

Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město



*Správa železniční dopravní cesty*

# TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH

## Kapitola 19 OCELOVÉ MOSTY A KONSTRUKCE

Třetí - aktualizované vydání  
změna č. 9

Schváleno generálním ředitelem SŽDC  
dne: 14. ledna 2015  
č.j.: S694/2015 - O13

**Účinnost od: 1.3.2015**

Počet listů: 35  
Počet příloh: 8  
Počet listů příloh: 20

Praha 2015

Tato publikace ani žádná její část nesmí být reprodukována, uložena ve vyhledávacím systému nebo přenášena, a to v žádné formě a žádnými prostředky elektronickými, fotokopírovacími či jinými, bez předchozího písemného svolení vydavatele.

Výhradní distributor: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Technická ústředna dopravní cesty  
ÚATT - oddělení typové dokumentace  
772 58 Olomouc, Nerudova 1

## Obsah

<b>19.1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>4</b>
19.1.1	<b>Definice pojmu</b>	4
19.1.2	<b>Vymezení platnosti</b>	5
19.1.3	<b>Způsobilost zhotoviteli</b>	6
19.1.3.1	Požadavky na způsobilost výrobců konstrukčních ocelových dílců a jejich sestav uváděných na trh jako stavební výrobky	6
19.1.3.2	Požadavky na způsobilost pro montáž a opravy	7
19.1.3.3	Požadavky na kvalifikaci výrobce a montážní organizaci OK v obchodní soutěži	7
<b>19.1.4</b>	<b>Dokumentace</b>	<b>8</b>
19.1.4.1	Výroba ocelové konstrukce	8
19.1.4.2	Montáž ocelové konstrukce	12
<b>19.1.5</b>	<b>Zatřídění konstrukcí a jejich částí</b>	<b>14</b>
<b>19.2</b>	<b>POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ</b>	<b>18</b>
<b>19.2.1</b>	<b>Základní materiál pro ocelové mostní konstrukce</b>	<b>18</b>
19.2.1.1	Konstrukční válcované a korozivzdorné oceli	18
19.2.1.2	Rozměry a mezní úchytky rozměrů pro konstrukční válcované oceli	22
19.2.1.3	Stav při dodání	22
19.2.1.4	Požadované zkoušky základního materiálu	23
19.2.1.5	Volitelné požadavky pro objednávku materiálu ve smyslu ČSN EN 10025-1	26
19.2.1.6	Oceli na odlitky a výkovky	26
19.2.1.7	Oceli na lana	26
19.2.1.8	Elektrody a přídavný materiál pro svařování	26
19.2.1.9	Spřahovací trny (svorníky nebo kolíky s hlavou)	27
19.2.1.10	Spojovací prostředky	28
<b>19.2.2</b>	<b>Základní materiál pro ostatní ocelové konstrukce</b>	<b>33</b>
19.2.2.1	Válcované oceli, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana	33
19.2.2.2	Elektrody a přídavný materiál pro svařování	33
19.2.2.3	Svorníky (kolíky s hlavou)	33
19.2.2.4	Spojovací prostředky	33
<b>19.3</b>	<b>DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY MATERIÁLŮ</b>	<b>33</b>
<b>19.3.1</b>	<b>Doprava na staveniště</b>	<b>33</b>
<b>19.3.2</b>	<b>Skladování materiálů, výrobků a dílců</b>	<b>33</b>
<b>19.3.3</b>	<b>Dodávka hutního materiálu, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana</b>	<b>33</b>
19.3.3.1	Prokazování shody a označování výrobků výrobcem hutního materiálu	33
19.3.3.2	Dokumenty kontroly	34
19.3.3.3	Identifikace materiálu ve výrobně ocelových konstrukcí	35
<b>19.3.4</b>	<b>Dodávka spojovacího materiálu, spřahovacích trnů (svorníků, kolíků s hlavou), nýtů a přídavného svařovacího materiálu</b>	<b>35</b>
19.3.4.1	Prokazování shody	35
19.3.4.2	Dokumenty kontroly	35
<b>19.3.5</b>	<b>Postup ve zvláštních případech</b>	<b>36</b>
<b>19.4</b>	<b>DODÁVKA OCELOVÉ KONSTRUKCE, VÝROBA A MONTÁŽ</b>	<b>36</b>
<b>19.4.1</b>	<b>Výroba ocelové konstrukce</b>	<b>36</b>
19.4.1.1	Zpracování základního materiálu a jeho dělení	36
19.4.1.2	Dosedací plochy plně kontaktního styku	37
19.4.1.3	Sestavení spojů	37
19.4.1.4	Svarové spoje	37
19.4.1.5	Svařovací metody	39
19.4.1.6	Specifikace a kvalifikace postupů svařování (WPS a WPQR). Společná ustanovení pro výrobu a montáž	39
19.4.1.7	Zkoušky svářečů	40
19.4.1.8	Svářečský dozor	40
19.4.1.9	Příprava ploch před svařováním a svařování	41
19.4.1.10	Nedestruktivní metody kontroly svarových ploch (NDT kontroly svarových ploch)	42

19.4.1.11	Nedestruktivní metody kontroly svarů (NDT kontroly svarů)	42
19.4.1.12	Přívařování svorníků (kolíků s hlavou)	43
19.4.1.13	Mechanické spojovací součásti	44
<b>19.4.2</b>	<b>Montáž ocelové konstrukce</b>	<b>46</b>
19.4.2.1	Dílenská montáž	46
19.4.2.2	Staveništění montáž ocelové mostní konstrukce	47
19.4.2.3	Skladování a manipulace s dílcí na montáži	47
<b>19.5</b>	<b>ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY</b>	<b>48</b>
19.5.1	Kontrolní zkoušky hutního materiálu destruktivní	48
19.5.2	Kontrolní zkoušky hutního materiálu nedestruktivní	48
19.5.3	Kontrolní zkoušky svarů	49
19.5.4	Kontrolní zkoušky svařitelnosti základního materiálu	51
19.5.5	Kontrolní zkoušky přídavného a spojovacího materiálu	51
19.5.6	Kontrolní zkoušky svorníků podle ČSN EN ISO 14555	51
<b>19.6</b>	<b>PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY</b>	<b>51</b>
19.6.1	Přípustné odchylky při výrobě a montáži ocelových konstrukcí	51
19.6.2	Podmínky pro provádění zaměření odchylek sestav dílců na dílně a na montáži	52
19.6.3	Míra opotřebení základního materiálu pro výrobu ocelových konstrukcí	52
19.6.4	Záruky dodavatele, údržba ocelové konstrukce v záruční době	52
<b>19.7</b>	<b>KLIMATICKÁ OMEZENÍ</b>	<b>52</b>
19.7.1	Svařování pod přístřešky nebo na staveništi	53
19.7.2	Montážní práce	53
<b>19.8</b>	<b>ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ</b>	<b>53</b>
19.8.1	Dílenská přejímka	54
19.8.2	Montážní prohlídka	56
19.8.3	Technicko-bezpečnostní zkouška	58
19.8.4	Zkušební provoz	59
<b>19.9</b>	<b>KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ</b>	<b>59</b>
19.9.1	Kontrolní měření	59
19.9.2	Zatěžovací zkouška ocelové konstrukce	59
<b>19.10</b>	<b>EKOLOGIE</b>	<b>59</b>
<b>19.11</b>	<b>BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA</b>	<b>60</b>
<b>19.12</b>	<b>SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY</b>	<b>60</b>
19.12.1	Technické normy v platném aktuálním znění	60
19.12.2	Předpisy	68
19.12.3	Související kapitoly TKP	68

## PŘÍLOHY

Příloha A (závazná): Volitelné požadavky pro výrobky z nelegovaných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-2

Příloha B (závazná): Volitelné požadavky pro výrobky z jemnozrnných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-3 a ČSN EN 10025-4

Příloha C (informativní): Obsah protokolu zápisu z dílenské přejímky OK mostu

Příloha D (informativní): Obsah protokolu zápisu z montážní prohlídky OK mostu

Příloha E (závazná): Vzor pro katalogový list svaru

Příloha F (závazná): Nedestruktivní metody kontrol svarů (NDT)

Příloha G (závazná): Rozměry a odchylky svařovaných, šroubovaných a nýtovaných ocelových konstrukcí

Příloha H (závazná, pokud je předepsána): Geodetické zaměření dílenských a montážních sestav

## **Seznam zkratek**

<b>AO</b>	Autorizovaná osoba
<b>CEV</b>	Uhlíkový ekvivalent
<b>C3, C4</b>	Korozní prostředí podle ISO 12944
<b>ES</b>	Evropské společenství
<b>GŘ</b>	Generální ředitel
<b>CHRL</b>	Chemické rozmrazovací látky
<b>IWE(EWE)</b>	Mezinárodní (evropský) svářečský inženýr
<b>IWIP</b>	Mezinárodní svářečský inspekční personál
<b>IWS (EWS)</b>	Mezinárodní (evropský) svářečský specialista
<b>IWT (EWT)</b>	Mezinárodní (evropský) svářečský technolog
<b>KB</b>	Kontrolní body
<b>KV</b>	Nárazová práce při zkoušce rázem v ohybu
<b>MT</b>	Magnetická zkouška
<b>MVL</b>	Mostní vzorové listy
<b>NDT</b>	Nedestruktivní zkoušení
<b>NV</b>	Nařízení vlády
<b>OK</b>	Ocelová konstrukce
<b>OTP</b>	Obecné technické podmínky
<b>PA</b>	ultrazvuková metoda zkoušení (Phased array)
<b>PD</b>	Projektová dokumentace
<b>PT</b>	Penetrační zkouška
<b>SŽDC</b>	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
<b>Ra</b>	Střední aritmetická úchylka profilu povrchu oceli
<b>RT</b>	Rentgenová zkouška
<b>t</b>	Tloušťka plechu
<b>TKP</b>	Technické a kvalitativní podmínky staveb státních drah
<b>TNŽ</b>	Technická norma železnic
<b>TOFD</b>	Jedna z UT metod (Time of flight diffraction)
<b>TP</b>	Technické podmínky (pro stavby pozemních komunikací)
<b>TPD</b>	Technické podmínky dodací
<b>TÚDC</b>	Technická ústředna dopravní cesty
<b>ÚOZI</b>	Úředně oprávněný zeměměřičský inženýr
<b>UT</b>	Ultrazvuková zkouška
<b>VT</b>	Vizuální zkouška
<b>VV OK</b>	Výrobní výkresy ocelové konstrukce
<b>WPQR</b>	Kvalifikace postupu svařování
<b>WPS</b>	Specifikace postupu svařování
<b>ZTKP</b>	Zvláštní technické a kvalitativní podmínky
<b>OŘJ</b>	Oddělení řízení jakosti

## **19.1 ÚVOD**

- (1) Tato kapitola obsahuje definice a specifikace pro dodávku a provádění ocelových konstrukcí. Zpracování TKP 19 je v souladu s ČSN EN 1090-1+A1, ČSN EN 1090-2+A1 (nahradily ČSN 73 2601) a v souladu s ČSN 73 2603.
- (2) Tato kapitola TKP neobsahuje žádné informace o provádění protikorozní ochrany ocelových konstrukcí, kromě provádění povlaků na spojovacím materiálu. Část týkající se provádění protikorozní ochrany je řešena samostatně v TKP 25 B.
- (3) Pro tuto kapitolu platí všechny pojmy, ustanovení, požadavky a údaje, které jsou uvedeny v Kapitole 1 TKP.

### **19.1.1 Definice pojmu**

**„Objednatel“** – pojem je definovaný kapitolou 1 TKP. Pojmem objednatel se rozumí i „stavebník“ nebo „investor“ ve smyslu stavebního zákona nebo „zadavatel“ ve smyslu zákona o veřejných zakázkách.

**„Odborný útvar“** – se rozumí odborné pracoviště generálního ředitelství SŽDC O13 nebo jím pověřený subjekt.

**„Zhotovitel stavby/mostu“** – pojem je definovaný kapitolou 1 TKP. Pojmem zhotovitel se rozumí i „dodavatel“ ve smyslu zákona o veřejných zakázkách.

**„Projektová dokumentace“** – je to soubor dokumentace zpracovaný autorizovanou osobou (projektantem) pro objednatele (investora) v souladu se Směrnicí pro přípravu staveb na železničních drahách a regionálních GŘ 11/2006.

**„Dokumentace zhotovitele (dodavatele)“** – v této kapitole TKP termín, stanovený Směrnicí generálního ředitele SŽDC Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních GŘ 11/2006. Je to soubor dokumentace, nazývaný výrobní a montážní dokumentace ve smyslu ČSN 73 2603 z června 2011.

**„Schválení dokumentace objednatelem“** je písemné potvrzení objednatele předané zhotoviteli, obsahující výslovné schválení (odsouhlasení) dokumentace ze strany objednatele. Schválením dokumentace objednatelem nevzniká objednateli vůči zhotoviteli žádná právní odpovědnost z titulu náhrady škody, smluvních pokut nebo jiné smluvní či zákoně odpovědnosti. Zhotovitel je plně odpovědný na základě objektivní odpovědnosti za práce a díla, která provádí v rozsahu smluvního závazku uzavřeného mezi objednatelem a zhotovitelem. Přičemž platí, že termíny „schválení“ nebo „odsouhlasení“ jsou z hlediska právních účinků zásadně totožné.

**„Zhotovitel ocelové konstrukce (dále výrobce)“** - odborně způsobilá výrobní organizace, která vyrábí ocelovou konstrukci a zpravidla zpracovává nebo zajišťuje vyhotovení výrobní dokumentace. Organizace vyrábí příslušné výrobky na základě příslušného smluvního vztahu, v souladu s požadavky projektové a podle technických dodacích podmínek, platných norem a předpisů.

**„Zhotovitel montáže ocelové konstrukce (dále montážní organizace)“** – odborně způsobilá organizace, která provádí montáž vyrobené ocelové konstrukce a zhotovuje nebo zajišťuje vyhotovení montážní dokumentace.

**„Montáž ocelové konstrukce“** – kompletace ocelové konstrukce do celku sestavením z položek nebo dílců, svařováním, šroubováním, nýtováním apod. Může být dílenská i staveništění montáž.

**„Ocelové konstrukce“** - souhrnný název pro ocelové mostní konstrukce a ocelové konstrukce pozemních staveb.

**„Spřáhovací trn“** – termín používaný v návrhových normách pro projektování ocelových konstrukcí jako prvek pro umožnění spojení mezi ocelovou konstrukcí a betonem, přenášející snykové síly. V ČSN EN ISO 14555 se používá termín svorník nebo dále podle ČSN EN ISO 13918 tab. 1 se prvek nazývá kolík s hlavou. Jedná se o shodné technické výrobky, přeložené z angličtiny nebo němčiny odlišně v citovaných standardech.

**„Nespecifikovaná kontrola“** – kontrola prováděná výrobcem jeho obvyklými postupy pro zjištění, zda výrobky definované shodným předpisem a vyrobené shodným výrobním postupem splňují nebo nesplňují požadavky objednávky.

**„Specifikovaná kontrola“** – kontrola podle specifikace konkrétního výrobku.

**„Hlavní nosné části mostní konstrukce“** – části, jejichž porušení by znamenalo přerušení provozu na mostě (např. hlavní nosníky, nosné části mostovky, ztužení hl. nosné části, ložiska, řídící tyče apod.).

**„Vedlejší nosné části mostní konstrukce“** – části, jejichž porušení neznamená okamžité přerušení provozu na mostě (např. ztužení, které není součástí hlavního nosného systému apod.).

**„Podružné (nenosné) konstrukční části“** – části, které nejsou součástí hlavní nosné konstrukce mostu, ale jsou zapotřebí z jiných důvodů (zábradlí, madla, žebříky, kryty vstupů, revizní lávky, podlahy, prvky zastřešení apod.).

„Technickobezpečnostní zkouška“ – postup, kterým se ověruje stavba nebo její část z hlediska dosažení projektovaných parametrů, funkce stavby a bezpečnosti provozování dráhy a drážní dopravy a její kladný výsledek je podmínkou pro povolení zkušebního provozu.

### 19.1.2 Vymezení platnosti

(1) Kapitola 19 TKP platí pro tyto ocelové konstrukce:

Ocelové mostní konstrukce:

Konstrukce, včetně jejich podružných částí, jejichž návrhové zatížení se stanovuje podle ČSN EN 1991-2 (Eurokód 1):

- mosty železniční pro dráhy všech rozchodů kolejí;
- propustky železniční pro dráhy všech rozchodů kolejí;
- objekty s konstrukcí mostům podobnou podle TNŽ 73 6265, tj. přesuvny, točnice, kolejové váhy všech druhů a provedení, výklopníky a výsypníky;
- lávky pro chodce;
- ocelové části těchto objektů tvořených ocelobetonovou spřaženou konstrukcí;
- ocelové části těchto objektů tvořených konstrukcemi se zabetonovanými nosníky;
- návěstní lávky a krakorce;
- ocelové zábradlí na revizních chodnících, které neslouží k přechodu chodců;
- ocelové zábradlí na chodnících sloužící veřejnosti k přechodu chodců (jako zábrana proti pádu osob);
- ocelové části vyjmenovaných konstrukcí provedených z jiných materiálů, např. z betonu všech druhů, zdíva apod.

Ostatní ocelové konstrukce:

Konstrukce, včetně jejich podružných částí, jejichž návrhové zatížení se stanovuje podle ČSN EN 1991 (Eurokód 1):

- budovy, haly a podobné objekty, které slouží pro výrobu, provozní účely, bydlení apod.;
- jeřábové dráhy;
- kabelové a potrubní mosty a lávky;
- ocelové části těchto objektů tvořených ocelobetonovou spřaženou konstrukcí;
- osvětlovací věže a stožáry;
- podpěry a konstrukce trakčního vedení;
- ocelové části vyjmenovaných konstrukcí, provedených z jiných materiálů, např. z betonu všech druhů, zdíva apod.;
- nástupiště přístřešky a zastřešení nástupišť.

Kapitola 19 TKP současně platí pro:

- novostavby, komplexní rekonstrukce a opravy;
- ocelové konstrukce trvalé i zatímní (krátkodobé a dlouhodobé);
- ocelové konstrukce opakováné, i neopakováné např. haly. O zařazení rozhodne příslušné odborné pracoviště zadavatele;
- součásti kotvení, tj. patní desky, kotevní šrouby a šablony pro jejich osazení;
- protihlukové stěny, zábrany proti dotyku, obecné typy zábran proti pádu osob.

Kapitola 19 TKP neplatí pro:

- ocelové konstrukce, které nejsou v tomto úvodu výslovně uvedeny;
- flexibilní ocelové konstrukce.

Pro dále uvedené objekty nebo části objektů, které úzce souvisejí s Kapitolou 19 TKP, platí tyto odkazy:

- mostní ložiska a ukončení mostů, viz Kapitola 21 TKP;
- izolace proti vodě, viz Kapitola 22 TKP;
- protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí, viz Kapitola 25 TKP a předpis S 5/4;

- trakční vedení, viz Kapitola 31 TKP;
  - osvětlení, rozvody NN, včetně dálkového ovládání viz Kapitola 26 TKP.
- (2) O nutnosti vypracovat ZTKP rozhodne příslušné odborné pracoviště zadavatele.
- (3) ZTKP je třeba vypracovat zejména pro tyto případy:
- pro sdružené mosty;
  - pro ocelové konstrukce méně obvyklých konstrukčních uspořádání, např. pro visuté, zavěšené a obloukové mosty, lanové a předpjaté ocelové konstrukce, rozebíratelné ocelové konstrukce apod.;
  - pro ocelové konstrukce výjimečných rozměrů, např. pro mosty o velkých rozpětích nebo délkách, pro mosty s extrémně vysokými ocelovými pilíři nebo pylony apod.;
  - pro ocelové konstrukce vyrobené ze speciálních nebo nových materiálů, např. z ocelí vysokých pevností, ocelí patinujících apod. Použití těchto ocelí povoluje a stanovuje podmínky použití pouze příslušné odborné pracoviště zadavatele;
  - pro případy, kdy je konstrukce budována v obtížných základových podmínkách;
  - pro konstrukce vyžadující speciální způsoby montáže;
  - pro konstrukce zřizované ke speciálnímu účelu;
  - na základě požadavku projektanta a objednatele;
  - pro případy, které jsou uvedeny v dalším textu.
- (4) Ocelové mostní konstrukce a ocelové konstrukce pozemních staveb se navrhují podle této soustavy norem: ČSN EN 1990 – Zásady navrhování, ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí (Eurokód 1) a ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí (Eurokód 3) a norem souvisejících, včetně veškerých změn, viz seznam technických norem kapitola 19.12.1.
- (5) Spřažené ocelobetonové mostní konstrukce se navrhují podle ČSN EN 1990 – Zásady navrhování, ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí (Eurokód 1), ČSN EN 1993 – Navrhování ocelových konstrukcí (Eurokód 3) a ČSN EN 1994 – Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí (Eurokód 4) a norem souvisejících, včetně veškerých změn, viz seznam technických norem kapitola 19.12.1.

### **19.1.3 Způsobilost zhotovitele**

V této kapitole jsou popsány specifické požadavky na způsobilost zhotovitele k provádění prací, pro které platí Kapitola 19 TKP.

**19.1.3.1 Požadavky na způsobilost výrobců konstrukčních ocelových dílců a jejich sestav uváděných na trh jako stavební výrobky**

#### **Základní požadavky na způsobilost výrobce:**

- Výrobce konstrukčních ocelových dílců, na které se vztahuje harmonizovaná ČSN EN 1090-1+A1 **prokazuje svoji způsobilost Osvědčením o shodě řízení výroby** (Certificate of conformity of the factory production control) pro příslušnou třídu provádění, který vydává Evropskou komisi jmenovaný Oznámený subjekt.
- Dozorové audity provádí u výrobce Oznámený subjekt v souladu s tab. B. 3 ČSN EN 1090-1+A1.
- Související speciální technologie prováděn samostatně (výroba výpalků, sestavy předpjatých šroubů, nýtování, atd.), na které se vztahuje ČSN EN 1090-1+A1, výrobce prokazuje svoji způsobilost Osvědčením pro předmětnou činnost, které vydá příslušný Oznámený subjekt.
- Výrobce konstrukčních ocelových dílců, který vyrábí dle neharmonizovaných norem, prokazuje svoji způsobilost **samostatným certifikátem způsobilosti**. Certifikaci organizace provádí akreditovaný certifikační orgán.

#### **Dokladování vlastností výrobků:**

- Výrobce musí uvádět na trh konstrukční ocelové dílce, na které se vztahuje ČSN EN 1090-1+A1, v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. – o technických požadavcích na výrobky a s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR). Dokladem o řádném uvedení výrobku na trh vydávaným výrobcem je **Prohlášení o vlastnostech** a označení výrobku označením CE. Obsah těchto

dokladů konkretizuje ve vztahu k výrobku ČSN EN 1090-1+A1 a musí být v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR).

*Pozn. – pro dílce vystavené povětrnostním vlivům (např. mosty) se doporučuje označení CE zahrnout do dokumentace dílce. Konkrétně je možno označení značkou CE dohodnout dle typu konstrukčního dílce.*

- Výrobce konstrukčních ocelových dílců, na které se nevztahuje ČSN EN 1090-1+A1, je uvádě na trh v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. a nařízením vlády č. 163/2002 Sb. ve znění NV č. 312/2005 Sb., jehož platnost není uvedeným Nařízením č. 305/2011 dotčena. Dokladem o rádném uvedení výrobku na trh je v tomto případě **Prohlášení o shodě** vydávané výrobcem.

#### 19.1.3.2 Požadavky na způsobilost pro montáž a opravy

##### Základní požadavky na způsobilost pro montáž:

- Organizace prokazuje oprávnění k montáži ocelových konstrukcí (třídy provádění EXC3 a ECXC4, mostních konstrukcí), popř. k provádění speciálních technologií (např. nýtování) **samostatným certifikátem způsobilosti** k montáži ocelových konstrukcí na staveniště nebo certifikátem s přílohou, která obdobně jako samostatný certifikát prokazuje plnění požadavků na provádění ocelových konstrukcí na staveniště v rozsahu požadavků ČSN EN 1090-2+A1, ČSN 73 2603, ČSN EN ISO 3834 ve vztahu k procesům svařování při montáži a TKP kap. 19.
- Certifikaci organizace provádí akreditovaný certifikační orgán a může probíhat v součinnosti s odborně způsobilými technickými experty SŽDC.
- Montáž bude prováděna v souladu s ČSN 73 2603. Požadavky na montážní organizaci se odpovídajícím způsobem uplatní i při jednodušším typu montáže (např. osazení konstrukce vcelku bez svařování na montáži).
- SŽDC si vyhrazuje právo na počáteční ověření odborné způsobilosti montážní organizace a kontrolu v průběhu montáže v souladu se Směrnicí SŽDC č. 67 – Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství.

##### Dokladování konstrukce po dokončení montáže:

- Dokladem o kompletním a kvalitním provedení montáže je **Protokol o předání a převzetí díla**.

#### 19.1.3.3 Požadavky na kvalifikaci výrobce a montážní organizaci OK v obchodní soutěži

V obchodní soutěži výrobce a montážní organizace OK prokazuje splnění kvalifikačních předpokladů v souladu se Zákonem o veřejných zakázkách č. 137/2006 Sb. včetně novelizace zákona č. 55/2012 Sb. zejména:

##### Profesní kvalifikační předpoklady dokládá:

- oprávnění k podnikání v rozsahu odpovídajícím předmětu veřejné zakázky dle kap. 19.1.3.1 a kap. 19.1.3.2;
- Osvědčení o shodě řízení výroby pro harmonizovanou sféru;
- samostatný certifikát způsobilosti výroby pro neharmonizovanou sféru;
- samostatný certifikát způsobilosti k montáži, atd.

##### Technické kvalifikační předpoklady dokládá:

- zejména seznam významných zakázk v obdobném rozsahu realizovaných zhotovitelem za poslední 3 roky.

#### **19.1.4 Dokumentace**

- (1) Pro zpracování projektové dokumentace ocelových mostů platí Směrnice generálního ředitele SŽDC č. 11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních v platném znění.“
  - (2) Výroba a montáž ocelové konstrukce musí být provedena podle vypracované dokumentace zhotovitele, kterou je nutno předložit na příslušný odborný útvar. Dokumentace zhotovitele (v textu se dále může uvádět pouze jako dokumentace) se zpracovává podle schválené projektové dokumentace a dále v souladu s ČSN 73 2603.
  - (3) Pro OK mostů se výrobní a montážní dokumentace předkládá vždy, a to v dostatečném předstihu před zahájením prací tak, aby vždy k termínu zahájení prací byla objednatelem schválena – viz obr. 1.
  - (4) Od vypracování dokumentace zhotovitele nebo jejich jednotlivých částí je možno upustit na návrh zhotovitele ocelové konstrukce, nebo její montáže, a to za souhlasu příslušného odborného útvaru a pracoviště objednatele, a to pouze v případě, že se jedná se o konstrukci zařazenou do třídy provedení EXC2.
  - (5) Dokumentace zhotovitele obsahuje tyto části:
    - výrobní dokumentaci ocelové konstrukce;
    - montážní dokumentaci ocelové konstrukce.
- V případě, že se jedná o demontáž ocelové konstrukce, je nutno zpracovat technologickou dokumentaci, která má náležitosti montážní dokumentace.
- (6) Bez schválené dokumentace zhotovitele nelze zahájit výrobu ani montáž ocelové konstrukce.
  - (7) Obecné požadavky na schvalování dokumentace zástupcem objednatele jsou uvedeny v článcích 19.1.4.1 a 19.1.4.2 těchto TKP 19. Příslušný odborný útvar může podle charakteru ocelové konstrukce stanovit odlišné požadavky na rozsah schvalování.
  - (8) Po předání ocelové konstrukce objednateli odevzdá její zhotovitel objednateli také veškeré doklady v rozsahu podle článku 19.8 těchto TKP.

##### **19.1.4.1 Výroba ocelové konstrukce**

- (1) K výrobě ocelové konstrukce zpracovává zhotovitel ocelové konstrukce výrobní dokumentaci. Výrobce předkládá dokumentaci již posouzenou, přezkoumanou a interně schválenou ve smyslu zavedeného procesu řízení dokumentace.

Dokumentace obsahuje tyto části:

- a) **Výrobní výkresy**
  - Průvodní list (1.1);
  - Titulní list zakázky (1.2);
  - Výkresovou část (1.3);
  - Výkazy materiálu (1.4).
- b) **Technologickou dokumentaci**
  - Technologický předpis výroby;
  - Technologický postup svařování ve výrobně.

##### **Výrobní výkresy**

(1.1.) **Průvodní list** musí obsahovat identifikační údaje příslušné akce (název stavby, objektu, traťový úsek, definici úseku, evidenční km), údaje o schválení projektové dokumentace zástupcem objednatele, včetně veškerých změn a odchylek oproti této dokumentaci. Veškeré změny a odchylky musí být schváleny projektantem projektové dokumentace a toto schválení musí být doloženo v této části dokumentace. Jako přílohu průvodního listu uvést případně zápisu z jednání ve věci zpracování výrobních výkresů.

Schválení změn projektantem projektové dokumentace však neznamená, že změna bude schválena zástupcem objednatele, protože se může jednat o cenový dopad změny na dodávku prací.

(1.2.) Titulní list zakázky musí obsahovat identifikační údaje příslušné akce, seznam všech výkresů a výkazů materiálu včetně hmotností jednotlivých dílců a celkový součet hmotností (včetně rozdelení na trvalé a dočasné části).

(1.3) Ve výkresové části musí být v souladu s těmito TKP a projektovou specifikací uvedeno:

- zařazení výrobku do třídy provedení;
- údaje o základním materiálu;
- údaje o přídavném materiálu;
- údaje o spojovacím materiálu;
- katalog svarů - podrobně viz Příloha E;
- rozmístění a způsob provedení spřáhovacích prvků;
- kontrolní a výběhové desky, jejich umístění a rozsah zkoušek podle těchto TKP;
- tepelné zpracování materiálu a dílců;
- výrobní nadvýšení konstrukce;
- specifikace pro provádění děr pro šrouby, průměry, předvrtání a vystružení na montáži;
- úpravy ploch šroubovaných třecích spojů;
- specifikace montážního sestavení, montážní úhelníky, montážní manipulační oka, připojení a způsob odstranění, včetně předepsaných kontrol, oblasti kde nejsou dovolena dočasná připojení;
- způsob a rozsah dílenského prostorového sestavení ocelové konstrukce mostů pro dílenskou přejímkou, seznam prostorových geodetických souřadnic bodů pro dílenskou sestavu pokud je požadováno objednatelem;
- výkres a tabulky nedestruktivních kontrol svarů s rozdelením pro výrobní a montážní svary, včetně jejich číslování;
- náměrové protokoly pro jednotlivé dílce s uvedením základních teoretických rozměrů a přípustných odchylek;
- předepsané úchytky pro výrobu a montáž ocelové konstrukce;
- kontrolní body pro geodetické měření dílenské sestavy;
- způsob připojení a osazení mostních ložisek a mostních závěrů k ocelové konstrukci, předepsané úchytky pro výrobu a montáž pro sestavení těchto prvků;
- příčné uspořádání průjezdního průřezu u konstrukcí s otevřenou mostovkou nebo s přímým uložením kolejí;
- umístění znaku výrobce a roku výroby (materiál, umístění a způsob připojení);
- označení montážních dílců, výkresy prostorového sestavení dílců;
- výkres protikorozní ochrany, specifikace systému, včetně uvedení výměry ploch ve výkazech;
- prověření přístupnosti k provedení svarových a šroubových spojů ve výrobně i na montáži, včetně přístupnosti k provádění protikorozní ochrany. V případě zjištění nevhodného návrhu v dokumentaci stavby, provedení úpravy a zajištění schválení úpravy projektantem a objednatelem.

(1.4) Výkazy materiálu obsahují „Titulní list výkazu materiálu“, v němž jsou specifikovány požadavky na technicko-dodací podmínky materiálu ocelové konstrukce včetně stavu dodání, zkoušek základního materiálu a případných volitelných požadavků, v souladu s články 19.2.1.4 a 19.2.1.5. Výkaz materiálu obsahuje dělení materiálu podle položek s uvedením rozměrů položek, hmotností položek, jakosti materiálu položek, dokumentu kontroly, včetně spojovacího materiálu, včetně výběhových a kontrolních desek a případku na svary, který tvoří celkovou hmotnost ocelové konstrukce. Hmotnost položek je uvedena jako čistá bez prořezu na základě měrné hmotnosti oceli  $7850 \text{ kg/m}^3$ . Není nutno odečítat otvory s plochou menší než  $200 \text{ cm}^2$  a zhoblování položek z důvodu tloušťkových náběhů. U běžných konstrukcí se uvažuje na svary hmotnostní přídavek 2%. Pokud je v případě tvarově náročných konstrukcí výrobcem vyžadován větší hmotnostní přídavek, je nutno ho doložit výpočtem.

Výkaz materiálu obsahuje výměry pro provedení protikorozní ochrany ocelové konstrukce, včetně všech ochranných systémů, použitých na ocelové konstrukci.

- (2) Výrobní výkresy schvaluje zástupce objednatele na základě vyjádření projektanta projektové dokumentace, že výrobní výkresy jsou v souladu s projektem. U konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4 a pro mosty s rozpětím rovným nebo větším než 18 m, nebo u objektů, kde si to příslušný odborný úvar vyhradí, výrobní výkresy schvaluje zástupce objednatele na základě kladného vyjádření příslušného odborného útvaru a vyjádření projektanta projektové dokumentace. Pokud je to žádoucí, výrobní výkresy se rovněž projednají s montážní organizací.
- (3) Současně s výrobními výkresy ocelové konstrukce předkládá zhotovitel stavby ke schválení zástupci objednatele výrobní dokumentace navazujících částí (např. ložiska, mostní závěry, odvodnění, revizní zařízení atd.).
- (4) Pokud dojde po schválení výrobních výkresů k potřebě provést jejich změnu, je nutno každou změnu předložit ke schválení zástupci objednatele, popř. příslušnému odbornému útvaru. Změny je nutno dle pořadí číslovat a po dokončení výroby je nutno je zanést do výkresů skutečného provedení.
- (5) Na základě schválených výrobních výkresů zhotovitel ocelové konstrukce vypracovává technologickou dokumentaci.

Technologická dokumentace obsahuje:

- technologický předpis výroby;
- technologický postup svařování.

Technologický postup svařování se zpracovává samostatně nebo je v jednodušších případech součástí technologického předpisu výroby.

### **Technologický předpis výroby**

- (1) Technologický předpis výroby (dokumentace kvality) obsahuje tyto části:
  - identifikační údaje (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km);
  - stručný popis nosné konstrukce;
  - údaje o základním a přídavném materiálu, údaje o spojovacím materiálu;
  - pokyny pro vstupní čištění materiálu viz kap. 19.4.1.1;
  - pokyny pro dělení základního materiálu, výrobce je na vyžádání povinen předložit pálcí plány položek s rozčleněním podle dokumentu kontroly 3.2 (jen pro nosné prvky ocelových konstrukcí mostů);
  - způsob mechanického opracování základního materiálu včetně úpravy hran v souladu s tímto TKP;
  - druhy děr pro šrouby a nýty;
  - postup sestavení prvků a dílců včetně jejich spojování a odchylek sestavení (svařování, šroubování, nýtování, třecí spoje);
  - pokyny pro vedení záznamů o výrobě (výrobní deník) – viz ČSN 73 2603 – kap. 5;
  - sled mezi operačních kontrol;
  - podmínky pro dílenskou přejímku;
  - pokyny pro dílenskou sestavu;
  - pokyny pro zaměření dílců a konstrukce;
  - použití pomůcek, přípravků, strojů a zařízení;
  - pokyny pro manipulaci s dílcem;
  - výrobní úchylky dílců a dílenských sestav a pokyny pro odstranění nepřípustných úchylek;
  - způsob označování dílců;
  - technologický postup svařování;
  - technické obsazení odbornými pracovníky;

- kontrolní a zkušební plán výrobce, pokud není vypracován samostatně;
  - pokyny pro provádění protikorozní ochrany pokud není vypracován samostatný technologický postup;
  - plán kvality u EXC3 a EXC4 nebo pokud je stanoveno;
  - zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;
  - datum a jméno zpracovatele;
  - údaje o schválení dokumentu výrobcem.
- (2) TP výroby schvaluje výrobce podle vlastních interních postupů. Výrobce předkládá TP zástupci objednatele, popř. příslušnému odbornému útvaru (u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18 m a větším), k nahlédnutí a k případným připomínkám před jeho definitivním schválením. Objednatel si může vyžádat před jeho schválením stanovisko projektanta projektové dokumentace.

#### **Technologický postup svařování ve výrobně**

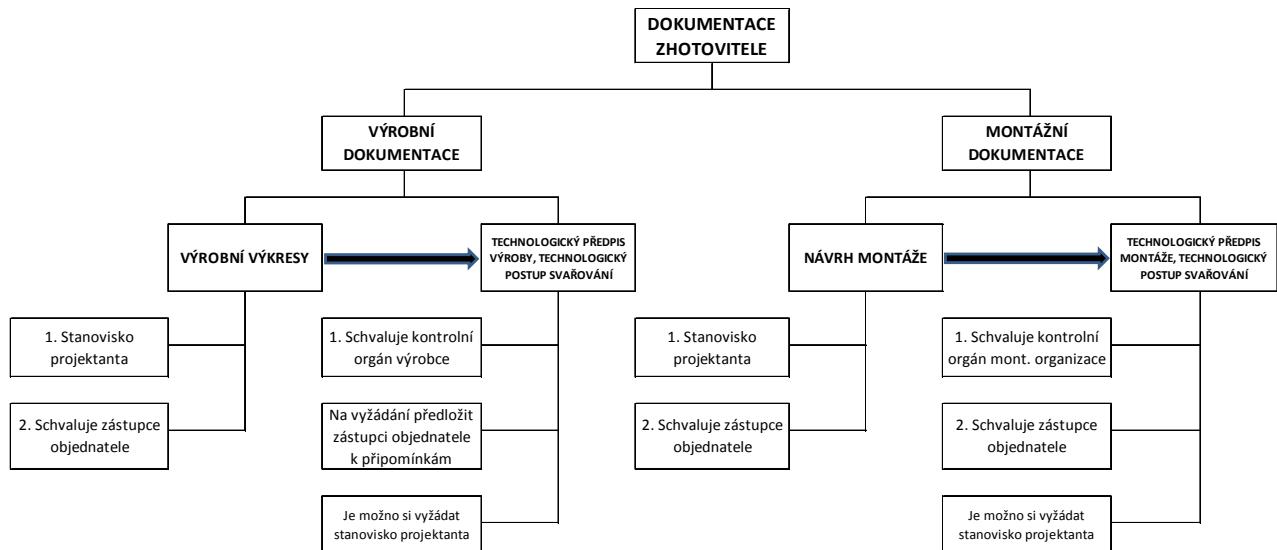
- (1) Technologický postup svařování se zpracovává dle ČSN EN 1090-2 kapitola 7.1 a 7.2
- (2) Technologický postup svařování je součástí technologického předpisu výroby a zejména obsahuje tyto údaje:
- stanovení postupu svařování na dílci, způsob kompletace dílce;
  - příprava povrchu spojů před svařováním;
  - sled svařování, zahájení, ukončení, kontrolní body;
  - předeřev materiálu;
  - opatření použité k zabránění nepřípustných deformací během a po svařování;
  - polohování dílců během svařování;
  - kontrolní a zkušební plán svařování;
  - limitující podmínky pro svařování (teplota, směr větru, apod.) v případě dílenské montáže mimo halu;
  - identifikaci svarů (podle Katalogu svarů a Výrobních výkresů), označení na výrobku;
  - druhy a rozměry svarových úkosů a svarů;
  - kontrola svarových hran UT;
  - nedestruktivní kontrola svarů;
  - název zkušební organizace, která má mít vypracovány písemné postupy zkoušení podle použitých metod kontrol svarů a disponuje kvalifikovaným personálem v souladu s ČSN EN 473;
  - písemný postup zkoušení pro nedestruktivní kontroly svarů, pokud není vypracován samostatně;
  - pokyny o způsobu odstranění nepřípustných vad ve svarech po provedení nedestruktivních kontrol svarů;
  - metodiku kontrol svarů s ohledem na jejich následující zakrytí a nepřístupnost;
  - jednotlivé specifikace postupu svařování (WPS) a kvalifikace postupu svařování (WPQR) v souladu s Katalogem svarů;
  - kvalifikaci svářeců, jejich seznam, platnost oprávnění;
  - svářecský dozor;
  - datum a jméno zpracovatele;
  - údaje o schválení dokumentu výrobcem.
- (3) TP svařování schvaluje výrobce obdobně jako TP výroby. Výrobce je na vyžádání povinen předložit TP zástupci objednatele, popř. příslušnému odbornému útvaru (u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18m a větším) k nahlédnutí a k případným připomínkám, před jeho definitivním schválením. Objednatel si může vyžádat před jeho schválením stanovisko projektanta projektové dokumentace.

## **Záznamy o výrobě**

- (1) V průběhu výroby ocelové mostní konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 je nutno vést denní záznam o provádění prací. K tomuto účelu slouží výrobní deník.
- (2) Za vedení deníku odpovídá pracovník, jmenovitě uvedený jako odpovědná osoba. Deník je vázaný, obsahuje předen očíslované strany. Zápis v deníku jsou potvrzovány kontrolními orgány objednatele, ORJ výrobce popř. dalšími pracovníky. V deníku je uveden denní popis činností, tedy i přerušení prací pokud k němu dojde. Kopie nebo průpis listů deníku se při poslední dílenské přejímce prohlídce předává zástupci objednatele k archivaci. Zápis a protokoly z kontrol mohou být zhotoveny jako samostatné dokumenty. Podrobně je obsah výrobního deníku uveden v ČSN 73 2603.

### **19.1.4.2 Montáž ocelové konstrukce**

- (1) K montáži ocelové konstrukce předkládá zhotovitel objednateli montážní dokumentaci. Zhotovitel montáže předkládá dokumentaci již posouzenou, přezkoumanou a interně schválenou ve smyslu vlastního procesu řízení dokumentace. Montážní dokumentace obsahuje tyto části:
  - a) **Návrh montáže**
  - b) **Technologickou dokumentaci (technologický předpis montáže, technologický postup svařování na montáži)**
- (2) V Návrhu montáže musí být uvedeno:
  - identifikační údaje (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km);
  - stručný popis nosné konstrukce;
  - návrh jednotlivých montážních fází (reálnost navržené technologie montáže musí zhotovitel ověřit statickým posouzením rozhodujících montážních fází, pokud není toto posouzení již součástí statického výpočtu obsaženého v projektu);
  - návrh montážních pomůcek včetně statického výpočtu;
  - schémata postavení jeřábů, včetně vyložení popř. kotvení;
  - návrh montážních podpor, včetně posouzení jejich konstrukce a posouzení jejich založení;
  - návrh organizace výstavby, v případě drážních mostů i prací ve výluce - časový plán výluk, vliv na omezení železničního provozu včetně doložení časového rozboru prací;
  - návrh geodetického sledování montáže a požadavky na vytyčovací síť (včetně stabilizace bodů vytyčovací sítě);
  - specifikace provádění protikorozní ochrany na montáži, pokud není zpracován samostatný technologický postup;
  - zásady bezpečnosti, ochrany zdraví při práci a životního prostředí;
  - údaje o schválení dokumentu zhotovitelem.
- (3) Návrh montáže schvaluje zástupce objednatele na základě kladného stanoviska příslušného odborného útvaru (u konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4, u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18 m a větším). Návrh montáže je zhotovitelem předkládán ke schválení již s kladným stanoviskem projektanta projektové dokumentace.
- (4) Na základě Návrhu montáže schváleného zástupcem objednatele, vypracovává montážní organizace technologickou dokumentaci, která obsahuje technologický předpis montáže a technologický postup svařování na montáži.
- (5) Na základě souhlasu příslušného odborného útvaru je možno sloučit návrh montáže a technologický předpis montáže.



**Obrázek 1 – Schéma vypracování dokumentace zhotovitele a podmínky jejího schválení zástupcem objednatele v případě drážních mostů**

### Technologický předpis montáže

(1) Technologický předpis montáže mostu obsahuje tyto části:

- identifikační údaje (název stavby, objektu, traťový úsek, definiční úsek, evidenční km);
- popis konstrukce;
- údaje o základním a přídavném materiálu, údaje o spojovacím materiálu;
- návrh montážních pomůcek, rozpracovaný podrobně ve výrobních výkresech;
- způsob uložení dílců;
- postup sestavení dílců včetně jejich spojování (svařování, šroubování, nýtování, třecí spoje);
- technologický postup stykování hlavních nosných částí;
- předehřev materiálu;
- sled mezioperačních kontrol;
- pokyny pro použití ochran proti větru a srážkám v místech montážních styků;
- podmínky pro montážní prohlídku;
- pokyny pro zaměření dílců a celé konstrukce;
- použití pomůcek, přípravků, strojů a zařízení;
- pokyny pro manipulaci s dílci;
- montážní úchylky sestav a zkompaktované konstrukce jako celku;
- pokyny pro odstranění nepřípustných úchylek;
- pokyny pro provádění kontrolních desek;
- pokyny pro osazení konstrukce na ložiska a spodní stavbu (rektifikace, podlití ložisek, aktivace ložisek);
- technologický postup svařování;
- technické obsazení odbornými pracovníky;
- kontrolní a zkušební plán montážní organizace;
- zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci;

- datum a jméno zpracovatele;
  - údaje o schválení dokumentu zhotovitelem montáže.
- (2) Technologický předpis montáže obsahuje technologický postup svařování, není-li zpracován samostatně.
- (3) Technologický předpis montáže schvaluje zástupce objednatele na základě kladného stanoviska příslušného odborného útvaru (u konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4, u mostních konstrukcí zpravidla s rozpětím 18 m a větším). K TP montáže je možno si vyžádat stanovisko projektanta projektové dokumentace.

#### **Technologický postup svařování na montáži**

- (1) Obsah technologického postupu svařování je obdobný s technologickým postupem svařování ve výrobě s tím, že obsahuje navíc omezující pravidla s ohledem na technologii svařování na montáži, klimatická omezení, svařování kontrolních desek, deformace od svařování s klimatickými vlivy oslunění apod.
- (2) V technologickém postupu svařování musí být uvedeny Písemné postupy zkoušení nedestruktivních zkoušek svarů všech používaných metod, uvedených ve Výrobních výkresech, v souladu s evropskými normami.
- (3) Technologický postup svařování schvaluje zástupce objednatele obdobně jako technologický předpis montáže.

#### **Záznamy o montáži**

- (1) V průběhu montáže ocelové mostní konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 je nutno vést denní záznam o provádění prací. K tomuto účelu slouží montážní deník.
- (2) Za vedení deníku odpovídá pracovník, jmenovitě uvedený jako odpovědná osoba. Deník je vázaný, obsahuje předem očíslované strany. Zápis v deníku jsou potvrzovány kontrolními orgány objednatele, ORJ výrobce popř. dalšími pracovníky. V deníku je uveden denní popis činností, tedy i přerušení prací pokud k němu dojde. Kopie nebo průpis listů deníku se při poslední montážní prohlídce předává zástupci objednatele k archivaci. Zápis a protokoly z kontrol mohou být zhotoveny jako samostatné dokumenty. Podrobně je obsah montážního deníku uveden v ČSN 73 2603.
- (3) Montážní deník nahrazuje stavební deník.

#### **19.1.5 Zatřídění konstrukcí a jejich částí**

- (1) V této kapitole je uvedeno třídění ocelových konstrukcí do tříd provedení. K jednotlivým konstrukcím a jejich částem jsou dále přiřazeny požadavky na kvalitu při tavném svařování, kvalifikaci zhotovitele, na kvalitu materiálu a na dokument kontroly.
- (2) Zatřídění ocelových konstrukcí je uvedeno v **Tabulce 1** pro ocelové mostní konstrukce a v **Tabulce 2** pro ocelové konstrukce ostatní.
- (4) Systém třídění a požadavky na dodavatele jsou v **Tabulkách 1 a 2** označeny následujícím způsobem:

#### **Ocelové mostní konstrukce - Tabulka 1 (popis obsahu tabulky)**

- (4.1) Sloupec 1 obsahuje označení konstrukce nebo části konstrukce jako hlavní a vedlejší nosné části a podružné nenosné části.
- (4.2) Tomu odpovídá ve sloupci 2 členění s požadavky na kvalitu podle ČSN EN ISO 3834-1. Tento standard rozděluje výrobky podle požadavků na kvalitu a to: ČSN EN ISO 3834-2 s vyššími požadavky na kvalitu, ČSN EN ISO 3834-3 se standardními požadavky na kvalitu a podle ČSN EN ISO 3834-4 se základními požadavky na kvalitu. Zásadně je však třeba rozlišovat, zda se jedná o náročnou výrobu s vyššími požadavky na kvalitu, nebo o běžnou, nenáročnou výrobu svařovaných výrobků, kdy se jedná o základní požadavky na kvalitu.

V systémech zabezpečení kvality je svařování vedeno jako zvláštní proces, u kterého se kvalita nedá zajistit pouze kontrolou a zkouškami hotového výrobku, protože pouze na základě této činnosti nelze s konečnou platností potvrdit, že při svařování výrobku byly dodrženy všechny požadavky ovlivňující kvalitu.

Z tohoto důvodu je třeba do systému kvality zahrnout všechny činnosti, které ovlivňují kvalitu svařování od samého začátku a to stanovením požadavků na výrobek, již ve fázi uzavírání smlouvy, jeho výroby, v průběhu montáže, kontroly a při předání zákazníkovi do užívání.

Výrobce a montážní organizace provádějící výrobu a montáž ocelové konstrukce, zatříděné podle ČSN EN ISO 3834-2 a ČSN EN ISO 3834-3 musí také zajistit odpovídající svářecský dozor podle ČSN EN ISO 14731. Podle charakteru a rozsahu prováděných svářecských prací musí být ve výrobní organizaci jmenován

nejméně jeden oprávněný pracovník svářeckého dozoru (svářecký inženýr, svářecký technolog), který je považován za součást odpovědnosti organizace za výrobek. Pracovníci pověření svářeckým dozorem se podle této normy zařazují na základě požadavků stanovených Evropskou svářeckou federací do tří skupin znalostí:

**a) Mezinárodní (Evropský) svářecký inženýr (IWE, EWE)**

Má úplné technické znalosti potřebné pro plánování, výrobu, dozor a zkoušení pro všechny úkoly a odpovědnosti ve svářecké výrobě.

**b) Mezinárodní (Evropský) svářecký technolog (IWT, EWT)**

Má technické znalosti dostačující pro úkoly a odpovědnost při plánování, výrobě, dozoru a zkoušení ve svářecké výrobě s omezeným technickým rozsahem.

**c) Mezinárodní (Evropský) svářecký specialista (IWS, EWS)**

Má technické znalosti dostačující pro úkoly a odpovědnost při plánování, výrobě, dozoru a zkoušení v omezeném rozsahu, zahrnující pouze jednoduché svařované výrobky.

**d) Mezinárodní svářecký inspekční personál (IWIP)**

Splňuje minimální požadavky na personál, zabývající se kontrolou svařování.

- (4.3) Sloupec 2 obsahuje dále požadavky podle ČSN EN ISO 15614 a podle ČSN EN ISO 15613. Jedná se o stanovení kvalifikace postupu svařování.
- (4.4) Sloupec 3 určuje zatřídění stupně kvality svaru podle ČSN EN ISO 5817, na základě vyhodnocení konstrukcí z hlediska únavy svarů. Pro vyšší kvalitu svařování a dynamicky namáhané konstrukce je stanoven jednotně pro všechny typy svarů minimálně stupeň kvality B (B+), pokud není v odůvodněných případech stanoven projektantem nebo příslušným odborným pracovištěm zadavatele jiný požadavek. Popis stupně kvality svaru B+ a doplňující požadavky pro desky mostovky je uveden v ČSN EN 1090-2+A1 tabulce 17.  
*Pozn. – u některých únavových detailů dle ČSN EN 1993-1-9 jsou požadavky přísnější než pro stupeň kvality svarů B popř. B+. Tyto požadavky projektu je nutno přenést do katalogu svarů v rámci zpracování výrobních výkresů.*
- (4.5) Sloupec 4 určuje rozsah vypracování specifikace postupu svařování (WPS) pro jednotlivé svary výrobku. Pro vyšší a standardní kvalitu svařování vždy platí vypracování WPS v plném rozsahu nosných svarů. Podrobný postup je uveden v kapitole 19.4.1.6 těchto TKP. Specifikace se vypracovává v souladu s ČSN EN ISO 15609-1 (Obloukové svařování).
- (4.6) Sloupec 5 stanovuje požadavek na rozsah svarů s kvalifikací postupu svařování ( WPQR ) pro jednotlivé svary výrobku. Pro vyšší a standardní kvalitu svařování vždy platí schválení WPQR v plném rozsahu nosných svarů. Podrobný postup je uveden v kapitole 19.4.1.6 těchto TKP.
- (4.7) Sloupec 6 stanovuje požadavky na vypracování pracovních instrukcí (technologických předpisů výroby a montáže a technologických postupů svařování).
- (4.8) Sloupec 7 uvádí konkrétní zatřídění konstrukcí nebo jejich částí do tříd provedení. Ocelové konstrukce se dělí na třídy provádění EXC1 až EXC4.
- (4.9) Sloupec 8 uvádí požadavky na jednotlivé konstrukce s ohledem na požadavek dokumentu kontroly základního materiálu podle ČSN EN 10204, a to:
- Inspekční certifikát „3.2“ podle ČSN EN 10204
  - Inspekční certifikát „3.1“ podle ČSN EN 10204
  - Zkušební zpráva „2.2“ podle ČSN EN 10204
  - Prohlášení o shodě s objednávkou „2.1“ podle ČSN EN 10204

**Ocelové konstrukce ostatních staveb - Tabulka 2 (popis obsahu tabulky)**

- (4.10) Pro jednotlivé sloupce platí uváděné popisy systému jako pro **Tabulku 1**.

**Tabulka 1- Ocelové mostní konstrukce, zatřídění svařovaných výrobků podle ČSN EN 1090-2+A1, ČSN EN 3834, ČSN EN ISO 5817, ČSN EN 10204 a dalších souvisejících norem**

1	2	3	4	5	6	7	8
Konstrukce (Část konstrukce)	Požadavky na kvalitu ČSN EN ISO 3834	Požadavky na kvalitu svarů podle ČSN EN ISO 15614 a 15613	Specifikace postupu svařování (WPS), rozsah svarů	Schválení postupu svařování WPQR Rozsah svarů	Pracovní instrukce (TP výroby, montáže, svařování)	Třída provedení	Dokument kontroly základního materiálu podle ČSN EN 10204
- Hlavní nosné části mostů a propustků, hlavní nosníky: hlavní nosný systém, ztužení a výztuhy, které jsou připojeny k hlavním nosníkům a mostovce, pilíře, řídící tyče	Vyšší	B (B+) <sup>8</sup>	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-2	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834-2	Požaduje se	EXC3 (EXC4)	3.2/ TÚDC
- Mostovka (žlab kolejového lože, přičníky, podélníky)	15614-1 a 15613	B+ <sup>8</sup>					
- Sloupy včetně patních plechů, výztuh a kotevních šroubů	Standardní	B	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3	3.1
- Mostnicová sedla	15614-1						
- Vedlejší nosné části mostů a propustků: ztužení a výztuhy, které nejsou připojeny k hlavním nosníkům, hlavnímu nosnému systému nebo k mostovce, konzoly a nosníky pro podlahy a revizní lávky, schodnice přístupových schodišť, sloupy přístupových schodišť včetně patních plechů, výztuh a kotevních šroubů,	Standardní	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	2.2
- Hlavní nosníky (hlavní nosné části) objektů s konstrukcí mostům podobnou	Vyšší	B (B+) <sup>8</sup>	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -2	V celém rozsahu nosních svarů podle EN ISO 15614-1a podle ČSN EN ISO 3834-2	Požaduje se	EXC3	3.2
- Vedlejší nosné části objektů s konstrukcí mostům podobnou: ztužení a výztuhy, které nejsou připojeny k hlavním nosníkům a mostovce, konzoly a nosníky pro podlahy a revizní lávky	15614-1 a 15613	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	2.2
- Hlavní nosné části lávek pro chodce: hlavní nosníky (hlavní nosný systém), mostovka (ortotropní mostovka, podélníky, přičníky), ztužení a výztuhy, které jsou připojeny k hlavním nosníkům a mostovce	Vyšší	B (B+) <sup>8</sup>	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -2	V celém rozsahu nosních svarů podle ČSN EN ISO 15614-1a podle ČSN EN ISO 3834 -2	Požaduje se	EXC3	3.1
- Vedlejší nosné části lávek pro chodce: ztužení a výztuhy, které nejsou připojeny k hl. nosníkům a mostovce, konzoly a nosníky pro podlahy a revizní lávky, schodnice přístupových schodišť, sloupy přístupových schodišť včetně patních plechů, výztuh a kotevních šroubů	15614-1 a 15613	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	2.2
- Návěstní lávky a krakorce (s výjimkou částí podružných nenosných) malých rozpětí, ostatní stanoví příslušné odborné pracoviště zadavatele	Standardní	B (C)	V celém rozsahu svarů dle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3 EXC2	3.1
- Podružné nenosné části objektů výše uvedených: plechové podlahy <sup>1)</sup> z roštů, stupnice schodišť, ochrany proti dotyku (štity a síť), odvodňovací zařízení <sup>2)</sup> , zábradlí všeho druhu <sup>3)</sup> , kabelové žlaby, revizní zařízení (revizní lávky a madla) žebříky, zastřešení lávek, nástupiš apod. <sup>4)</sup> , šablonny pro kotevní šrouby, další nespecifikované podružné části <sup>7)</sup>	Základní	C	V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele		V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele	EXC2	2.2
	15614-1						

**Tabulka 2 - Ocelové konstrukce ostatních staveb s požadavky na rozsah dokladů jako u Tabulky 1**

1	2	3	4	5	6	7	8
Konstrukce (Část konstrukce)	Požadavky na kvalitu ČSN EN ISO 3834-1  Požadavky podle ČSN EN ISO 15614 a 15613	Požadavky na kvalitu svarů podle ČSN EN ISO 5817	Specifikace postupu svařování WPS	Schválení postupu svařování WPQR	Pracovní instrukce ( TP výroby, montáže a svařování)	Třída provedení podle ČSN EN 1090-2+A1	Dokument kontroly podle ČSN EN 10204
- Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané dynamicky <sup>5)</sup> : jeřábové dráhy pro pojezd těžkých jeřábů třídy c, d včetně brzdných ztužidel, stropní konstrukce pro pojezd těžkých vozidel <sup>6)</sup>	Vyšší  15614-1 a 15613	B (B+) <sup>8)</sup>	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a podle ČSN EN ISO 3834-2	V celém rozsahu nosných svarů podle ČSN EN ISO 15614-1a podle ČSN EN ISO 3834-2	Požaduje se	EXC3 (EXC4)	3.2
- Hlavní nosné části konstrukcí s výrazným dynamickým zatížením od větru: <sup>7)</sup> osvětlovací věže a stožáry (nad 25 m), vysoké komíny, konstrukce zastřešení, nástupiště přistřešky a zastřešení nástupišť většího rozsahu,	Vyšší  15614-1	B (B+) <sup>8)</sup>	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834-3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834-3	Požaduje se	EXC3 <sup>7)</sup>	3.2 <sup>7)</sup> 3.1
- Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané dynamicky <sup>5)</sup> , jeřábové dráhy pro pojezd lehkých jeřábů třídy a, b včetně brzdných ztužidel, stropní konstrukce pro pojezd lehkých vozidel <sup>6)</sup>	Standardní  15614-1	B (B+) <sup>8)</sup>	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3	3.1
- Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané staticky: objekty pro výrobu, skladování, objekty provozní, objekty pro bydlení, svíslá a vodorovné konstrukce, svíslá a vodorovná ztužení	Standardní  15614-1	B	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	V celém rozsahu svarů podle ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC3	Stanoví příslušný odborný útvar
- Podružné nenosné části konstr. ostatních staveb: plechové podlahy <sup>1)</sup> , podlahy z rostů, zábradlí všeho druhu <sup>3)</sup> , stupnice schodišť, odvodňovací zařízení <sup>2)</sup> , revizní zařízení (revizní lávky a madla), žebříky, prvky zastřešení <sup>4)</sup> , osvětlovací věže a stožáry (do 12 m), <sup>7)</sup>	Základní  15614-1	C	V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele	V rozsahu stanoveném příslušným odborným pracovištěm zadavatele	Stanoví příslušné odborné pracoviště zadavatele	EXC2	2.2
- Osvětlovací věže a stožáry (12 až 25 m)	Standardní  15614-1	C (B)	ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC2	3.1
- Podpěry a konstrukce trakčního vedení	Standardní  15614-1	C (B)	ČSN EN ISO 15609-1 a ČSN EN ISO 3834 -3	ČSN EN ISO 15614-1 a podle ČSN EN ISO 3834 -3	Požaduje se	EXC2 <sup>7)</sup> EXC1	3.1

*Souhrnné poznámky pro Tabulkou 1 a 2:*

1) *Zatřídění platí pro podlahové plechy, které nejsou součástí nosného systému, a to pro podlahové plechy na chodnicích, na mostnicích mostů, na revizních zařízeních, lávkách apod.*

2) *Platí pro odvodňovací zařízení, které je součástí dodávky ocelové konstrukce, a nikoliv součástí klempířských prací.*

3) *Platí i pro zábradlí na terénu u objektů a na opěrných a zárubních zdech.*

4) *Platí pro méně namáhané konstrukce běžného provedení. U konstrukcí složitějších, s výraznějším dynamickým namáháním od větru, rozhodne o zatřídění příslušný odborný útvar.*

5) *Platí pro konstrukce svařované i šroubované.*

6) *Platí pro zatlízení vozidly podle ČSN EN 1991-1-4.*

7) *O zatřídění rozhodne příslušný odborný útvar.*

8) *Kritérium přípustnosti B+ podle 1090-2+A1 .*

## **19.2 POPIS A KVALITA STAVEBNÍCH MATERIÁLŮ**

- (1) Materiál pro jednotlivé části ocelových konstrukcí musí být předepsán v dokumentaci zhotovitele a musí odpovídat požadavkům této kapitoly TKP. Obecné podmínky dodávky výrobků pro stavbu stanoví TKP Kapitola 1.
- (2) Použití jiného materiálu než je uvedeno, nebo z jiného dokumentu kontroly, může v odůvodněných případech povolit příslušný odborný útvar a to na základě žádosti zhotovitele ocelové konstrukce nebo její montáže, přičemž musí být současně předloženo kladné vyjádření projektanta projektové dokumentace.
- (3) Pro výrobu ocelových konstrukcí se používají oceli ve stupni zarezivění povrchu A dle ČSN ISO 8501-1. To znamená, že okuje na povrchu plechu nebo profilu jsou před jeho otyskáním souvislé, důlková koroze není přípustná. Se souhlasem příslušného odborného útvaru je možno použít ocel ve stupni zarezivění povrchu B dle ČSN ISO 8501-1.
- (4) Materiály pro výrobu ocelových konstrukcí musí být identifikovatelné ve všech fázích výroby od výdeje materiálu, přes jeho dělení, svařování, šroubování spojů až po závěrečnou přejímku.
- (5) Pro výrobu ocelových mostních konstrukcí jsou jednotlivé položky označeny číslem podle výkresové dokumentace, číslem tavby a číslem vývalku, označením jakosti, a to nesmývatelným popisovačem. Identifikace materiálu v písemné formě je zpracována jednak v soupisu položek, jednak graficky v pálcím plánu.
- (6) Skladování materiálu musí být zajištěno odpovídajícím způsobem nejlépe pod přístřešky tak, aby byla zajištěna trvanlivá identifikace materiálu a aby nedocházelo k jeho poškození nebo zvýšené korozi způsobené jeho chybným skladováním.

### **19.2.1 Základní materiál pro ocelové mostní konstrukce**

Pro použití konkrétních druhů materiálů pro jednotlivé konstrukční části platí tato ustanovení:

#### **19.2.1.1 Konstrukční válcované a korozivzdorné oceli**

- (1) Pro výrobu ocelové konstrukce se zpravidla používají konstrukční oceli podle **Tabulky 3a**. V této tabulce je uveden přehled jednotlivých druhů konstrukčních ocelí podle značek ocelí a jakostních stupňů podle ČSN EN 10025-1, ČSN EN 10025-2, ČSN EN 10025-3, ČSN EN 10025-4, ČSN EN 10025-5 a ČSN EN 10025-6. Se souhlasem projektanta a příslušného odborného útvaru lze použít i jiné materiály obdobných vlastností.
- (2) V **Tabulce 3b** je uvedena doporučená vhodnost rozsahu použití konstrukční oceli z hlediska struktury zrna, s ohledem na tloušťky prvků pro ocelové konstrukce železničních mostů. Pro určení jakosti podle tloušťky lze použít přesnější postup podle ČSN EN 1993-1-10.
- (3) Rozměrové výrobní normy ocelových výrobků jsou uvedeny v **Tabulce 5**.
- (4) Použití oceli S420 a S460 a vyšší jakosti je možné pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru.

**Tabulka 3a - Příklady přehledu druhů konstrukčních ocelí podle značek ocelí a jakostních stupňů pro ocel dodávanou podle ČSN EN 10025, zvýrazněná políčka označují vysokopevnostní oceli**

Označení skupin ocelí podle ČSN EN 10025-2 až 10025-6									
ČSN EN 10025-2 Nelegované konstrukční oceli		ČSN EN 10025-3 Normalizačně žíhané /normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli		ČSN EN 10025-4 Termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli		ČSN EN 10025-5 Konstrukční oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi		ČSN EN 10025-6 Ploché výrobky s vyšší mezí kluzu po zušlechtování	
Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2	Označení podle ČSN EN 10027-1	Označení podle ČSN EN 10027-2
<b>S235JR</b>	1.0038	<b>S275N</b>	1.0490	<b>S275M</b>	1.8818	<b>S235J0W</b>	1.8958	<b>S460Q</b>	1.8908
<b>S235J0</b>	1.0114	<b>S275NL</b>	1.0491	<b>S275ML</b>	1.8819	<b>S235J2W</b>	1.8961	<b>S460QL</b>	1.8906
<b>S235J2</b>	1.0117	<b>S355N</b>	1.0545	<b>S355M</b>	1.8823	<b>S355J0W</b>	1.8959	<b>S460QL1</b>	1.8916
<b>S275JR</b>	1.0044	<b>S355NL</b>	1.0546	<b>S355ML</b>	1.8834	<b>S355J2W</b>	1.8965	<b>S500Q</b>	1.8924
<b>S275J0</b>	1.0143	<b>S420N</b>	1.8902	<b>S420M</b>	1.8825	<b>S355K2W</b>	1.8967	<b>S500QL</b>	1.8909
<b>S275J2</b>	1.0145	<b>S420NL</b>	1.8912	<b>S420ML</b>	1.8836			<b>S500QL1</b>	1.8984
<b>S355JR</b>	1.0045	<b>S460N</b>	1.8901	<b>S460M</b>	1.8827			<b>S550Q</b>	1.8904
<b>S355J0</b>	1.0553	<b>S460NL</b>	1.8903	<b>S460ML</b>	1.8838			<b>S550QL</b>	1.8926
<b>S355J2</b>	1.0577							<b>S690Q</b>	1.8931
<b>S355K2</b>	1.0596							<b>S690QL</b>	1.8928
								<b>S690QL1</b>	1.8988
								<b>S890Q</b>	1.8940
								<b>S890QL</b>	1.8983
								<b>S890QL1</b>	1.8925

**Tabulka 3b – Doporučená minimální jakost plechů a profilů pro ocelové konstrukce mostů podle tloušťky prvků**

Tloušťka prvku	Jakost ocelí S235, S275 a S355 s ohledem na houževnatost
<b>t ≤ 30 mm</b>	J2+N podle ČSN EN 10025-2
<b>30 &lt; t ≤ 40 mm</b>	K2+N podle ČSN EN 10025-2 Jemnozrnná ocel jakosti N, popř. M podle 10025-3 popř. 10025-4
<b>40 &lt; t ≤ 60 mm</b>	Jemnozrnná ocel jakosti NL, popř. ML podle 10025-3 popř. 10025-4
<b>60 &lt; t &lt; 100 mm *</b>	Pro určení jakosti s ohledem na houževnatost je nutno postupovat podle ČSN EN 1993-1-10

\* Maximální tloušťka plechů a profilů u ocelových mostních konstrukcí je omezena na 100 mm. Větší tloušťku je možno použít pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru.

Pozn. – Jakosti s ohledem na houževnatost pro tl. do 60 mm včetně vychází z referenční teploty  $T_{Ed} = -40^{\circ}\text{C}$  a napětí  $\sigma_{Ed} = 0,75 f_y(t)$  dle ČSN EN 1993-1-10.

### **Rozdělení a popis základních vlastností ocelí dodávaných podle ČSN EN 10025**

Nelegované konstrukční oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-2 (označení JR, J0, J2, K2)

- (1) Jedná se o konstrukční oceli, běžně použitelné. Značka ocelí je S185, S235, S275, S355, S450, v jakostních stupních JR, J0, J2 a K2. Jakostní stupně se liší zaručenými hodnotami nárazové práce při stanovené teplotě. Jejich doporučené použití pro ocelové konstrukce a ocelové mostní konstrukce je vymezeno v **Tabulce 3b**.

Symbol S značí konstrukční ocel, následující číslo potom minimální hodnotu zaručené meze kluzu v MPa. Použití oceli jakosti JR pro mostní konstrukce je nepřípustné, použití je možné pouze pro nýtované prvky do tl. 10 mm, přičemž hodnota přetvárné práce musí být doložena podle požadavku VP3 a stav dodání +N (viz 19.2.1.3), podrobnosti jsou uvedeny v **Příloze A, Tabulka A. 1**.

Normalizačně žíhané/normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-3 (označení N, NL)

- (2) Oceli označované jako jemnozrnné konstrukční oceli (N, NL) podle ČSN EN 10025-3 byly vyvinuty k použití za normálních a nízkých teplot pro vysoce namáhané svařované konstrukce, např. mosty, zásobníky, nádrže apod.

Na základě zkušeností s výrobou ocelových mostních konstrukcí je dále možno konstatovat, že jemnozrnné oceli jsou méně náchylné na vznik deformací od svařování a nevyžadují zvýšené náklady na rovnání svařených dílců. Oceli se rovněž vyznačují velmi dobrou svařitelností.

Termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-4 (označení M, ML)

- (3) Řízený proces válcování těchto ocelí, vyžadující dovalcování za specifické teploty, spolu se specifickým chemickým složením dává oceli následující výhody:

- nízký uhlíkový ekvivalent;
- příznivá cena základního materiálu pro plechy i profily;
- zlepšené parametry pro tváření za studena (ohýbání, lemování, profilování, apod.);
- zlepšené křehkolomové vlastnosti.

U těchto ocelí je nutnost dodržet max. teplotu ohřevu do 580°C. Ohřev nad tuto hranici může snížit mez pevnosti oceli! Rovněž svařování těchto konstrukcí vyžaduje náležitý technologický postup.

Oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi, dodávané podle ČSN EN 10025-5 (označení W)

- (4) Jejich použití se podmiňuje výslovným souhlasem příslušného odborného pracoviště objednatele, podmínky jejich použití upraví ZTKP.
- (5) Tyto oceli vyžadují upravené konstrukční detaily, prokázané korozní prostředí bez přítomnosti chloridů a speciální způsob údržby.

Svařitelné oceli vysokých pevností, dodávané podle ČSN EN 10025-6 (označení Q, QL, QL1)

- (6) Svařitelné oceli vysokých pevností, tj. s mezí kluzu vyšší než 400 MPa, se používají zpravidla na ocelové konstrukce zařazené do třídy provedení EXC3 a EXC4.
- (7) Mezi tyto oceli patří rovněž normalizačně žíhané/normalizačně válcované oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-3, označené jako S420N, S420NL, S460N, S460NL a termomechanicky válcované oceli, dodávané podle standardu ČSN EN 10025-4, označené jako S 420M, S420ML, S460M, S460ML, viz **Tabulka 3a**, s mezí kluzu 420 MPa až 700 MPa.
- (8) Pro oceli, dodávané podle ČSN EN 10025-6 (označení Q, QL, QL1) se hodnoty meze kluzu pohybují od 400 MPa až do 960 MPa. Pro standardní ocelové drážní konstrukce se však zpravidla nepoužívají.
- (9) Souhlas s použitím těchto ocelí musí vydat příslušný odborný útvar, podmínky jejich použití upraví ZTKP.

**Rozdělení a popis základních vlastností korozivzdorných ocelí**

Korozivzdorné vysokolegované oceli, výrobní normy, mezní úchytky

- (1) Korozivzdorné oceli jsou používány jednak z důvodu zvýšené odolnosti vůči korozi, ale také z důvodu jejich příznivého vzhledu. Obecná pravidla a doplňující pravidla pro navrhování a použití těchto ocelí stanoví ČSN EN 1993-1-4.
- (2) Tyto oceli jsou však náchylné na specifické formy koroze (korozní praskavost, bodová koroze, štěrbinová koroze, galvanická koroze), které se mohou projevit i za mírných korozních podmínek.
- (3) Příčinou je porušení ochranné pasivní vrstvy poškrábáním, nebo nauhličením povrchové vrstvy a proto je třeba současně dbát na správnou manipulaci a zpracování těchto ocelí.
- (4) Korozivzdorné oceli zahrnují zhruba sto jakostí a základním znakem je minimální obsah 10,2 % Cr a max. 1,2 % C. Protože použití těchto ocelí je specifikované s ohledem na další obsažené prvky, je třeba jejich použití přesně určit.
- (5) Pro mírné korozní namáhání jsou vhodné chromem a niklem legované austenitické oceli, zejména pro obklady kancelářských budov.

- (6) Pro vyšší korozní namáhání je vhodné legování molybdenem, s ohledem na přítomnost chemických rozmrazovacích látek (dále CHRL) ze zimních postříků komunikací, například u mostů nad pozemními komunikacemi.
- (7) Pro použití korozivzdorných ocelí je nevhodné kombinovat různé jakosti těchto ocelí z důvodu možného vzniku galvanické koroze.
- (8) Veškeré nástroje používané k rovnání, ohýbání atd. musí být též z korozivzdorných ocelí.
- (9) Korozivzdorné oceli se dodávají podle jednotlivých typů výrobků dle ČSN EN 10088-1, ČSN EN 10088-2, ČSN EN 10028-7, ČSN EN 10296-2, ČSN EN 10217-7, ČSN EN 10216-5, ČSN EN 10297-2, ČSN EN 10088-3, ČSN EN 10272.
- (10) Doporučené jakosti korozivzdorných ocelí s ohledem na jejich použití jsou uvedeny v **Tabulce 4**.
- (11) Mezní úchylky a jakosti výrobků z korozivzdorné oceli jsou uvedeny v ČSN EN 1090-2+A1, Tabulka 4.
- (12) Korozivzdorné oceli je možno použít na nenosné prvky trvale nebo dočasně zabudované v mostních konstrukcích jako např. odvodňovací vpusti (tl. materiálu minimálně 4 mm) nebo jako odvodňovací žlaby minimální tloušťky materiálu 2 mm (podle jejich požadované životnosti). Pro spoje je nutno použít materiál shodné jakosti.

**Tabulka 4 – Doporučené jakosti korozivzdorných ocelí s ohledem na její použití**

Typ prostředí	Jakost oceli podle ČSN EN 10088	Jakost oceli podle ČSN EN 10027-2	Jakost šroubů podle ČSN EN ISO 3506	Rozsah a vhodnost použití
Korozní kategorie				
městské	X5CrNi18-10	1.4301	A2	Nejpoužívanější jakost, nevhodná do prostředí s CHRL, tloušťka materiálu max. 6 mm, leštiteľná
střední				
městské	X2CrNi18-9	1.4307	A2	Vhodná pro tloušťky nad 6 mm, nevhodná do prostředí s CHRL
střední				
průmyslové	X5CrNiMo 17-12-2	1.4401	A4	Vhodná do míst s CHRL. tloušťka materiálu bez omezení
střední				
průmyslové	X2CrNiMo 17-12-2	1.4404	A4	Vhodná do míst s CHRL., pro tloušťky nad 6 mm, dobře svařitelná
střední				
průmyslové	X6CrNiMoTi 17-12-2	1.4571	A5	Vhodná do míst s CHRL, tloušťka materiálu bez omezení, dobře svařitelná. Nevhodná pro dekorativní účely, nelze provádět leštění.
střední				

Korozní kategorie:

Nízká: Nejnižší korozní agresivita v daném typu prostředí.

Střední: Zcela typická pro daný typ prostředí.

Vysoká: Možná vyšší korozní agresivita než je typická pro daný typ prostředí. Například zvýšená trvalou vlhkostí, vysokou teplotou okolí nebo zvláště agresivními znečišťujícími látkami.

### 19.2.1.2 Rozměry a mezní úchytky rozměrů pro konstrukční válcované oceli

- (1) Pro přípustné rozměry a mezní úchytky rozměrů výrobků z konstrukčních válcovaných ocelí platí ustanovení dále uvedených norem (platí aktuální stav) podle **Tabulky 5**.
- (2) Projektant je povinen uvést do projektové dokumentace tak, aby bylo zřejmé, s jakými údaji pracuje ve statickém výpočtu.
- (3) S rozměry a mezními úchytkami ocelových výrobků souvisí také jakost stupně přípravy povrchu pod provedení protikorozní ochrany. Podrobně je uvedeno v článku 19.2.1.4.

**Tabulka 5 – Rozměrové výrobní normy pro ocelové výrobky**

Ocelové výrobky	Technické dodací podmínky	Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvarů	Třída
Ocelové plechy o tloušťkách od 3 mm výše, válcované za tepla	ČSN EN 10025-1 ČSN EN 10025-2	ČSN EN 10029	B (A – konstrukcí ZBN dle MVL511)
Pásy válcované za tepla	ČSN EN 10025-3 ČSN EN 10025-4	ČSN EN 10051 ČSN EN 10048	
Tyče průřezu I, H a U válcované za tepla	ČSN EN 10025-5 ČSN EN 10025-6	ČSN EN 10024 ČSN EN 10034 ČSN EN 10279	
Tyče – profily – úhelníky válcované za tepla		ČSN EN 10055 ČSN EN 10067 ČSN EN 10056-2	Stanoví se podle jmenovitých rozměrů výrobků v projektové specifikaci
Otevřené profily tvářené za studena		ČSN EN 10162	
Duté profily tvářené za tepla	ČSN EN 10210-1	ČSN EN 10210-2	
Duté profily tvářené za studena	ČSN EN 10219-1	ČSN EN 10219-2	

### 19.2.1.3 Stav při dodání

- (1) Dodávaný stav výrobků z konstrukční oceli podle ČSN EN 10025-2 pro dlouhé výrobky a kontinuálně válcované ploché výrobky může být +AR, +N nebo +M. U plechů kvarto je dodávaný stav pouze +AR nebo +N. Stav +AR znamená dodávku válcovaného výrobku bez jakéhokoliv zvláštního válcování nebo tepelného zpracování. Stav +N znamená normalizační válcování, které je ekvivalentní stavu po normalizačním žíhání. Stav +M znamená termomechanické válcování. Tímto válcováním se dosahuje vlastností materiálu, které nelze dosáhnout samotným tepelným zpracováním a nelze jej opakovat. Normalizační žíhání a termomechanické válcování se označuje jako řízené válcování. Volitelný požadavek je označen jako VP19a v **Příloze A, Tabulka A. 1**. Pro mostní konstrukce, se používá pouze stav +N nebo +M. Válcované nosníky (bez svarových spojů) určené pro konstrukce se zabetonovanými nosníky dle MVL 511 lze připustit také stav +AR.
- (2) U výrobků, které mají být dodávány podle ČSN EN 10025-2 (jakost J0, J2) ve stavu po normalizačním žíhání, ale u kterých bylo normalizační žíhání nahrazeno rovnocenným válcováním s řízenou doválcovací teplotou (normalizační válcování), musí výrobce garantovat dodržení hodnot mechanických vlastností materiálu a hodnoty nárazové práce při zkoušce rázem v ohybu nejen pro stav při dodání, ale také po provedeném normalizačním žíhání.
- (3) Údaje o stavu dodávky a dodatečném tepelném zpracování výrobku musí být uvedeny v příslušném dokumentu kontroly.

#### 19.2.1.4 Požadované zkoušky základního materiálu

- (1) Projektant projektové dokumentace předepisuje mechanické zkoušky základního materiálu pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC 4 minimálně v tomto rozsahu:

**Tabulka 6a – Mechanické zkoušky základního materiálu**

Čís.	Mechanická zkouška základního materiálu	Podle normy	Provádět
1.	<b>Zkouška tahem</b>	ČSN EN ISO 6892-1	vždy
2.	<b>Zkouška rázem v ohybu</b>	ČSN ISO 148-1	vždy
3.	<b>Zkouška ohybem</b>	ČSN EN ISO 7438	ve stanovených případech
4.	<b>Zkouška ohybová návarová</b>	SEP 1390	ve stanovených případech
5.	<b>Zkouška lamelární praskavosti</b>	ČSN EN 10164	ve stanovených případech

- (2) Další kontroly a zkoušky základního materiálu projektant projektové dokumentace předepisuje takto:

**Tabulka 6b – Další kontroly a zkoušky základního materiálu**

Čís.	Kontroly a zkoušky základního materiálu	Podle normy	Provádět
6.	<b>Zkouška chemického složení</b> (rozbor tavby), včetně stanovení uhlíkového ekvivalentu CEV	ČSN EN 10025-1	vždy
7.	<b>Jakost povrchu</b> , s ohledem na projektantem předepsaný stupeň přípravy povrchu před prováděním povlaku podle ISO 8501-3, stupně P1 až P3	ČSN EN 10 163-1 ISO 8501-3	vždy
8.	<b>Vnitřní jakost</b>	ČSN EN 10160	vždy
9.	<b>Mezní úchylky rozměrů, tvaru a hmotnosti</b>	(viz článek 19.2.1.2)	vždy

- (3) Dále se předepisují volitelné požadavky v rozsahu **Přílohy A a Přílohy B, Tabulka A. 1 a Tabulka B. 1**, které jsou buďto předepsány vždy, nebo jeho předepsání stanoví příslušný odborný útvar.

#### AD 1) ZKOUŠKA TAHEM

- (1) Při provádění zkoušky tahem podle ČSN EN ISO 6892-1 se stanovují a vyhodnocují tyto mechanické vlastnosti oceli, a to na příčných zkušebních tělesích pro plechy a širokou ocel pro ploché a dlouhé výrobky, šířky  $\geq 600$  mm. Pro všechny další výrobky se vztahují na podélná zkušební tělesa.
- minimální mez kluzu  $R_{eH}$  (MPa);
  - pevnost v tahu  $R_m$  (MPa);
  - minimální tažnost (%).
- (2) Zkouška se provádí standardně z vývalku (zkušební jednotka podle skupin dle ČSN EN 10025-1), nebo je možno zkoušku v konkrétních odůvodněných případech předepsat na každý plech, podle požadavků příslušného odborného útvaru.

## **AD 2) ZKOUŠKA RÁZEM V OHYBU**

- (1) Při provádění zkoušky rázem v ohybu metodou Charpy podle ČSN ISO 148-1 se stanovuje a vyhodnocuje minimální nárazová práce KV (J) pro jmenovité tloušťky oceli  $\geq 12$  mm, do tloušťky 100 mm. Zkouška se provádí pro ploché a dlouhé výrobky v podélném směru, pro stanovenou teplotu.
- (2) Při provádění zkoušek rázem v ohybu u tloušťek  $\leq 10$  mm, jsou minimální předepsané hodnoty zmenšené v přímé úměře k ploše průřezu zkušebního vzorku podle ČSN EN 10025-2 až 10025-6.
- (3) Zkoušky nelze požadovat pro jmenovitou tloušťku  $< 6$  mm.
- (4) Zkouška se provádí standardně z vývalku (zkušební jednotka podle skupin dle ČSN EN 10025-1), nebo je možno zkoušku předepsat na každý plech, podle požadavků příslušného odborného útvaru.

## **AD 3) ZKOUŠKA OHYBEM**

- (1) Zkouška ohybem podle ČSN EN ISO 7438 se požaduje vždy, pokud se má prokázat schopnost kovového materiálu se plasticky deformovat při malém poloměru ohybu. Parametry zkoušení stanovuje projektant v projektové dokumentaci v souladu s výše uvedenou normou.
- (2) Zkoušky se provádějí pouze na plechu, ze kterého jsou páleny položky s předepsanými požadavky.

## **AD 4) ZKOUŠKA OHYBOVÁ NÁVAROVÁ PODLE SEP 1390**

- (1) Pro materiál jmenovité tloušťky  $\geq 30$  mm se požaduje u plochých výrobků z druhů ocelí od S235 do S355 provést ohybovou návarovou zkoušku podle standardu SEP 1390 (vydání z července 1996), do doby zavedení příslušné EN. Zkouška má prokázat schopnost základního materiálu zastavit šíření trhliny ze svaru do základního materiálu.

## **AD 5) ZKOUŠKA LAMELÁRNÍ PRASKAVOSTI PODLE ČSN EN 10164**

- (1) Zkouška se předepisuje v případech, kdy se jedná o důležité konstrukční prvky namáhané ve směru kolmém k povrchu materiálu (pro tl. větší nebo rovno 15 mm).
- (2) V ČSN EN 10025-1 se předepisuje tato zkouška podle ČSN EN 10164 pro oceli se zlepšenými deformačními vlastnostmi kolmo k povrchu výrobku, ve třech třídách jakosti Z15, Z25 a Z35. Jedná se o volitelný požadavek v rámci objednávky plechů.
- (3) Požadavek stanovuje projektant projektové dokumentace na základě posouzení podle ČSN EN 1993-1-10. Výrobce ocelové konstrukce může dodatečně, na základě použité technologie svařování (např. předehřevy) požadavek změnit. K změně se musí vyjádřit projektant.
- (4) Zkoušky se provádějí pouze na plechu, ze kterého jsou páleny položky s předepsanými požadavky.

## **AD 6) ZKOUŠKA CHEMICKÉHO SLOŽENÍ (ROZBOR TAVBY), STANOVENÍ UHLÍKOVÉHO EKVIVALENTU CEV**

- (1) Chemické složení se prokazuje pomocí analýz taveniny u každé jednotlivé tavby, podle EN 10025 a EN 10 210-1. V dokumentu kontroly se uvádí vždy minimálně počet prvků, které jsou potřebné pro výpočet uhlíkového ekvivalentu CEV a další prvky, které ovlivňují jakost oceli. Jedná se o tyto prvky: C, Si, Mn, P, S, Al, N, Cr, Cu, Mo, Ni, Nb, Ti, V, B.  
Výpočet CEV se provádí podle vzorce:  
$$CEV = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$
- (2) Mezní hodnota uhlíkového ekvivalentu musí být nižší než maximální stanovené hodnoty, které jsou určeny příslušnou materiálovou normou.
- (3) U jemnozrných ocelí dodávaných podle ČSN EN 10025-3 pro použití pro železnice je požadován u rozboru tavby maximální obsah S 0,010 % a u rozboru výrobku 0,012 % - viz **Příloha B, Tabulka B. 1.**

## **AD 7) JAKOST POVRCHU**

- (1) Z hlediska jakosti povrchu, pokud není projektovou dokumentací (specifikací) stanovenno jinak, se plechy a široká ocel standardně dodávají ve třídě B a tvarové tyče ve třídě C podle ČSN EN 10163-1, ČSN EN 10163-2 a ČSN EN 10163-3, podskupina 2.
- (2) Pro třídy provedení EXC3 a EXC4 (kromě zabetonovaných nosníků dle MVL 511) se plechy a široká ocel standardně dodávají ve třídě B a tvarové tyče nosných částí v třídě C dle ČSN EN 10163-1, 2 a 3, podskupina 3.
- (3) Odstraňování povrchových vad zavařením u výrobce plechů se obecně nepovoluje. Tento požadavek se uplatňuje jako volitelný požadavek označený jako VP15 popř. VP16 a VP17 **Příloha A, Tabulka A. 1 a Příloha B, Tabulka B. 1.**
- (4) Při provádění odstraňování vad broušením, nesmí být podkročeny předepsané tolerance tloušťky základního materiálu podle **Tabulky 6**. Před zahájením broušení musí být prokázáno, že tloušťky profilů jsou dostatečné a po broušení nebudou podkročeny. Kontrola odstranění vad se provádí PT nebo MT metodou (dle typu vady, popis metod je uveden v **Příloze F**). Z každé prováděné kontroly nebo opravy se musí vyhotovit zápis, včetně popisu a plošného schématu rozsahu a rozmístění vad.
- (5) Pro odstraňování povrchových vad u válcovaných nosníků použitých jako tuhé vložky železničních mostů se zabetonovanými nosníky platí MVL 511 „Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky“.

Kromě vad, které nejsou přípustné v rámci dodávky ocelového materiálu, existují také vady nepřípustné pod provedení protikorozní ochrany. Vady jsou specifikovány podle korozního prostředí do kategorií P1, P2, P3 podle ISO 8501-3, přičemž kategorie přípustnosti musí být uvedena v projektové dokumentaci a následně ve výrobní dokumentaci. Posuzování povrchu oceli podle níže uvedených kategorií se provádí po skončení výroby ocelové konstrukce. Náklady na odstranění těchto vad musí být zakalkulovány do ceny ocelové konstrukce. Rozdělení do jednotlivých kategorií podle životnosti protikorozní ochrany a podle korozního prostředí je uvedeno v **Tabulce 8**, v souladu s EN ISO 8501-3.

**Tabulka 7 – Kategorie přípravy povrchu oceli pod nátěr**

Životnost protikorozní ochrany podle EN ISO 12944 a EN ISO 14713	Korozní prostředí podle EN ISO 12944	Kategorie přípravy povrchu podle ISO 8501-3
> 15 let	C1 a)	P1
	C2 až C3	P2
	nad C3	P2 nebo P3 podle projektové specifikace
5 - 15 let <sup>b)</sup>	C1 a) až C3	P1
	nad C3	P2
< 5 let <sup>b)</sup>	C1 a) až C4	P1
	C5 – Im	P2

Poznámka:

a) C1 je určeno pouze pro případy nátěrů pro architektonické účely

b) Tyto životnosti se pro ocelové konstrukce SŽDC neuplatní, jsou uváděny pouze pro informaci

## **AD 8) VNITŘNÍ JAKOST**

- (1) Plechy (ploché výrobky), které se používají při stavbě mostních konstrukcí jako hlavní nosné prvky, musí být při jmenovitých tloušťkách 6 mm a větších objednávány a dodávány jako celkově plošně zkoušené ultrazvukem (UT) pro zjištění vnitřních necelistvostí. Zkoušení se provádí průběžně po liniích čtvercového rastru s délkou strany 200 mm, resp. 100 mm, nebo rovnocenným postupem pro automatizovanou kontrolu. Pro plošné zkoušení, pokud nejsou stanoveny projektovou dokumentací vyšší požadavky, musí být dodržena kritéria plošné zkoušky dvojitou sondou, kritérium přípustnosti třídy S1 podle ČSN EN 10160. Tento požadavek s uvedenými kritérii lze uplatnit jako volitelný požadavek označený jako VP6, **Příloha A a B**.

- (2) Pro svařované křížové spoje přenášející přednostně tahové napětí přes tloušťku plechu se musí pro třídy provedení EXC3 a EXC4 provést kontrola vnitřní celistvosti na třídu S1 podle ČSN EN 10160 a to v pásu širokém  $4 \times$  tloušťka připoj. plechu na obě strany od spoje.
- (3) Zkoušky okrajových hran (určených ke svařování) se zpravidla provádějí až ve výrobně ocelových konstrukcí (mostárně). U okrajů plochých výrobků, pokud nejsou stanoveny projektovou dokumentací vyšší požadavky, musí být dodržena kritéria přípustnosti třídy podle ČSN EN 10160 shodná jako pro stanovenou kontrolu svarů, tj. kontrola svarové hrany dvojitou sondou v šířce 50, 75 nebo 100 mm (podle tloušťky položky) od kořene svarové hrany, minimálně třídy E2.
- (4) Válcované profily (nosníky) se v běžných případech na vnitřní vady pomocí ultrazvuku (UT) nezkouší, kromě případů přímo namáhaných částí hlavního nosného systému mostů, kde je nutno zkoušku předepsat. Zkouška se provádí podle ČSN EN 10306. Tento požadavek lze uplatnit jako volitelný požadavek označený jako VP7, **Příloha A a B**.
- (5) Pro zkoušení ocelových tyčí ultrazvukem platí ČSN EN 10308. Tento požadavek lze uplatnit jako volitelný požadavek označený jako VP8, **Příloha A a B**.

#### 19.2.1.5 Volitelné požadavky pro objednávku materiálu ve smyslu ČSN EN 10025-1

- (1) Projektant ocelové konstrukce musí v rámci vyhotovení projektové dokumentace předepsat kromě požadovaných mechanických zkoušek také volitelné a doplňující požadavky pro dodávku oceli podle **Přílohy A a Přílohy B** TKP 19. Za určených podmínek v **Příloze A a B** doplňující požadavky stanovuje příslušný odborný útvar.

#### 19.2.1.6 Oceli na odlitky a výkovky

- (1) Pro návrh materiálu z odlitků a výkovků platí příslušné technické normy jakosti a technické dodací předpisy pro odlitky podle ČSN EN 1559-1 a ČSN EN 1559-2, pro výkovky v ČSN 42 0271 a v ČSN 42 0276. Minimální tažnost je 15 %.
- (2) Požadované zkoušky materiálu jsou uvedeny v ČSN EN 1559-1 a ČSN EN 1559-2.

#### 19.2.1.7 Oceli na lana

- (1) Dráty pro vysokopevnostní lana jsou dodávány podle standardů ČSN EN 10264-1, ČSN EN 10264-2, ČSN EN 10264-3, ČSN EN 10264-4 nebo EN 10138-3. Specifikace stupně jakosti a protikorozní ochrany se navrhují podle ČSN EN 10244-2. Podrobněji o zajištění trvanlivosti drátů, lan a pramenů viz kap. 4 – ČSN EN 1993-1-11.

#### 19.2.1.8 Elektrody a přídavný materiál pro svařování

- (1) Vhodnost použití přídavných materiálů se řídí doporučením výrobců přídavných materiálů. Vhodnost je určena zejména porovnáním výsledků mechanických zkoušek základního a přídavného materiálu. Pozornost je třeba věnovat teplotám, při kterých je výrobcem základního materiálu dokladována zkouška rázem v ohybu. Jakost obalených elektrod pro ruční obloukové svařování nelegovaných a jemnozrnných ocelí se volí podle ČSN EN ISO 2560. Použije se klasifikace výrobku metodou A, podle meze kluzu a nárazové práce. Výsledky se ověřují výrobcem (montážní organizací) v příslušné WPQR svaru.
- (2) Všechny svařovací materiály musí být v souladu s požadavky ČSN EN 13479 a příslušnou normou výrobku viz ČSN EN 1090-2 - Tab. 5. Zkoušky mechanických vlastností přídavného materiálu jsou prováděny dle ČSN EN 14532-1, ČSN EN 14532-2 a ČSN EN 14532-3. Svařovací materiály musí být voleny s ohledem na jejich konkrétní použití, podle tvaru spoje, podle polohy svařování, podle provozních podmínek svařování.
- (3) Jednotlivý druh (i výrobce) přídavného materiálu musí odpovídat příslušné WPS a WPQR pro uvedený typ svaru a musí být schválen objednatelem. V případě použití přídavného materiálu jiného výrobce je nutno provést doplňující zkoušky dle ČSN EN ISO 15614-1 čl. 8.4.5.
- (4) Technické dodací podmínky svařovacích materiálů (druhy výrobků, rozměry, mezní úchylky, označení) jsou uvedeny v ČSN EN ISO 544. Všechny přídavné materiály musí být viditelně označeny.
- (5) Skladování přídavného materiálu se řídí pokyny výrobce.

### **Označení přídavného materiálu pro svařování**

- (6) Obalené elektrody musí být na obalu poblíž upínacího konce trvale označeny nejméně značkou výrobku od výrobce nebo zhотовitele.
- (7) Přídavné a svařovací dráty, plněné elektrody, svařovací pásky a plněné svařovací pásky musí být navinuté na cívách nebo na svitcích, originálně balené, bez projevů koroze, s trvalým označením výrobku od výrobce nebo zhотовitele.
- (8) Tyčinky a plněné tyčinky pro svařování metodou netavící se elektrody v ochranné atmosféře plynů a pro svařování plazmou musí být trvale označeny značkou výrobku od výrobce nebo zhотовitele. Shodně musí být vyznačeny plněné tyčinky a tyčinky pro plamenové svařování s kyslíkem.
- (9) Na povrchu každé nejmenší balící jednotky musí být jasně vyznačeny následující údaje:
- název výrobce nebo dodavatele;
  - obchodní značka;
  - označení podle příslušné evropské normy;
  - rozměry;
  - číslo dodávky, tavby nebo šarže;
  - druh proudu;
  - označení obsahu vodíku ve svarovém kovu;
  - označení polohy svařování (pro obalené elektrody);
  - doporučení na proudové omezení u obalených elektrod;
  - počet kusů nebo jmenovitá hmotnost;
  - pokyn na přesušení u příslušných jakostních druhů;
  - označení výstupní kontroly výrobce;
  - zdravotní a bezpečnostní rizika.
- (10) Dosažené vlastnosti svarového kovu nemají být nižší než odpovídající hodnoty, předepsané pro pevnostní třídu svařované oceli. V úvahu se má vzít:
- mez kluzu;
  - mez pevnosti;
  - tažnost.
- nejmenší hodnota nárazové práce při Charpyho zkoušce s V-vrubem při odpovídající teplotě;  
Výrazně vyšší pevnost svarového kovu vůči pevnosti svařované oceli není přípustná.
- (11) Pro doložení jakosti přídavného materiálu pro třídy provedení EXC3 a EXC4 se požaduje Inspekční certifikát „3.1“ podle ČSN EN 10204, musí být uvedeny výsledky zkoušek: chemický rozbor, mez kluzu, mez pevnosti, tažnost a vrubová houževnatost při teplotě odpovídající návrhu základního materiálu ocelové konstrukce, pro ostatní postačuje „2.2“ Zkušební zpráva.
- (12) Hodnota nárazové práce je na rozdíl od základního materiálu vždy minimálně 47 J, teplota zkoušení je stanovena podle použitého základního materiálu.

### **Dodávání, skladování, manipulace**

- (13) Skladování, evidence, manipulace s veškerými svařovacími materiály musí být prováděny v souladu s odpovídajícími normami nebo podle doporučení výrobce.
- (14) Pokud obalené elektrody, drátové elektrody, svařovací tyče, tavidla nebo jejich obaly vykazují známky poškození nebo zhoršené kvality, nesmí být použity. Příklady poškození obalených elektrod: popraskané nebo oloupané obaly obalených elektrod, zkorodované nebo znečištěné svařovací dráty nebo tyčinky s oprýskanými nebo poškozenými ochrannými povlaky.

#### **19.2.1.9 Spřahovací trny (svorníky nebo kolíky s hlavou)**

- (1) Pro provedení spřázení ocelových nosných konstrukcí s železobetonovou deskou nebo železobetonovou konstrukcí se používají spřahovací trny, ve výrobkových normách nazývané svorníky nebo kolíky s hlavou, provedené podle ČSN EN ISO 14555.
- (2) Základní materiál svorníků musí být svařitelný a dělí se podle metody svařování na:

- a. materiál svorníků pro zdvirové přivařování svorníků s keramickým kroužkem nebo v ochranném plynu (průměr svorníků 3 - 25 mm);
  - b. materiál svorníků pro krátkodobé zdvirové přivařování svorníků (průměr svorníků 3 - 12 mm);
  - c. materiál svorníků pro kondenzátorové zdvirové přivařování svorníků a pro kondenzátorové zdvirové přivařování svorníků s hrotovým zapalováním (průměr svorníků 3 - 10 mm).
- (3) Pro účely spřažení ocelové konstrukce s betonem se užívá s ohledem na použité průměry svorníků metody zdvirového přivařování svorníků s keramickým kroužkem.
- (4) Tvar hrotu svorníků je různý podle způsobu svařování a podle materiálu. Tvary svorníků, rozměry, materiály a keramické kroužky se dodávají v souladu s ČSN EN ISO 13918.
- (5) Hrot svorníku je opatřen tavidlem ve formě zalisované hliníkové kuličky nebo nástříkem hliníkového povlaku, způsob je ponechán na výrobcu svorníku.
- (6) V rámci ČSN EN ISO 13918 není sjednoceno značení jakosti na hlavách svorníků, doporučuje se proto používat svorníky od výrobců, kteří toto značení na svornících uvádějí.
- (7) Na povrchu balící jednotky svorníků musí být trvale označeny tyto údaje:
- číslo normy ČSN EN ISO 13918;
  - označení svorníku;
  - jmenovitý průměr a délka;
  - materiál;
  - povrchová úprava (pokud je předepsána podle ČSN EN ISO 4042);
  - číslo šarže.
- (8) Na povrchu balící jednotky keramických kroužků musí být trvale označeny tyto údaje:
- číslo normy ČSN EN ISO 13918;
  - označení keramického kroužku a jmenovitý průměr svorníku;
  - číslo šarže.
- (9) Pro běžné případy ocelí s maximální mezí kluzu  $Reh \leq 460 \text{ N/mm}^2$  se používají například svorníky (kolík s hlavou) podle ČSN EN ISO 13918: S235 podle ČSN EN 10025-1 (označení SD):  
Minimální mez kluzu  $Reh = 350 \text{ N/mm}^2$ , minimální pevnost v tahu  $Rm = 450 \text{ N/mm}^2$ , min. tažnost = 15 %.

#### 19.2.1.10 Spojovací prostředky

- (1) Sestavy nepředpjatých konstrukčních šroubových spojů pro konstrukční a legované oceli musí být v souladu s ČSN EN 15048-1.
- (2) Sestavy vysokopevnostních šroubových spojů pro předpínání musí být v souladu s ČSN EN 14399-1. Sestavy vysokopevnostních šroubových spojů pro předpínání podle ČSN EN 14399-1 lze použít také pro nepředpjaté spoje.  
*Pozn. - výrobci preferují pro předepnuté spoje sestavy dle ČSN EN 14399-4 a ČSN EN 14399-8 (licované šrouby).*
- (3) Pro šrouby, matice a podložky v hrubých, přesných a třecích spojích platí specifikace podle **Tabulky 8 a Tabulky 9**.

**Tabulka 8 – Přehled norem spojovacího materiálu pro šroubované spoje nepředpjaté**

Šrouby	Matice	Podložky
ČSN EN ISO 4014	ČSN EN ISO 4032	ČSN EN ISO 7089
ČSN EN ISO 4016	ČSN EN ISO 4033	ČSN EN ISO 7090
ČSN EN ISO 4017	ČSN EN ISO 4034	ČSN EN ISO 7091
ČSN EN ISO 4018		

**Tabulka 9 – Přehled norem výrobků pro sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání**

Šrouby a matice	Podložky
ČSN EN 14399-3	ČSN EN 14399-5
ČSN EN 14399-4	ČSN EN 14399-6
ČSN EN 14399-7	
ČSN EN 14399-8	
ČSN EN 14399-10	

- (4) Doporučuje se přednostně používat sestavu vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání dle ČSN EN 14399-4 (systém HV).
- (5) Mechanické a fyzikální vlastnosti šroubů vyrobených z uhlíkové a legované oceli stanovuje ČSN EN ISO 898-1.
- (6) Mechanické vlastnosti šroubů musí být v souladu s ČSN EN ISO 898-1 a musí odpovídat jedné z následujících tříd: 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 6.8, 8.8 a 10.9. Pro třecí spoje je možno použít pouze šrouby třídy 8.8 a 10.9.
- (7) Mechanické a fyzikální vlastnosti matic vyrobených z uhlíkové a legované oceli stanovuje ČSN EN ISO 898-2.
- (8) Pevnostní třídy matic musí být navrženy podle ČSN EN 898-2 a musí odpovídat pevnostním třídám: 4, 5, 6, 8, 10, 12.
- (9) Pro použití šroubů, matic, podložek v hrubých spojích z materiálu se zvýšenou odolností vůči korozi (korozivzdorných ocelí) platí Tabulka 10 pro šrouby a Tabulka 11 pro matice.
- (10) Pro podložky z korozivzdorných ocelí platí ČSN EN ISO 7089 a ČSN EN ISO 7090, musí být použit shodný materiál včetně chemického složení jako pro šrouby a matice.

**Tabulka 10 – Přehled spojovacího materiálu šroubů pro šroubované spoje z korozivzdorné oceli podle ČSN EN ISO 3506-1**

Skupina	Druh	Pevnostní třída	Rozsah rozměru závitu	Tvrzost HV	Použití
Austenitické	<b>A1,A2</b>	50	d ≤ M39	-	Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
		70	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d=M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	A3 Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické A4 jsou legovány Mo, částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	<b>A5</b>	80	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d=M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	Částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
Martenzitické	<b>C1</b>	50	d ≤ M39	155-220	Omezená korozivzdornost, Magnetické
		70		220-330	
		110		350-440	
	<b>C3</b>	80	d ≤ M39	240-340	
	<b>C4</b>	50	d ≤ M39	155-220	
		70		220-330	
Feritické	<b>F1</b>	45	d ≤ M24	135-220	Mohou nahradit A2, A3, vhodné pro vyšší obsah chloridů, magnetické
		60		180-285	

**Tabulka 11 – Přehled spojovacího materiálu matic pro šroubované spoje z korozivzdorné oceli podle ČSN EN ISO 3506-2**

Skupina	Druh	Pevnostní třída	Rozsah rozměru závitu	Tvrzost HV	Použití
Austenitické	A1	50	d ≤ M39	-	Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	A2,A3	70	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d = M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	A3 Nejsou vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické A4 jsou legovány Mo, částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
	A4, A5	80	d ≤ M24, je možno dohodnout větší až do d = M39, mezi uživatelem a výrobcem	-	Částečně vhodné do prostředí s obsahem chloridů, nemagnetické
Martenzitické	C1	50	d ≤ M39	155-220	Omezená korozivzdornost, Magnetické
		70		220-330	
		110		350-440	
	C3	80	d ≤ M39	240-340	
	C4	50	d ≤ M39	155-220	
		70		220-330	
Feritické	F1	45	d ≤ M24	135-220	Mohou nahradit A2, A3, vhodné pro vyšší obsah chloridů, magnetické
		60		185-285	

- (11) Na kotevní šrouby lze použít následující materiály:
  - ocel válcovaná za tepla podle ČSN EN 10025-1 až ČSN EN 10025-6;
  - mechanické vlastnosti – třídy oceli dle (5);
  - oceli třídy používané pro betonářskou výztuž, vyhovující ČSN EN 10080; za předpokladu, že jmenovitá mez kluzu šroubu, který je namáhán na smyk, nepřekročí 640 N/mm<sup>2</sup> a při jiném namáhání jmenovitá mez kluzu nepřekročí 900 N/mm<sup>2</sup>.
- (12) Odchylky pro šroubované spoje, kolmost děr, rozteče, sestavení, odchylky vrtání atd. se stanovují pro konstrukce třídy EXC3 a EXC4 dle ČSN EN 1090-2 – příloha D a dle přílohy G těchto TKP.
- (13) Pro nýty platí tyto normy – ČSN 02 2038, ČSN 02 2300, ČSN 02 2301, ČSN 02 2302, ČSN 02 2311, ČSN 02 2313, ČSN 02 2315, ČSN 02 2317, ČSN 02 2330. Nýty jsou dodávány bez povlaků. Pro nýty je požadován dokument kontroly 2.2 dle ČSN EN 10204.

#### Protikorozní ochrana spojovacího materiálu

- (14) Projektant na základě požadavků příslušného odborného útvaru stanovuje způsob provedení protikorozní ochrany spojovacího materiálu podle požadavků na životnost vlastního šroubovaného spoje, podle **Tabulky 12**. Spojovací materiál může být dodáván ve stavu s kovovými povlaky nebo v černém stavu, kde se následně po provedení spoje realizuje protikorozní ochrana nátěrem.
- (15) Pro provedení protikorozní ochrany spojovacího materiálu se použijí pouze metody, stanovené v (16).

**Tabulka 12 – Minimální tloušťky systémů protikorozní ochrany u spojovacích součástí ocelových mostních konstrukcí**

Poř. č.	Druh spojovaných částí konstrukce	Korozní prostředí (EN ISO 12944)	Předpokládaná životnost PKO spoje (roků)	Vrstva povlaku, nebo kombinovaný povlak, tloušťka NDFT (μm)	Vrstva pouze nátěrového systému, tloušťka NDFT (μm)	Poznámky
1	<b>Spojovací materiál pro hlavní a vedlejší nosné části ocelových mostních konstrukcí třecí nosné spoje, šroubované spoje</b>	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV (velmi vysoká) 20 - 30 roků většinou souvisí s obnovou systému celé ocelové konstrukce	povlak Zn minimálně 80 μm + 240 μm (3 x 80 μm) nátěr - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	-	3), 6)
	Součásti mostních závěrů					
	Připojení mostních ložisek					
2	<b>Spojovací materiál pro nenosné části ocelových konstrukcí</b>	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	povlak Zn minimálně 80 μm nebo povlak Zn min. 35 μm + nátěr 240 μm (3x80 μm) - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	320 μm (4x80 μm) - základní nátěr báze epoxid - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	3), 6)
3	<b>Spojovací materiál pro odvodnění, žlaby, svody</b>	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	V případě základního materiálu z korozivzdorné oceli je nutno použít odpovídající jakost spojovacího materiálu, viz <b>Tabulka 10 a 11</b>	-	-
4	<b>Spojovací materiál pro prvky vybavení mostních objektů, přímo spojené s konstrukcí, zábradlí, protihlukové stěny, podlahové plechy, revizní zařízení apod.</b>	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	povlak Zn min 80 μm nebo povlak Zn min. 35 μm + nátěr 240μm (3x80 μm) - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	320 μm	3), 6)
5	<b>Spojovací materiál pro prvky vybavení mostních objektů, které nejsou přímo spojené s konstrukcí</b>	C3,C4 může být i speciální korozní namáhání	VV 20	povlak Zn min 80 μm nebo povlak Zn min. 35 μm + nátěr 240 μm (3x80 μm) - mezivrstva báze epoxid - vrchní nátěr báze polyuretan	320 μm	3), 6)
<i>Poznámka:</i>						
1. Příprava povrchu pod Zn povlaky, specifikace je uvedena v TKP 23B.						
2. Příprava povrchu Zn povlaku pod nátěr je součástí projektové specifikace PKO dle ČSN EN ISO 12944.						
3) Provádění povlaku Zn podle požadavků na tloušťky odpovídá:						
- pro min. místní tloušťku (zádné jednotlivé měření nesmí být pod uvedenou hodnotou) 35 μm podle ČSN EN ISO 1461,						
- pro min. místní tloušťku 80 μm (jednotlivé měření nesmí být pod uvedenou hodnotou) podle ČSN EN ISO 10684.						
4. Údaje se nevztahují pro třecí placky šroubovaných třecích spojů. Tyto informace jsou uvedeny v části 19.4.1.13 této TKP 19.						
5. Životnost VV velmi vysoká je stanovena v ČSN EN ISO 12944 a předpisem SŽDC S5/4.						
6) Pro nátěrové systémy spojovacího materiálu musí být doloženy průkazní zkoušky systému na provedeném vzorku spoje, včetně tmelení pro stanovenou životnost.						
7. Doplňení nátěrového systému se provádí po kompletaci spoje na ocelové konstrukci.						

(16) Požadavky na jakost, rozměry a kontrolu spojovacích součástí opatřených kovovým povlakem se stanovují podle této norem:

ČSN EN ISO 4042 pro spojovací součásti s elektrolyticky vyloučenými povlaky

ČSN EN ISO 1461 pro žárové povlaky zinku, nanášené ponorem na železných ocelových výrobcích

ČSN EN ISO 10684 pro spojovací součásti s žárovými povlaky zinku, nanášenými ponorem

(17) Při pokovování spojovacích součástí je nutno zabránit vzniku vodíkové křehkosti podle ČSN EN ISO 4042.

(18) Maximální tloušťka povlaků elektrolyticky vyloučených, dodávaných podle ČSN EN ISO 4042 je zpravidla do 20 μm.

- (19) Při provádění povlaku zinku na spojovací materiál musí být předem zajištěny výrobní tolerance šroubů a matic a podložek podle ČSN EN ISO 10684 v případě, že se jedná o požadované tloušťky povlaku od 70 – 230 µm (od M8 do M39).
- (20) Spojovací materiál dodávaný podle ČSN EN ISO 10684 musí být vyráběn se stanovenou hodnotou zmenšeného rozměru o tloušťku povlaku. Závity matice a jiné vnitřní závity musí být řezány po žárovém zinkování ponorem. Opakované řezání závitů je nepřípustné.
- (21) Současně musí být zinkovně specifikovány v objednávce tyto doplňující informace:
- požadavky na dodávku podle ČSN EN ISO 10684 nebo podle ČSN EN ISO 1461;
  - složení a vlastnosti podkladového kovu, zejména obsah Si, P, požadavky na předtryskání podkladu;
  - tvar výrobku;
  - požadavky na tloušťky povlaku a způsob měření a vyhodnocování tloušťky povlaku;
  - požadavky na odstřeďování výrobku;
  - program kontroly;
  - pokud jsou požadavky na provedení nátěru na povlak;
  - požadavky na kvalitu.
- (22) Pokud je spojovací materiál specifikován podle ČSN EN ISO 1461 s odstřeďováním spojovacího materiálu, nelze očekávat místní minimální tloušťku na spojovacím materiálu větší než 35 µm. Průměrná tloušťka povlaku je potom 45 µm. Současně musí být v objednávce zhotovitele u výrobce spojovacího materiálu uvedeny informace dle bodu (25).
- Poznámka: Místní tloušťka povlaku je průměrná hodnota výsledků předepsaného počtu měření tloušťky magnetickou metodou v oblasti měření. Průměrná tloušťka povlaku je průměrná hodnota místních tloušťek povlaku na jednom výrobku nebo na všech výrobcích z kontrolního vzorku.*
- (23) Tloušťka povlaku se zásadně stanovuje podle ČSN EN ISO 2064 jako minimální místní tloušťka. Je to nejmenší místní tloušťka zjištěná na funkčním povrchu jednoho výrobku, měřená v kterémkoliv místě výrobku. Měření u spojovacího materiálu se provádí pouze u šroubů na hlavě a čele dříku, u matic na všech vnějších plochách, na podložkách shodně jako u matic. U závitů se měření neprovádí, lze obecně očekávat průměrné tloušťky povlaku kolem 5 µm.
- (24) Kontrola tloušťky povlaku se zásadně provádí magnetickou metodou podle ČSN ISO 2178.
- Požadavky na přejímku povlaku spojovacího materiálu**
- (25) Požadavky na přejímku povlaku spojovacího materiálu jsou následující:
- požadavky na vzhled zinkového povlaku: nesmí být zjištěna místa bez povlaku, puchýře, nánosy tavidla, popela, vměstky zinku, nečistot, korozní produkty s vrypy do základního materiálu, vady podkladu jako šupiny, trhliny apod. Povrch povlaku musí být souvislý, hladký.
  - požadavky na tloušťku povlaku: tloušťka povlaku se kontroluje podle specifikace jako minimální místní.
  - požadavky na přilnavost povlaku: zkouška adheze se provádí podle ČSN EN ISO 10684 příloha E, v případě pochybností o kvalitě povlaku objednatelem.
- (26) Důvodem odmítnutí výrobku nejsou tyto vizuální vady: bílý povlak (zinková rez), matný vzhled, tmavě šedý odstín povlaku.

## **19.2.2 Základní materiál pro ostatní ocelové konstrukce**

### **19.2.2.1 Válcované oceli, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana**

Pro použití konkrétních druhů materiálů pro třídy provedení konstrukčních částí platí ustanovení s odkazy na kapitolu 19.2.1. těchto TKP v příslušném rozsahu.

### **19.2.2.2 Elektrody a přídavný materiál pro svařování**

Platí ustanovení uvedená v čl. 19.2.1.8 této kapitoly TKP.

### **19.2.2.3 Svorníky (kolíky s hlavou)**

Platí ustanovení uvedená v čl. 19.2.1.9 této kapitoly TKP.

### **19.2.2.4 Spojovací prostředky**

Platí ustanovení uvedená v čl. 19.2.1.10 této kapitoly TKP.

## **19.3 DODÁVKA, SKLADOVÁNÍ A PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY MATERIÁLŮ**

### **19.3.1 Doprava na staveniště**

- (1) Při dopravě materiálu a výrobků na stavbu musí být manipulace s nimi prováděna tak, aby nedošlo k jejich poškození. Zabráněno musí být rovněž poškození obalů a značení. Vyloučena musí být rovněž záměna materiálů. Za správnou manipulaci s materiály a výrobky odpovídá zhotovitel.
- (2) Vyráběné dílce jsou doprováděny na staveniště po provedení dílenské přejímky s kladným výsledkem a po aplikaci dílenské části PKO. Při nakládání, vykládání i přepravě dílců musí být minimalizováno poškození dílce a jeho PKO. Některé zejména těžší dílce jsou pro manipulaci opatřeny závěsnými oky a úchyty, které musejí být specifikovány již ve výrobní dokumentaci - týká se zejména dílců třídy provedení EXC3 a EXC4.

### **19.3.2 Skladování materiálů, výrobků a dílců**

- (1) Skladování materiálů, výrobků a dílců se realizuje na staveništi po jeho předání zhotoviteli.
- (2) Dílce skladované na volném prostoru staveniště musejí být podloženy tak, aby dolní hrana dílce byla min. 300 mm nad úrovní terénu. Podkladky musejí být z takových materiálů, které minimalizují poškození dílce nebo jeho PKO.
- (3) Přídavný svařovací materiál, zařízení pro svařování, materiál pro šroubové a nýtové spoje, drobný montážní materiál (např. kontrolní a výběrové desky) se skladuje vždy ve skladech nikoli na volném prostranství.

### **19.3.3 Dodávka hutního materiálu, oceli na odlitky a výkovky, oceli na lana**

- (1) Pro dodávky hutního materiálu mohou být příslušným odborným útvarem vydány upřesňující technické specifikace dodávky formou Obecných technických podmínek (dále OTP) anebo mohou být s dodavatelem uzavřeny Technické podmínky dodací (dále TPD). Podrobněji k dané problematice viz Směrnice SŽDC č. 67.

#### **19.3.3.1 Prokazování shody a označování výrobků výrobcem hutního materiálu**

- (1) Odkaz na tyto TKP musí být výslovně uváděn ve všech specifikacích a objednávkách ocelových výrobků. Dodržení podmínek TKP jako základního dokumentu při dodávce se musí uvést v příslušných dokumentech kontroly podle ČSN EN 10204. Obsah všech dokumentů kontroly při dodávce musí odpovídat normě. Požadavky na zkoušky jsou uvedeny v části 19.2, příslušných materiálových normách a v **Příloze A** a v **Příloze B** těchto TKP.
- (2) U všech dodávek musí být zajištěna možnost průběžného sledování (identifikace) materiálu včetně příslušných zkoušek, a to na cestě od dodavatele materiálu až ke zpracovateli – dílně, výrobně, mostárně, montáži.
- (3) Pro ocelové konstrukční profily a plechy jako výrobky pro stavbu, dodávané podle ČSN EN 10025-1 (jedná se o normy harmonizované) platí v ČR Zákon o technických požadavcích na výrobky (§ 22 Zákona

č. 22/1997 Sb.) a Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011. Tímto nařízením se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh s označením CE. Výrobek může být uveden na trh pouze tehdy, je-li vhodný k určenému použití a splňuje-li požadavky dle výše uvedených zákonů a nařízení.

- (4) Pokud výrobek splňuje požadavky podle bodu (3) a při posouzení vlastnosti byl dodržen předepsaný postup, umísťuje výrobce na výrobek označení CE, podle Přílohy ZA ČSN EN 10025-1:2005 a vystavuje prohlášení o vlastnostech. Prohlášení o vlastnostech a osvědčení musí být sepsáno v úředním jazyce členského státu, kde je výrobek používán.
- (5) Pro ocelové materiály, dodávané podle neharmonizovaných materiálových norem (jiné než ČSN EN 10025-1), musí výrobce postupovat v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. a Nařízením vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění NV č. 312/2005 Sb.

Označování ocelových výrobků provádí výrobce v souladu s ČSN EN 10025-1 čitelně jako signování, ražení, značení laserem, čárovým kódem, trvanlivými lepícími štítky nebo připojením štítků, na jednom místě s následujícími údaji:

- značka oceli a stav při dodání;
- číslo tavby a číslo vývalku;
- název výrobce nebo ochranná známka výrobce;
- značka zástupce vnější kontroly (oprávněným zástupcem objednatele).

### 19.3.3.2 Dokumenty kontroly

- (1) Kromě prohlášení o vlastnostech výrobce dokládá dokumenty kontroly podle ČSN EN 10204.
- (2) Požadovaná úroveň dokumentu kontroly podle těchto TKP se řídí **Tabulkou 1 a 2**. Další technické podmínky dodávky jsou stanoveny v příslušných technických normách pro dodávky, rozsah zkoušek je uveden v části 19.2 těchto TKP 19 a v **Příloze A a Příloze B**. Zkoušky jsou považovány za zkoušky průkazní.
- (3) Podrobný popis jednotlivých dokumentů kontroly podle ČSN EN 10204 je uveden v kapitole 19.1.5. bod (4.13) těchto TKP.

#### 19.3.3.2.1 Inspekční certifikát 3.2 podle ČSN EN 10204

- (1) Dokumenty kontroly v úrovni 3.2 se požadují pro stanovené konstrukce nebo jejich části podle **Tabulky 1 a Tabulky 2**. Jako „Oprávněný zástupce odběratele“ ve smyslu normy ČSN EN 10 204 se podle těchto TKP stanovuje takto:  
U tuzemských dodávek je oprávněný zástupce odběratele ve smyslu ČSN EN 10204 SŽDC, s.o. Technická ústředna dopravní cesty;  
Kontaktní adresa oprávněného zástupce:  
SŽDC, s.o. TÚDC, Úsek tratí a budov, Oddělení jakosti materiálu, Riegrovo nám. 914, 500 02 Hradec Králové
- (2) U zahraničních dodávek, pokud není možná nebo hospodárná přejímka TÚDC, stanovuje oprávněného zástupce příslušného odborného útvaru. Přednostně se využívají přejímací střediska zahraničních železničních správ.
- (3) Výzva výrobce k provedení ověření jakosti oprávněným zástupcem odběratele musí obsahovat odkaz na tyto TKP, případně Technické podmínky dodací (podmínky jsou stanoveny příslušným odborným útvarem podle těchto TKP 19), na příslušný zakázkový list a další požadavky dle projektové dokumentace.
- (4) Pokud dodavatel předloží žádost o provedení přejímky základního materiálu ze skladových zásob, je to možné pouze s výslovným písemným souhlasem příslušného odborného útvaru, a to za stanovených podmínek podle článku 19.3.5.

Pokud chce výrobce použít materiál ze skladových zásob s inspekčním certifikátem 3.2 je to možné pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru, který posoudí, jaká organizace inspekční certifikát 3.2 vydala a za jakých podmínek. Současně musí být základní materiál jednoznačně identifikovatelný.

#### 19.3.3.2.2 Inspekční certifikát 3.1 a Zkušební zpráva 2.2 podle ČSN EN 10204

- (1) Dokumenty kontroly v úrovni 3.1 a 2.2 se požadují pro stanovené konstrukce nebo jejich části podle **Tabulky 1 a Tabulky 2**.

### 19.3.3.3 Identifikace materiálu ve výrobně ocelových konstrukcí

- (1) Materiál dodaný podle výše uvedených podmínek musí být po celou dobu skladování identifikovatelný. Evidence je prováděna pracovníky podle zavedeného plánu kvality.
- (2) Jakákoli záměna materiálu je vyloučena.
- (3) Pro konstrukce výrobní skupiny EXC3 a EXC4 dodavatel předloží objednateli na vyžádání pro nosné části pálící plán, kde bude zřejmé, z jakých plechů bude prováděno dělení materiálu na položky, v souladu s kapitolou 19.1.4.1 bod (1.2) těchto TKP 19.
- (4) Při dělení materiálu se provádí přeznačení jakosti, čísel taveb, čísel vývalků a čísel položek na jednotlivé položky nesmývatelným popisovačem. Výrobce může po dělení materiálu použít vlastní způsob značení zaručující doložení všech požadovaných údajů za předpokladu schválení tohoto způsobu zástupci příslušného odborného útvaru. Pokud si objednatel nevyhradí požadavek přeznačování ražením.
- (5) V případě změny pálícího plánu musí být objednatel s touto skutečností písemně seznámen.
- (6) Při dílenské přejímce se provádí kontrola shodnosti jednotlivých čísel položek, pálícího plánu a schématu taveb. Doklady jsou předloženy výrobcem k archivaci dokumentace k ocelové konstrukci.

### 19.3.4 Dodávka spojovacího materiálu, spřahovacích trnů (svorníků, kolíků s hlavou), nýtů a přídavného svařovacího materiálu

#### 19.3.4.1 Prokazování shody

- (1) **Výrobky dle harmonizovaných norem** - pro sestavy šroubových spojů s možností předpínání dle ČSN EN 14399-1, pro šroubové spoje bez možnosti předpínání dle ČSN EN 15048-1 a pro přídavný materiál dle ČSN EN 13479 platí v ČR Zákon o technických požadavcích na výrobky (§ 22 zákona č. 22/1997 Sb.) a Nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 305/2011. Tímto nařízením se stanoví harmonizované podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh s označením CE, které bývá uvedeno na dokumentu kontroly. Výrobek může být uveden na trh pouze tehdy, je-li vhodný k určenému použití a splňuje-li požadavky dle výše uvedených zákonů a nařízení.
- (2) **Ostatní výrobky** - spřahovací trny a nýty, pro které nejsou k dispozici harmonizované normy, musí výrobce uvádět na trh v souladu s § 22 zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky v platném znění ve znění nařízení vlády č. 312/2005 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 163/2002 Sb. Na základě posuzování shody vydá výrobce nebo dovozce prohlášení o shodě.

#### 19.3.4.2 Dokumenty kontroly

- (1) Kromě prohlášení o vlastnostech výrobce dokládá dokumenty kontroly podle ČSN EN 10204.
- (2) Pro dodávky vysokopevnostních šroubů, matic a podložek se požaduje inspekční certifikát "3.1". V inspekčních certifikátech se dokladují mimo chemické složení i výsledky zkoušek:
  - pro šrouby – zkoušky tvrdosti a zkoušky tahem pod klínem podle ČSN EN ISO 898-1;
  - pro matice – zkoušky zkušebním zatížením a zkoušky tvrdosti ČSN EN ISO 898-2;
  - pro podložky – zkoušky tvrdosti povrchu podle ČSN EN ISO 6507-1.
- (3) Pro dodávky šroubů pro hrubé a přesné spoje se požaduje zkušební zpráva "2.2".
- (4) Pro dodávky nýtů se požaduje zkušební zpráva "2.2".
- (5) Jakost dodávek svorníků (spřahovacích prvků) pro ocelové konstrukce se dokládá inspekčním certifikátem "3.1".  
V inspekčních certifikátech se dokladují výsledky zkoušek: mez kluzu, mez pevnosti, tažnost.
- (6) Pro dodávky přídavného materiálu se požaduje dokument kontroly dle 19.2.1.8 (11). V inspekčních certifikátech se dokladují výsledky zkoušek: chemický rozbor, mez kluzu, mez pevnosti, tažnost a vrubová houževnatost při teplotě odpovídající návrhu základního materiálu ocelové konstrukce.

### **19.3.5 Postup ve zvláštních případech**

- (1) Pro zvláštní případy, kdy z vážných důvodů zamýšlí dodavatel ocelové konstrukce použít hutního materiálu bez předepsaného dokumentu kontroly, platí ustanovení uvedená v této kapitole.
- (2) Jedná se o případy, kdy je k dispozici inspekční certifikát "3.1", zkušební zpráva "2.2" nebo se jedná o materiál ze skladu dodavatele, ze zahraniční dodávky apod.
- (3) Materiál lze použít pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru.
- (4) Vlastnosti materiálu je nutno doložit zkouškami v rozsahu podle článku 19.2. Rozsah zkoušek (počet a místa odběru vzorků) stanoví příslušný odborný útvar podle konkrétních podmínek.
- (5) Náklady na tyto zkoušky hradí dodavatel ocelové konstrukce.
- (6) Zkoušení vzorků musí provést zkušební laboratoř dle 19.5.
- (7) Zkušebnu stanoví příslušný odborný útvar.
- (8) Výsledky zkoušek musí být v souladu s požadavky na hutní materiál podle článku 19.2 těchto TKP a projektové dokumentace.
- (9) V případě, kdy má být použit materiál ze zahraniční dodávky, který je vybaven dokumentem kontroly zahraničního původu, rozhodne příslušný odborný útvar o uznání, nebo o potřebě doplnění tohoto dokumentu.

## **19.4 DODÁVKA OCELOVÉ KONSTRUKCE, VÝROBA A MONTÁŽ**

- (1) Pro výrobu ocelových konstrukcí platí ČSN EN 1090-1+A1, ČSN EN 1090-2+A1 a ČSN 73 2603.
- (2) Pro montáž ocelových konstrukcí platí ČSN EN 1090-2+A1 a ČSN 73 2603.
- (3) Výroba ocelové konstrukce se provádí na základě schválené výrobní dokumentace, podle kapitoly 19.1.4.1.
- (4) Montáž ocelové konstrukce se provádí na základě schválené montážní dokumentace, podle kapitoly 19.1.4.2.
- (5) Dále platí příslušná ustanovení příslušných MVL.

### **19.4.1 Výroba ocelové konstrukce**

#### **19.4.1.1 Zpracování základního materiálu a jeho dělení**

- (1) Pro výrobu ocelových konstrukcí se používá základní materiál dodaný a splňující podmínky podle kapitoly 19.2 a 19.3 těchto TKP.
- (2) Před vstupem do výroby se pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 materiál očistí v průběžném tryskacím zařízení od nečistot a okuje – stupeň čistoty Sa2. Materiál pro mostní konstrukce se očistí celoplošně, u materiálu pro konstrukce ostatní se očistí minimálně svarová hrana.
- (3) Provede se identifikace značení základního materiálu podle článku 19.3.
- (4) V případě vzniku povrchových vad – vrypů, záseků apod., při manipulaci se základním materiélem, musí být u tříd provedení EXC3 a EXC4 dle ČSN EN 1090-2+A1 vady obroušeny do plynulého přechodu. Hloubka místního oslabení nesmí být větší než 5 % jmenovité tloušťky základního materiálu. Místo opravy musí být písemně evidováno protokolem výstupní kontroly výrobce, včetně způsobu opravy.
- (5) Rovinatost plechů je stanovena v Příloze G. Rovnání plechů se provádí v souladu s povolenými úchylkami podle této přílohy.
- (6) Dělení základního materiálu se provádí podle pálicích plánů řezáním, stříháním, tepelným řezáním (kyslíkovým plamenem, plazmové řezání, řezání laserem). Ruční tepelné řezání se použije výhradně v místech, kde není strojní řezání přístupné. Hrany nesmí po odstranění strusky vykazovat žádné podstatné výškové nerovnosti (do 1 mm). Výrobce musí prokázat způsobilost procesu tepelného dělení dle ČSN EN 1090-2.
- (7) U řezných ploch položek dílců u tříd provedení EXC3 a EXC4 pro dynamicky namáhané konstrukce musí jakost řezaných povrchů odpovídat označení ISO 9013-331 podle ČSN EN ISO 9013. Tepelné řezání musí být pravidelně kontrolováno a vyhodnocováno podle ČSN EN ISO 9013.

- (8) V případě provádění přechodů tloušťek základního materiálu se přechod opracuje třískovým opracováním. Řezání kysliko-acetylenovým plamenem se u mostních konstrukcí nedoporučuje.
- (9) V případě strojního tepelného řezání může dojít k vytvrzení základního materiálu na dělených hranách. V těchto případech nelze provést otryskání povrchu základního materiálu na předepsaný kotevní profil. Proto je třeba provést odstranění této vrstvy obroušením hran. Požadavek na kotevní profil na hranách musí předepsat výrobní dokumentace.
- (10) Pokud materiálová norma předepisuje předeňev základního materiálu při jeho dělení, je nutno jej použít. Specifikace těchto údajů musí být uvedena ve výrobní dokumentaci.
- (11) Oceli mohou být ohýbány, lisovány nebo kovány do požadovaného tvaru za tepla nebo za studena. Musí být zajištěno, že mechanické vlastnosti základního materiálu po jeho tvarování budou shodné s výchozím materiálem. Specifikace způsobu tvarování oceli, včetně způsobu kontroly na vznik trhlin musí být uvedena ve výrobní dokumentaci. Zásadně se musí při návrhu vycházet z údajů uváděných výrobcem oceli v příslušné materiálové normě.
- (12) Jestliže u určité kvality oceli nebo tloušťek oceli dochází v procesu dělení základního materiálu k jeho místnímu vytvrzení nebo pokud je materiál na tento proces náchylný, je nutno zapracovat požadavky do výrobní dokumentace. Nejvyšší naměřené hodnoty nesmí překročit údaje podle Tabulky 10 ČSN EN 1090-2+A1.
- (13) Poloměr na hranách jednotlivých položek oceli po jeho dělení musí odpovídat parametry podle kategorií, uvedených v **Tabulce 7**, údaj musí být uveden ve výrobní dokumentaci. Z děr musí být odstraněny otřepy.
- (14) Úprava svarových ploch se provádí podle údajů ve výrobní dokumentaci, podle Katalogu svarů a v souladu s WPS a WPQR, podle článku 19.4.1.9 těchto TKP 19.
- (15) Díry pro spojovací prvky, nýty nebo čepy musí být provedeny pro konstrukce tříd provedení EXC3 a EXC4 pro dynamicky namáhané konstrukce vrtáním, s úchylkami podle ČSN EN 1090-2+A1. Způsob provedení děr uvádí výrobní dokumentace.
- (16) Skladování polotovarů z korozivzdorných ocelí se provádí v původních obalech, k podložení se používají dřevěné podkladky. Skladovací prostory musí být suché, čisté a oddělené od skladovacích prostor běžných uhlíkových ocelí.

#### 19.4.1.2 Dosedací plochy plně kontaktního styku

- (1) Projektová dokumentace musí stanovit, kde budou provedeny plně kontaktní styky.
- (2) Povolená úchylka rovinatosti povrchu plně kontaktního styku mezi stykovou plochou a přímou hranou protikusu před spojením musí být v souladu s ČSN EN 1090-2+A1, příloha D. 1.13 ( $\Delta = 0,5$  mm nejméně na dvou třetinách plochy a  $\Delta = 1,0$  mm maximálně místně).

#### 19.4.1.3 Sestavení spojů

- (1) Všechny dílce musí být sestaveny tak, aby nebyly poškozeny nebo zdeformovány nad přípustné tolerance, v rozsahu podle **Přílohy G**.
- (2) Jednotlivé položky musí být vyrobeny podle výrobní dokumentace tak, aby se daly volně složit, těsně na sebe dosedaly a nebyly překročeny mezní úchylky, stanovené ČSN EN 1090-2+A1. Konkrétní odchylky rovinatosti a těsnosti spoje musí být stanoveny ve výrobní dokumentaci.
- (3) Na jednotlivých položkách šroubových spojů musí být trvanlivým způsobem uvedeny značky tak, aby nedošlo k jejich záměně při sestavení na montáži.
- (4) Podle typu a složitosti konstrukce musí být ve výrobní dokumentaci uvedeno, které díly konstrukce je třeba v rámci výrobní technologie uzavřít před provedením dílenské přejímky.
- (5) Současně musí být ve výrobní dokumentaci uvedeny stykové plochy, které je třeba opatřit systémem protikorozní ochrany, protože by se staly po sestavení položek nepřístupnými.
- (6) Pro nosné styky třídy provedení EXC3 a EXC4 je nepřípustné přivařování šroubů nebo matic ke stykovým deskám.

#### 19.4.1.4 Svarové spoje

- (1) Svarové spoje budou provedeny v souladu s článkem 19.4.1.6 a článků souvisejících podle těchto TKP.

- (2) Před prováděním svařování je nutno s ohledem na tvar dílců a povolené úchytky zvolit takový postup svařování, aby výsledné deformace po svařování byly v požadovaných tolerancích. Parametry přípustných deformací od svařování musejí být uvedeny v projektové dokumentaci, podrobněji viz článek 19.6 těchto TKP 19.
- (3) Je nepřípustné měnit typy svarů, navržené v projektu obzvláště v případech, kdy by změnou typu svaru došlo ke zvětšení deformace od svařování nebo ke změně kvality průvaru svaru. Tímto je myšlena náhrada K-svaru za V-svar nebo tupého svaru za koutový svar nebo náhrada U-svaru za V-svar apod. Změna svaru z jiného, než výše uvedeného důvodu je možná, ovšem je třeba ji rádně technicky odůvodnit, projednat a písemně schválit objednatelem a projektantem dokumentace.
- (4) Dočasné svarové spoje je nutno provádět dle ČSN EN 1090-2+A1 čl. 7.5.6.
- (5) Způsob odstranění dočasných svarových spojů musí být výslovňě uveden v technologickém postupu svařování.
- (6) Odstranění dočasných svarových spojů odseknutím položek se nepovoluje.
- (7) Po odstranění dočasných svarů jejich obroušením se provede MT kontrola na vznik povrchových trhlin nebo PT kontrola. O provedené kontrole musí být vydán protokol.
- (8) V případě připojení montážních ok nebo montážních úchytů se po jejich odstranění provede UT kontrola základního materiálu, specifikace nepřípustných vad – musí odpovídat jakosti základního materiálu, viz článek 19.2.1.4, zkouška se provádí na 100 % plochy, včetně 50 mm přídavků na obě strany od svaru.
- (9) Rovnání plamenem po svařování se provádí dle ČSN EN 1090-2+A1 čl. 6.5.3. V případě, že je nutné provádět rovnání deformace od svařování, musí být stanoveno ve výrobní dokumentaci, jaká je povolena maximální teplota s ohledem na jakost oceli.
- (10) Kontrola na vznik trhlin musí být provedena v oblasti, kde byl náhřev prováděn u kvality oceli S355 a vyšší vždy, a to metodou VT, popř. MT nebo PT je-li předepsána. O provedené kontrole musí být vydán protokol.
- (11) Délka náběhu změny tloušťky základního materiálu u hlavních nosných částí ocelových mostů musí být dostatečná a pozvolná natolik, aby při provedení svaru v přechodu tloušťek nevznikaly při svařování zápaly. V případě, že zápaly vzniknou, musí být u dalších položek provedeny technologické úpravy náběhu. Zápaly budou opraveny nikoliv zabroušením, ale navařením přechodu svarovými housenkami dle potřeby. Svar i navařená oblast musí být kontrolowany příslušnou NDT kontrolou UT nebo RT (podle tloušťky návaru do 3 mm je možné zvolit i MT nebo PT kontrolu). O kontrole musí být vystaven protokol.
- (12) V případě, že u dílencké sestavy vznikne při sestavení montážního styku rozevření kořene větší, než je uvedeno pro příslušný svar v Katalogu svarů resp. WPQR (úchylka zpravidla větší než 5 mm), musí být provedeno nadvaření svarového úkosu z jedné strany svaru. Nedoporučuje se nadvařování větší než 20 mm. Navařená oblast musí být následně kontrolovaná NDT kontrolou, do shodného klasifikačního stupně jako původní svar. O kontrole musí být vystaven protokol. Při větších mezerách je nutno použít svarovou vložku. Mezera mezi svarovými úkosy před zavařením vložky musí být min. tloušťka materiálu plus 30 mm, ale minimálně 60 mm. Svary vložky následně kontrolovat NDT kontrolou shodnou jako původní svar. Na výše uvedené úpravy je nutno vypracovat technologický předpis a vyžádat si stanovisko projektanta.
- (13) Při provádění montážních nosných svarů mezi stěnou a horní nebo dolní pásnicí musí být proveden tupý svar pro zajištění průvaru kořene na montáži z technologických důvodů pro zajištění kvality svaru, pokud nejsou splněny podmínky pro provedení koutového svaru. O kontrole musí být vystaven protokol.
- (14) Trhliny na povrchu svaru nejsou přípustné.
- (15) Při svařování vícevrstevních svarových spojů je nutno v kořenové oblasti zajistit řádné natavení ploch a prováření kořene. Po dokončení každé svarové housenky je třeba povrch očistit od strusky a nečistot, povrch musí být hladký, bez pórů, trhlin a zápalů. Chybná místa je třeba mechanicky opracovat např. drážkováním nebo vybroušením.
- (16) Pro svařování korozivzdorných ocelí platí použití vhodných přídavných materiálů pro svařování, materiály musí být legovány výše než základní materiál. Přechod mezi základním materiálem a svarem musí být leštěn do kovového lesku, aby se odstranilo nauhlícení přechodů. Současně musí být přeleštěn i základní materiál, aby byly odstraněny zbytky po broušení, které by mohly způsobit místní korozi.

#### 19.4.1.5 Svařovací metody

- (1) Pro svařování se používají metody svařování, uvedené v **Tabulce 13**.

**Tabulka 13 – Specifikace postupu svařování (WPS) a kvalifikace postupu svařování (WPQR)**

Svařovací proces podle ČSN EN ISO 4063		Specifikace postupu svařování (WPS)	Kvalifikace postupu svařování (WPQR)
Číslo metody	Název metody		
111	Ruční obloukové svařování tavící se elektrodou bez ochranného plynu	ČSN EN ISO 15609-1	
114	Obloukové svařování plněnou elektrodou bez ochranného plynu		
121	Svařování pod tavidlem drátovou elektrodou		
122	Svařování pod tavidlem páskovou elektrodou		
131	Obloukové svařování tavící se elektrodou v inertním plynu, MIG svařování		ČSN EN ISO 15610
135	Obloukové svařování tavící se elektrodou v aktivním plynu, MAG svařování		ČSN EN ISO 15613
136	Obloukové svařování plněnou elektrodou v aktivním plynu		ČSN EN ISO 15614-1
137	Obloukové svařování plněnou elektrodou v inertním plynu		
138	Obloukové svařování plněnou elektrodou s kovovým práškem v aktivním plynu		
141	Obloukové svařování wolframovou elektrodou v inertním plynu, WIG, TIG svařování		
311	Kyslíko-acetylenové svařování	ČSN EN ISO 15609-4	ČSN EN ISO 15614-11
52	Laserové svařování		
783	Zdvihové přívařování svorníků s keramickým kroužkem nebo v ochranném plynu	ČSN EN ISO 14555	ČSN EN ISO 14555

#### 19.4.1.6 Specifikace a kvalifikace postupů svařování (WPS a WPQR). Společná ustanovení pro výrobu a montáž

- (1) Kvalifikace postupů svařování se provádí podle ČSN EN ISO 15607, jednotlivé způsoby potom podle **Tabulky 1** a **Tabulky 2** těchto TKP. V těchto tabulkách je uveden rozsah pro nosné svary, jednotlivých konstrukcí nebo dílů.
- (2) Požadavky na kvalifikaci postupů svařování (WPQR) jsou uvedeny v **Tabulce 14**.

**Tabulka 14 - Kvalifikace postupů svařování (WPQR) a použití pro ocelové konstrukce**

Stanovení kvalifikace	Způsob a rozsah použití kvalifikace
<b>ČSN EN ISO 15614-1</b> Kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování	Je možno použít vždy, neplatí však, jestliže zkouška postupu není ve shodě s geometrií spoje, s upnutím, a s přístupností spoje. Platí jak pro standardní dílenské, tak i pro montážní svary. Podrobně je uvedeno v ustanovení (6), (8), (10) a (11) této kapitoly.
<b>ČSN EN ISO 15613</b> Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování	Je možno použít vždy. Postup vyžaduje zhotovení zkušebního kusu za výrobních nebo montážních podmínek. Vyžaduje se v případě složitých dílenských a montážních svarů, složitých úhlových sestav jednotlivých položek, náročných tvarů naklopení stěn a pásnic apod. Stanovení nestandardních svarů provádí příslušný odborný útvar, na základě posouzení svarů uvedených ve výrobních výkresech, popř. v Katalogu svarů. Podrobně uvedeno v ustanovení (7), (9), (10) a (11) této kapitoly.

- (3) Specifikace postupu svařování (WPS) musí být uvedena v dokumentaci zhotovitele podle tohoto TKP.
- (4) Kvalifikace postupu svařování (WPQR) musí být provedena a doložena objednateli před zahájením vlastního svařování na dílně nebo montáži.

- (5) Odkazy na Specifikace postupu svařování (WPS) a Kvalifikace postupu svařování (WPQR) musí být jmenovitě uvedeny v technologickém předpisu výroby a dílenském technologickém postupu svařování, stejně jako v technologickém předpisu montáže a technologickém postupu svařování na montáži.
- (6) V případě postupu podle Kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování ČSN EN ISO 15614-1 výrobce na vlastní odpovědnost vypracovává WPS na základě existující platné WPQR, která musí zahrnovat všechny proměnné veličiny. Výrobce využívá existující WPQR z předchozích případů použití, která však musí být platná v rozsahu povolených tloušťek materiálů a současně musí být použita shodná výrobní značka přídavného materiálu. V případě použití přídavného materiálu jiného výrobce je nutno provést doplňující zkoušky dle ČSN EN ISO 15614-1 čl. 8.4.5.
- (7) V případě požadavku příslušného odborného útvaru na postup podle Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování podle ČSN EN ISO 15613 výrobce musí připravit pWPS (předběžnou specifikaci svařování) a zajistit, aby byla použitelná pro vlastní výrobu i montáž, na základě praktických zkušeností, a celkových znalostí svařování podle ČSN EN ISO 15609-1. Tuto pWPS předloží ve výrobní a montážní technologické dokumentaci příslušnému odbornému útvaru. Na základě pWPS se vypracovává WPQR, v rozsahu podle ČSN EN ISO 15614-1. Pokud je to požadováno objednatelem, může být provádění zkoušek přítomen. Na základě vyhovujících zkoušek se potom vypracuje WPS, která je schválena výrobcem a vydána do výroby a na montáž. WPQR a současně WPS bude předložena objednateli (vedoucímu dílenské přejímky a montážní prohlídky) před zahájením prací ke kontrole.
- (8) V případě kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování bude rozsah zkoušek proveden podle ČSN EN ISO 15614-1, tabulka 1. Pokud výrobce, či montážní organizace provádí svařování plně provářených tupých svarů tloušťek > 50 mm, pak WPQR pro tyto svary musí obsahovat doplňující dvě sady tyčí pro zkoušky rázem v ohybu. Jednu ze svarového kovu a jednu z tepelně ovlivněné oblasti ve středu tloušťky nebo v oblasti kořene svaru. Navíc pro T-spoj s plným průvarem - obrázek 3 této normy a pro koutové svary musí být provedena kontrola průvaru svaru ve 100% délky svaru. Velikost průvaru bude doložena s výsledky do WPS pro případnou kontrolu průvaru.
- (9) V případě kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování budou zkoušky provedeny na vzorcích podle standardu ČSN EN ISO 15613, rozsah zkoušek podle ČSN EN ISO 15614-1, tabulka 1. Pokud výrobce, či montážní organizace provádí svařování plně provářených tupých svarů tloušťek > 50 mm, pak WPQR pro tyto svary musí obsahovat doplňující dvě sady tyčí pro zkoušky rázem v ohybu. Jednu ze svarového kovu a jednu z tepelně ovlivněné oblasti ve středu tloušťky nebo v oblasti kořene svaru. Navíc pro T-spoj s plným průvarem - obrázek 3 této normy a pro koutové svary musí být provedena kontrola průvaru svaru ve 100% délky svaru. Velikost průvaru bude doložena s výsledky do WPS pro případnou kontrolu průvaru.
- (10) Formulář WPS bude vypracován v souladu s ČSN EN ISO 15609-1.
- (11) Formulář WPQR musí obsahovat veškeré uvedené údaje podle ČSN EN ISO 15614-1, a to: obecné údaje, záZNAM zkoušky svaru, výsledky zkoušky.

#### 19.4.1.7 Zkoušky svářečů

- (1) Svářeči musí mít platnou kvalifikaci ke svařování podle ČSN EN 287-1.
- (2) Zkouška svářeče musí být v souladu s rozsahem WPS. Koutové svary mohou svařovat pouze svářeči, kteří byli zkoušeni na odpovídající koutové svaru.
- (3) Pro provedení kontroly musí být k dispozici seznam svářečů na danou zakázku, včetně jejich kvalifikace a rozsahu platnosti. Současně musí být k dispozici ke kontrole originály protokolů o zkouškách.
- (4) Pro svařování spřahovacích trnů metodou podle ČSN EN ISO 14555 platí zkoušky svářečských operátorů pro tavné a odporové svařování podle ČSN EN 1418.

#### 19.4.1.8 Svářečský dozor

- (1) Svářečský dozor musí být zajištěn výrobcem v rozsahu podle **Tabulky 1 a 2** podle těchto TKP.
- (2) Provádění svařování pro EXC2, EXC3 a EXC4 musí probíhat pod dohledem svářečského dozoru, který má odpovídající kvalifikaci a zkušenosti ve svářečských operacích, jak je stanoveno v ČSN EN ISO 14731.

#### 19.4.1.9 Příprava ploch před svařováním a svařování

- (1) Svarové plochy musí odpovídat schválenému katalogu svarů, který je součástí výrobní dokumentace.
- (2) Svarové plochy musí být čisté, bez trhlin, mastnoty, zápalů.
- (3) Navařování svarových hran povoluje objednatel (vedoucí přejímky), jestliže odchylky neodpovídají Katalogu svarů.
- (4) Dílenské základní nátěry na svarových plochách a v šířce min. 100 mm od svarové hrany nejsou povoleny.
- (5) Svarové plochy musí být suché a nesmí na nich dojít ke kondenzaci vody.
- (6) Při svařování na montáži nebo předmontáži mimo krytou halu musí být svářec a místo svařování chráněno přístřeškem proti vlivu větru, deště, sněhu.
- (7) Svařování je zakázáno pod teplotu základního materiálu  $-5^{\circ}\text{C}$ . V případě nutnosti na svařování v rozmezí teplot  $0^{\circ}\text{C}$  až  $-5^{\circ}\text{C}$ , musí být provedeny předvýrobní zkoušky svařování podle ČSN EN ISO 15613 s uvedenou minusovou teplotou, včetně odpovídajícího předehřevu.
- (8) Svařované dílce musí být sestaveny tak, aby nedošlo k deformaci spoje a přilehlých položek nad stanovenou tolerancí. Tolerance směrové a výškové deformace svařovaného spoje se stanovuje pro konstrukce EXC3 a EXC4, a to max. 3 mm na délku 1 m, po přiložení ocelového pravítka přes svařovaný styk viz příl. G.
- (9) Sestavení spoje na montáži u konstrukcí EXC3 a EXC4 se provádí přednostně za pomoci montážních úhelníků, s vymezenou jednotnou vzdáleností mezi úhelníky (jednotná tloušťka vložky). Montážní úhelníky se po provedení spoje odstraní odbroušením připojovacích stehů. Není povoleno provádět jejich odsekání. V případě požadavku objednatele (vedoucího přejímky) se v místě odstranění úhelníků provede MT nebo PT kontrola v souladu s kapitolou 19.4.1.11 těchto TKP 19. Provádění dočasných přivařovaných příložek přes montážní svary se povoluje za těchto podmínek:
  - musí zde být dostatečný prostor pro zavaření svaru;
  - min. vzdálenost svaru příložky od svarové hrany musí být 50 mm;
  - min. stupeň kvality svaru příložky musí být C dle ČSN EN ISO 5817.
- (10) Předehřev spoje je nutno provádět na šířku stanovenou podle tloušťky svařovaných položek, od spoje na obě strany. Teplota předehřevu je uvedena ve WPS svaru, v souladu s WPQR.
- (11) Stehovat dílce EXC3 a EXC4 mohou pouze svářecí v rozsahu oprávnění ke svařování podle typu spoje a polohy svařování, v rozsahu kvalifikace podle ČSN EN 287-1.
- (12) Poškozené stehy musí být odstraněny. Pokud stehy zůstávají součástí svařovaného spoje, musí mít odpovídající parametry a kvalitu, jako svarová housenka plného svaru.
- (13) Koutové svary musí být provedeny s dostatečným závarem. Hloubka závaru musí být doložena WPQR.
- (14) Sestavení koutového spoje musí být v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 čl. 7.5.8.
- (15) Tam, kde je projektantem projektové dokumentace požadován plný průvar u nosných spojů, navrhují se tupé svary.
- (16) Pro provedení kvalitního ukončení tupého svaru musí být použita náběhová a výběhová deska. Jejich odstranění se provádí odbroušením nebo vydrážkováním svaru, avšak nikoliv odseknutím desek od základního materiálu.
- (17) Opravy svarů se provádí na základě dodatku technologického postupu, schváleného objednatelem.
- (18) Rozstřik svarového kovu musí být odstraněn.
- (19) Struska musí být beze zbytku odstraněna z každé svarové vrstvy.
- (20) Veškeré svary na konstrukcích musí být provedeny jako nepřerušované, vodotěsné. Svary, které nejsou nosné, jsou provedeny jako výplňové, těsnící, ukončení svaru musí být provedeno vždy ovařením celé položky.
- (21) Metoda svařování na montáži se použije 111 a 121. Pro použití metody MAG (135, popř. 136, 138) musí být zajištěny odpovídající podmínky pro svařování a trvalý svářecký dozor na stavbě a dále doloženy výsledky WPQR svarů s vyhotovením svarů na montáži.
- (22) Způsob úpravy povrchu svarů broušením předepisuje výkresová dokumentace. Zejména v případě převýšených příčných svarů dolních pásnic je nebezpečí zadržování vody a nečistot v místech svarů, kdy

následně tato místa vykazují zvýšenou korozi. Detaily svarů s ohledem na zvýšenou korozi musí být řešeny ve výrobní dokumentaci.

#### 19.4.1.10 Nedestruktivní metody kontroly svarových ploch (NDT kontroly svarových ploch)

- (1) Při provádění kontrol svarových ploch před svařováním se používají tyto nedestruktivní kontroly podle standardu ČSN EN ISO 17635:
  - vizuální zkoušení (VT);
  - zkoušení magnetickým práškem (MT);
  - kapilární zkoušení (PT);
  - zkoušení ultrazvukem (UT).
- (2) Kvalifikace pracovníků, provádějících NDT kontrolu musí odpovídat minimálně level 2 podle ČSN EN ISO 9712.
- (3) Vizuální kontrola se provádí po celé délce svarové plochy pro svar, kontroluje se čistota a stav svarových ploch, jejich příprava v souladu s WPQR a WPS, včetně kontroly případných vad základního materiálu jako zdvojení, laminace podle ČSN EN ISO 17637.
- (4) Ultrazvuková kontrola slouží ke zjištění vnitřních vad materiálu, zkouškou není možno zjistit povrchové vady nebo vady umístěné cca 2 mm od povrchu.
- (5) Ultrazvuková kontrola se provádí po celé délce svarové plochy tupého spoje jako zkouška okrajových hran (určených ke svařování), a to ve výrobně ocelových konstrukcí (mostárně).
- (6) U okrajů plochých výrobků, pokud nejsou stanoveny projektovou dokumentací vyšší požadavky, musí být dodržena kritéria přípustnosti třídy podle ČSN EN 10160 shodná jako pro stanovenou kontrolu svarů, tj. kontrola svarové hrany dvojitou sondou v šířce podle ČSN EN 10160 od kořene svarové hrany.
- (7) V případě, že jsou zjištěny na povrchu pálené hrany nebo v okolí (do 3 mm) nepřípustné vady, které jsou zjištěny vizuální zkouškou podle ČSN EN ISO 17637, provede se magnetická nebo penetrační zkouška. Dále jsou tyto zkoušky prováděny v případě, že jsou vady odstraněny jejich zavařením (do 3 mm), aby se prokázalo, že vada byla zcela odstraněna. V případě odstranění vady jejím zavařením se provádí u penetrační zkoušky (PT) technika zkoušení podle ČSN EN 571-1 (třída není stanovena) a stupeň přípustnosti musí odpovídat ČSN EN ISO 23277 stupni 2X pro stupeň kvality svaru podle ČSN EN ISO 5817 pro třídu B (B+, dle ČSN EN 1090-2+A1). Pro magnetickou metodu práškovou (MT) se technika a třída zkoušení předepisuje podle ČSN EN ISO 17638 (třída není stanovena), stupeň přípustnosti musí odpovídat ČSN EN ISO 23278 stupni 2X pro stupeň kvality svaru podle ČSN EN ISO 5817 pro třídu B (B+, dle ČSN EN 1090-2+A1). Popis metodiky zkoušky je uveden v **Příloze F**.
- (8) Z provedené zkoušky musí být vyhotoven protokol. Současně se do výrobního deníku uvádí datum provedení zkoušek, firma zhotovitele, jméno a rozsah oprávnění pracovníka zhotovitele.
- (9) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžadují normy pro jednotlivé zkušební metody, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky podle bodu (7) bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace.

#### 19.4.1.11 Nedestruktivní metody kontroly svarů (NDT kontroly svarů)

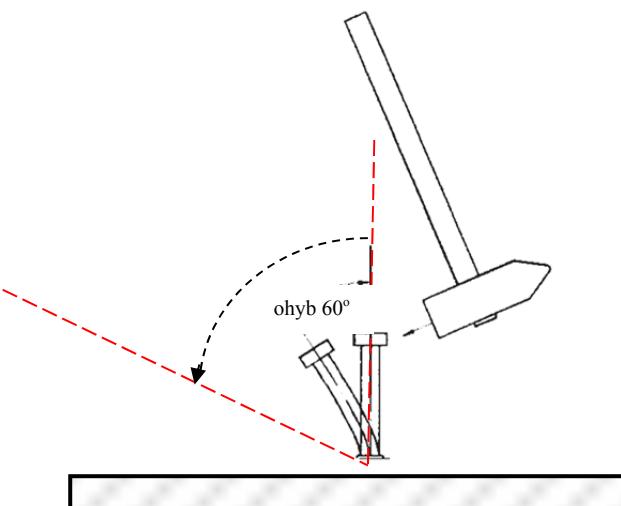
- (1) Pro provádění kontrol svarů se používají tyto nedestruktivní kontroly podle ČSN EN ISO 17635:
  - vizuální zkoušení (VT);
  - zkoušení magnetickým práškem (MT);
  - kapilární zkoušení (PT);
  - radiografické zkoušení - zkouška prozářením (RT);
  - zkoušení ultrazvukem (UT, TOFD, PA - Phased Array).
- (2) Metodika NDT kontrol je uvedena v **Příloze F**.

- (3) Nedestruktivní kontroly svarů se provádí po konečné úpravě svarů, tedy po rovnání v okolí svaru, žíhání svaru, po opravách svaru na základě provedené vizuální kontroly svářeče, po odstranění strusky apod. Je nutno dodržet časové prodlevy dle tab. 23 v ČSN EN 1090-2+A1.
- (4) Z provedené zkoušky u výrobce nebo montážní organizace musí být vyhotoven protokol. Současně se do výrobního deníku uvádí datum provedení zkoušek, firma zhotovitele, jméno a rozsah oprávnění pracovníka zhotovitele. Pracovník bez odpovídající kvalifikace, který nesplňuje požadavky ČSN EN 9712, nesmí zkoušky provádět, hodnotit ani vystavovat protokol.
- (5) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžadují normy pro jednotlivé zkušební metody, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace.
- (6) Způsob oprav nepřípustných indikací musí být dohodnut mezi zhotovitelem a objednatelem, a to na základě předložení dodatku technologické dokumentace a následně schválením tohoto dodatku objednatelem. Postup je možno také urychlit zápisem do výrobního nebo montážního deníku, s návrhem způsobu oprav, ale pouze v případě, že objednatel je přítomen v průběhu výroby nebo montáže, má odpovídající odbornou kvalifikaci a byl k této činnosti příslušným odborným útvarem objednatele zmocněn. Po opravě svarů musí být provedena kontrola alespoň v rozsahu stanoveném pro původní svar nebo ve větším rozsahu, podle pokynů objednatele.
- (7) V případě opravy svaru se musí opakováná NDT kontrola provádět v celé délce opravy svaru, včetně přesahu + 200 mm na každou stranu opravy, nikoliv pouze v opravovaném místě. Záznam o provedené kontrole opravy musí být identifikovatelný v určené délce opravy, včetně případků, v protokolu o NDT zkoušce.
- (8) Stanovení předpisu jednotlivých metod NDT kontrol svarů je uvedeno v odstavci 19.5.3.

#### 19.4.1.12 Přivařování svorníků (kolíků s hlavou)

- (1) Přivařování svorníků pro spřažení s železobetonovou konstrukcí se provádí podle ČSN EN ISO 14555.
  - (2) Pro přivařování svorníků se používá metoda zdvihového přivařování svorníků s keramickým kroužkem, v souladu s ČSN EN ISO 3834 - 2, kdy jsou požadovány vyšší požadavky na kvalitu.
  - (3) Povrch základního materiálu musí být čistý, bez barvy, rzi, okují, kondenzátů, mastnoty, povlaků kovů. Povrch musí být důkladně mechanicky očištěn a chemicky odmaštěn. Způsob přípravy povrchu musí být uveden ve WPS.
  - (4) V případě, že teploty základního materiálu při svařování jsou nižší než 5°C, může být nezbytný předehřev základního materiálu. Údaje včetně předehřevu musí být uvedeny ve WPS. Svařování při teplotě základního materiálu pod 0°C se nepovoluje.
  - (5) Formuláře WPS a WPQR se požadují vypracovat v minimálním rozsahu podle ČSN EN ISO 14555, příloha B a C.
  - (6) Pro přivařování svorníků musí být použit pouze typ svorníku a typ keramického kroužku, který je uveden ve WPS, jiné kombinace nejsou povoleny.
  - (7) V případě nedostupnosti připojení ke zdroji elektrického proudu s dostatečným výkonem na montáži je nutno pro tyto případy navrhnut vhodné technické řešení, např. provedení veškerých svařovaných spojů na dílně, včetně posunu roztečí trnů v místech příčných montážních svarů nosníků apod. Úprava roztečí musí být schválena projektantem projektové dokumentace a příslušným odborným útvarem.
  - (8) Před zahájením prací musí být předložen schválený WPS a WPQR v rozsahu podle ČSN EN ISO 14555, článek 9 a 10.
  - (9) Schválení postupu svařování se provede podle metodiky – Kvalifikace na základě zkoušky postupu svařování v souladu s kapitolou 19.4.1.6, označení 6.2 podle ČSN EN ISO 15607.
  - (10) Zkouška postupu svařování se provede na svornících s nejmenšími a největšími průměry svorníků, které se používají ve výrobně. Kontrola a zkoušení zkušebních kusů svařovaných zdvihovým přivařováním svorníků s keramickým kroužkem nebo v ochranném plynu se provádí dle Tabulky 1 ČSN EN ISO 14555.
- Pro použití  $\leq 100^{\circ}\text{C}$  Vyšší požadavky na jakost podle ISO 3834-2 (průměr svorníku  $> 12 \text{ mm}$ ) se zkouší:
- 100 % vizuální kontrola;
  - zkouška ohybem na úhel  $60^{\circ}$  - 5 svorníků;

- zkouška tahem - 5 svorníků;
  - radiografická zkouška - 5 svorníků;
  - makroskopická zkouška – 2 svorníky (řez 90° středem svorníku).
- (11) Výsledek přivařování svorníků však nezávisí jen na dodržení specifikace postupu svařování, ale pro kvalitu svařování má také rozhodující vliv např. odborná způsobilost/zkušenosti operátora. Proto musí být provedena nejméně 1 x ročně výrobní zkouška. Tato zkouška se provádí také v případě, že je přerušena výroba s použitím této metody na více jak jeden rok.
- (12) Před zahájením prací musí být provedena normální výrobní zkouška a to 10 ks svorníků ve výrobně a 10 kusů svorníků na montáži, s vizuální kontrolou (100 %), zkouškou ohybem na úhel 60° (5 ks), podle **Obrázku 4** a zkouškou makrostruktury (2 svorníky, 90° středem svorníku). Výsledky zkoušek musí být zdokumentovány. V případě, že nevyhovují, musí být zkouška v plném rozsahu zopakována a musí být provedena 100 % kontrola opět v celém rozsahu. Pokud opakovaná zkouška nevyhoví, musí být provedena analýza příčin závady a musí být provedena nová WPQR v plném rozsahu zkoušek.
- (13) Při vlastním provádění přivařování svorníků na konstrukci musí být prováděna průběžně zjednodušená výrobní zkouška. Slouží ke kontrole, že zařízení je správně seřízeno a správně pracuje. Současně se ověří jakost dodaných svorníků. Zkouška se provádí na začátku každé směny na 5 kusech svorníků, se 100 % zkouškou ohybem, vizuální kontrola ve 100 % případu. Pokud jsou zjištěny závady, musí být zkouška opakována v rozsahu podle bodu (12).
- (14) Průběžný výrobní dozor provádí výrobce na všech přivařených svornících na konstrukci. Pokud je zjištěno vadné provedení svaru (pórovitost, nerovnoměrný výronek, jiná délka svorníku), musí být práce okamžitě přerušeny a musí být provedena zkouška ohybem 15° nebo zkouška tahem. V případě nevyhovujícího výsledku musí být okamžitě práce zastaveny a musí být provedena plná zkouška v souladu s bodem (12).
- (15) Vadné svorníky musí být u konstrukcí tříd provedení EXC3 a EXC4 pro dynamicky namáhané konstrukce beze zbytku odstraněny, evidovány a na jejich místo s polohovým posunem musí být přivařeny náhradní svorníky.
- (16) O provádění svarů, kontrol a oprav se vede výrobní deník, v minimálním rozsahu přílohy H podle normy ČSN EN ISO 14555.



**Obrázek 4 Zkouška svorníku ohybem o úhel 60°, kontroluje se stav výronku u svorníku, trhliny v základním materiálu nebo ve výronku**

#### 19.4.1.13 Mechanické spojovací součásti

- Pro sestavy konstrukčních šroubových spojů musí být použito spojovacího materiálu, který je předepsán v projektové dokumentaci, v rozsahu podle TKP kap. 19, článek 19.2.1.10.
- Délka přesahu musí být nejméně jedna rozteč závitu, měřeno od vnějšího povrchu matice ke konci šroubu po předpjaté i nepředpjaté sestavy spojení.
- Výrobní dokumentace musí vždy předepsat rovnou podložku nebo šikmou podložku podle sklonu podložené plochy.

- (4) Pokud je předepsán v projektové dokumentaci požadavek proti uvolnění matice ze spoje, musí být ve výrobní dokumentaci uveden způsob, jak toho bude dosaženo a jakým způsobem bude prováděna kontrola funkce tohoto opatření.
- (5) Tolerance pro provádění spojů je uvedena v ČSN EN 1090-2+A1. Jmenovitá hodnota rovinatosti spoje a těsnosti spoje musí být uvedena nejpozději ve výrobní dokumentaci pro jednotlivé spoje.
- (6) Třecí spoje se provádějí podle ČSN EN 1090-2+A1.
- (7) Nýtované spoje se provádějí podle ČSN EN 1090-2+A1 a příslušných platných norem.
- (8) Konstrukční díly z korozivzdorných ocelí je třeba vždy spojovat spojovacími díly shodné jakosti oceli.

#### **Sestavy konstrukčních šroubů pro předpínání**

- (1) Provádění vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů smí provádět pouze organizace, které prokázaly svoji způsobilost k této činnosti v souladu s kap. 19.1.3.
- (2) Pokud je v projektové dokumentaci předepsáno provádění sestav vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů, způsob provedení musí být přesně specifikován v technologickém předpisu výroby a stejně tak v technologickém postupu montáže.
- (3) Materiál pro vysokopevnostní spoje smí být použit pouze v souladu s normami řady ČSN EN 14399.
- (4) V projektové dokumentaci musí být předepsána úprava třecích povrchů, průměr vrtání otvorů, rozteče šroubů a velikost svěrné síly.
- (5) Díry pro šrouby u dynamicky namáhaných konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4 smí být pouze vrtány.
- (6) V rámci provádění dílenské přejímky se provádí přejímka veškerého spojovacího materiálu s měřením předepsané protikorozní ochrany.
- (7) V rámci provádění dílenské přejímky se kontroluje v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 a touto kapitolou:
  - rozteč děr vrtání otvorů;
  - průměr děr vrtání otvorů, ovalita otvorů;
  - svislost vrtání otvorů;
  - sestavení stykových ploch, rovinatost, kvalita vysokopevnostních spojů kontrolou utahovacích momentů kontrolním momentovým klíčem;
  - v případě nosných spojů hlavních nosníků - značení stykových desek a značení styků proti záměně jejich sestavení na montáži.
- (8) V rámci dílčích kontrol na montáži se provádí v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 a touto kapitolou kontrola:
  - úpravy stykových ploch před jejich sestavením, včetně vyhodnocení přípravy třecích ploch, v případě provedených povlaků měření tloušťky povlaků nebo tloušťky nátěru;
  - měření sestavených styků mezerníkem (stanovení rovinatosti a těsnosti spoje);
  - sestavení styků (souosost děr, přesah otvorů ve styku);
  - stav závitů šroubů i matic (závity nesmí být poškozeny, spojovací materiál nesmí vykazovat poruchy, například trhliny), matice musí jít volně našroubovat na dřík šroubu rukou;
  - kontrola se musí provést v příslušné podskupině šroubů mezi 12 hod. a 72 hod. po zkompakování a utažení;
  - po předepnutí celého spoje měření těsnosti výsledné spáry po obvodu spoje mezerníkem, po kontrole se provede dokonalé utěsnění spáry tmelením proti vniku vody a nečistot;
  - délky přečnívající části utaženého dříku šroubu přes matici a kvalita použitých šroubů, matic a podložek;
  - označení předepnutých šroubů barvou;
  - kontrolu a zkoušení předpjatých šroubových spojů provádět v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 kap. 12.5.2.

**Zatřídění, které lze použít pro třecí povrchy dle ČSN EN 1090-2+A1:**

Úprava povrchu	Třída	Součinitel tření $\mu$
Povrchy tryskané drtí nebo granulátem s odstraněním nánosu rzi, bez důlků	A	0,50
Povrchy tryskané drtí nebo granulátem: a) metalizované hliníkem nebo zinkem (neplatí pro slitiny ZnAl); b) natřené zink-silikátovou barvou s tloušťkou 50 $\mu\text{m}$ až 80 $\mu\text{m}$	B	0,40
Povrchy čištěné drátěnými kartáči nebo plamenem s odstraněním volné rzi	C	0,30
Povrchy po válcování	D	0,20

- (10) Povrchy metalizované hliníkem nebo zinkem (třída B) provádět v max. tl. 120  $\mu\text{m}$ .
- (11) Kontaktní povrchy, které nelze zatřídit dle výše uvedené tabulky, se musí připravit tak, aby se dosáhl požadovaný součinitel tření, který se obecně musí stanovit zkouškou, jak je stanoveno v ČSN EN 1090-2+A1, příloha G.

**Nýtování**

- (1) Nýtované spoje jako speciální technologie smí provádět pouze organizace, které prokázaly svoji způsobilost v souladu s kap. 19.1.3.
- (2) Nýty pro nýtování za tepla provádět v souladu s ČSN EN 1090-2+A1, kap. 8.7.
- (3) Kontrolu, zkoušení a opravy nýtů nýtovaných za tepla provádět v souladu s ČSN EN 1090-2+A1, kap. 12.5.3.
- (4) Pro nýtování musí být vypracován podrobný technologický postup provádění, jako součást technologického předpisu výroby (montáže).
- (5) Maximální excentricita mezi běžnými dírami pro nýty nesmí být větší než 1 mm. Pro dosažení tohoto požadavku je dovoleno vystružování. Po vystružování může být použit nýt většího průměru.
- (6) Vícenásobné nýtované spoje se musí před nýtováním držet dočasnými šrouby nejméně v každé čtvrté díře a nýtování musí začít od středu skupiny nýtů.
- (7) Všechny nýty se musí zahřívat rovnoměrně po celé délce bez spálených míst nebo nadměrných okují. Musí být v rovnoměrném jasně červeném žáru od hlavy v celé délce až do okamžiku, kdy se zasouvá a musí se zanýtovat tak, aby plně vyplnil díru.
- (8) Každý nýt se po zahřátí musí před jeho zasunutím do díry zbavit okují oklepáním ohřátého nýtu o tvrdý povrch.
- (9) Kontrola dostatečného kontaktu se provádí lehkým poklepem kladívkem o hmotnosti 0,5 kg na hlavu nýtu.

### 19.4.2 Montáž ocelové konstrukce

#### 19.4.2.1 Dílenská montáž

- (1) Při výrobě ocelových konstrukcí, třída provedení EXC4 a EXC3, se provádí dílenská montáž, sloužící k ověření prostorové geometrie ocelové konstrukce a k ověření sestavení montážních styků. Rozsah dílenské montáže stanoví výrobní dokumentace, včetně počtu dílenských přejímek. Tvar nadvýšení dílců může být kontrolován ve sklopené poloze, na roštu.
- (2) Výroba jednotlivých dílců ocelové konstrukce se provádí na pevných, nepoddajných roštech.
- (3) Dilce mohou být v dílenských sestavách spojovány přivařením příložek dle kap. 19.4.1.9. Pro sestavení montážních styků je možno použít i montážní šroubované spoje, které musí být uvedeny ve výrobní dokumentaci.

- (4) Dílce musí být viditelně označeny číslem a prostorovou orientací v sestavě dílců pro montáž.
- (5) Současně v případě ocelové mostní konstrukce je nutné provést označení čísla ložiska na příslušné místo dolní pásnice. Označení se provádí vyražením čísla ložiska z boční strany dolní pásnice v místě osy uložení mostního ložiska.
- (6) Pro správnou orientaci osy ocelové mostní konstrukce se provádí vyznačení osy ocelové konstrukce buďto ražením nebo ryskou na dolní pásnici.
- (7) Od provedení dílenské montáže lze výjimečně upustit, pokud dojde k písemné dohodě mezi objednatelem, zhotovitelem stavby (mostu), výrobcem ocelové konstrukce a montážní organizací. V tomto případě musí výrobce učinit taková opatření (např. podrobné zaměření tvaru montážních styků), která zajistí dostatečnou přesnost při sestavení dílců na montáži.
- (8) Doporučení: Pro montáž ocelových konstrukcí je velkým přínosem, když geodetická zaměření u výrobce a na montáži vykonává stejný geodet.

#### 19.4.2.2 Staveništění montáž ocelové mostní konstrukce

- (1) Pro staveništění montáž musí být předáno staveniště montážní organizaci. Kromě základních dohodnutých podmínek musí obsahovat pevné stabilizované body vytyčení, počet je stanoven v projektové dokumentaci. Počet pevných stabilizovaných bodů musí odpovídat požadavkům na přesnost měření a velikost odchylek smontované ocelové konstrukce.
- (2) Dílce mohou být na staveništi spojovány přivařením příložek dle kap. 19.4.1.9. Pro sestavení montážních styků je možno použít i montážní šroubované spoje, které musí být uvedeny ve výrobní dokumentaci.
- (3) Konstrukce je smontována podle označení, které odpovídá výrobní dokumentaci.
- (4) Dočasné podepření se provádí pouze v místech, které jsou stanoveny statickým výpočtem.
- (5) Jednotlivé dílce jsou kompletovány do prostorového tvaru, za použití montážního ztužení, které je součástí výrobní dokumentace a které vychází z návrhu projektové dokumentace.
- (6) Při montáži je nutno respektovat dilataci konstrukce, např. vhodnou volbou dilatačních pomůcek. Pro montážní účely se nedoporučuje používat definitivní ložiska, pokud k tomu nejsou konstrukčně uzpůsobena.
- (7) Dílce a části ocelové konstrukce musí být zabezpečeny proti ztrátě stability, proti vzniku lokálních deformací.
- (8) Větší odchylky v sestavení montážních styků než povoluje schválená WPS, nejsou přípustné. S touto skutečností musí být neprodleně seznámen vedoucí montážní prohlídky (jmenovaný zástupce objednatele).
- (9) Montáž ocelové konstrukce musí probíhat v souladu s požadavky ČSN EN 1090-2+A1, kap. 9. Kontrola sestavení, geodetické zaměření atd. pak musí být v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 kap. 12.7.

#### 19.4.2.3 Skladování a manipulace s dílci na montáži

- (1) Manipulace s dílci při provádění protikorozní ochrany, při přepravě a na montáži musí být prováděna tak, aby bylo minimalizováno jejich poškození a znečištění.
- (2) Dílce jsou odesílány z dílny po dílenské přejímce a provedení protikorozní ochrany na montáž tak, aby byl respektován plynulý průběh montáže.
- (3) Uvolnění dílců na stavbu provádí vedoucí dílenské přejímky (jmenovaný zástupce objednatele), a to písemně zápisem do výrobního deníku nebo zápisem do protokolu o přejímce, popř. zápisem do natěračského deníku, nebo zápisem do protokolu o přejímce protikorozní ochrany. Dílce, které nejsou písemně převzaty a uvolněny k odvozu, nesmí být na stavbu převezeny.
- (4) Dílce jsou skladovány jednotlivě na dočasné uložení, nebo jsou ukládány přímo na montážní rošt nebo na mostní nebo montážní podpěry, do mostních otvorů. V případě uložení na terén musí být dílce minimálně 300 mm nad jeho úrovni. Povrch terénu v místě montážního rostu musí být odvodněn, urovnán a zpevněn a musí vyhovovat zatížení od montáže ocelové konstrukce.
- (5) Při skladování dílců musí být dílce vždy uloženy tak, aby se v jejich částech nezdržovala voda.
- (6) Veškeré manipulace s dílci jsou prováděny montážními prostředky, uvedenými ve schváleném technologickém předpisu montáže zhotovitele.

## **19.5 ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ A KONTROLNÍ ZKOUŠKY**

- (1) V průběhu výroby ocelové konstrukce se provádí v dále uvedených případech kontrolní zkoušky jakosti hutního, spojovacího a přídavného materiálu a kontroly svarů.
- (2) Odbornou způsobilost zkušeben a pracovníků k provádění zkoušek stanoví TKP Kapitola 1. Kontrolní zkoušky základních hutních materiálů, svarů a spojovacího materiálu pro ocelové mostní konstrukce mohou provádět akreditované zkušebny nebo jiné odborně způsobilé zkušebny, schválené příslušným odborným pracovištěm objednatele. Zkušebny jsou uvedeny na internetovém portálu SŽDC.
- (3) Kontrolní zkoušky v laboratoři, odběr vzorků se provádí vždy za přítomnosti objednatele nebo jím pověřeného zástupce. O odběru vzorků musí být vždy vyhotoven protokol.
- (4) V protokolu musí být vždy jmenovitě uvedeno: identifikace objektu a stavby, místo odběru na ocelové konstrukci, rozměr a orientace vzorku, způsob odběru vzorku, fotodokumentace.
- (5) Vzorky musí být vždy odebrány z jednoznačně identifikované položky nebo konstrukce, nikoliv ze zbytků základního materiálu.
- (6) Odběru musí být vždy přítomni: objednatel nebo jím pověřený zástupce, zhotovitel ocelové konstrukce (výrobce), laboratoř, doporučuje se účast výrobce nebo dovozce základního materiálu.
- (7) V případě nesplnění některé z výše uvedených podmínek nelze považovat provedené zkoušky za kontrolní.

### **19.5.1 Kontrolní zkoušky hutního materiálu destruktivní**

- (1) Tyto zkoušky se provádějí během výroby ocelové konstrukce nebo po jejím ukončení, pokud vzniknou pochybnosti objednatele nebo zhotovitele o kvalitě použitých hutních materiálů, v těchto případech:
  - kdy byly provedeny v rámci vydání dokumentů kontroly zkoušky průkazní s vyhovujícími výsledky a v průběhu výroby vznikly pochybnosti o kvalitě (při vzniklých pochybnostech v rámci zpracování základního materiálu a jeho svařování, při vzniku např. trhlin při svařování, vadách základního materiálu, např. zdvojení nebo trhlin na povrchu materiálu po jeho dělení nebo obroušení);
  - kdy nebyl použit, v souladu s požadavky této kapitoly TKP, předepsaný stupeň dokumentu kontroly;
- (2) Tyto zkoušky jsou specifické a provádí je zhotovitel ocelové konstrukce pro vlastní potřebu a na vlastní náklady, nebo je předepisuje objednatel, který zároveň předepisuje konkrétní zkušební laboratoř.
- (3) Pokud se prokáže, že odebrané vzorky za podmínek podle bodu 19. 2. vyhovují, hradí náklady na zkoušky objednatel, v případě, že vzorky nevyhovují, hradí veškeré vzniklé náklady zhotovitel. Jedná se tedy o veškerou úhradu nákladů, včetně zpozdění stavby a nákladů na případné specialisty objednatele.

Tento bod však neplatí pro případ chybějících výsledků specifického zkoušení materiálu. V těchto případech hradí veškeré vzniklé náklady vždy zhotovitel.
- (4) Rozsah a druh zkoušek stanoví podle konkrétních podmínek příslušný odborný útvar.
- (5) Kontrolní zkoušky hutního materiálu destruktivní se provádějí podle článku 19.2 této kapitoly TKP, obdobně jako zkoušky průkazní.

### **19.5.2 Kontrolní zkoušky hutního materiálu nedestruktivní**

- (1) Tyto zkoušky se provádějí během výroby ocelové konstrukce nebo po jejím ukončení, pokud vzniknou pochybnosti o kvalitě použitých hutních materiálů, např. v těchto případech:
  - v případě, kdy byly provedeny v rámci vydání dokumentů kontroly zkoušky průkazní s vyhovujícími výsledky a v průběhu výroby vzniknou pochybnosti o kvalitě (při vzniklých pochybnostech v rámci zpracování základního materiálu a jeho svařování, při vzniku např. trhlin při svařování, vadách základního materiálu, např. zdvojení nebo trhlin na povrchu materiálu po jeho dělení nebo obroušení);
  - v případě, kdy byl použit, v souladu s požadavky této kapitoly TKP, dokument kontroly, jehož součástí nejsou výsledky specifického zkoušení materiálu.
- (2) Tyto zkoušky provádí zhotovitel ocelové konstrukce pro vlastní potřebu a na vlastní náklady, nebo je předepisuje objednatel. Zkušební laboratoř bude zvolena po dohodě objednatele a zhotovitele.
- (3) Pokud se prokáže, že provedené kontrolní zkoušky vyhovují podle těchto TKP 19, hradí náklady na zkoušky objednatel, v případě, že kontrolní zkoušky nevyhovují, hradí veškeré vzniklé náklady zhotovitel. Jedná se

tedy o veškerou úhradu nákladů, včetně zpoždění stavby a nákladů na případné specialisty objednatele. Tento bod však neplatí pro případ chybějících výsledků specifického zkoušení materiálu. V těchto případech hradí veškeré vzniklé náklady zhotovitel.

- (4) Rozsah a druh dodatečných kontrolních zkoušek se stanoví podle konkrétních podmínek příslušného odborného útvaru. Jedná se o metody UT (ultrazvuková kontrola), MT (magnetická), RT (zkouška prozářením), PT (penetrační). Písemný postup zkoušení UT, MT, RT, PT musí být před jejich provedením schválen příslušným odborným útvarem.
- (5) Kontrolní zkoušky hutního materiálu nedestruktivní se provádějí podle článku 19.2 této kapitoly TKP, obdobně jako zkoušky průkazní.

### 19.5.3 Kontrolní zkoušky svarů

- (1) Zkoušky svarů se provádějí při svařování dílenském i při svařování na staveništi v rozsahu předepsaném projektovou dokumentací. Provádí se kontrola před zahájením svařování, při svařování a kontrola na hotových svařených dílcích.
- (2) Detailní kontrola se provádí výrobcem ocelové konstrukce 100 % vizuálně podle ČSN EN ISO 17637, při dílenské přejímce a montážní prohlídce vedoucím přejímky (lupou), při odpovídajícím osvětlení, které zajišťuje výrobce nebo montážní organizace, podle **Přílohy F**.
- (3) V případě zjištění povrchových vad ve svarech se jejich odstranění doloží kontrolou MT nebo PT, stupeň přípustnosti podle projektové dokumentace.
- (4) Rozsah nedestruktivních zkoušek svarů je předepsán projektantem projektové dokumentace, na základě statického výpočtu. V rámci rozpracování výrobní dokumentace nesmí být snížena předepsaná kvalita a rozsah kontrol svarů.
- (5) Metodu NDT kontrol svarů upřesňuje příslušný odborný útvar, při schvalování projektové a výrobní dokumentace.
- (6) Typy svarů jsou uvedeny v projektové dokumentaci a jsou rozpracovány ve výrobní dokumentaci v Katalogu svarů.
- (7) Pro provedení nedestruktivních kontrol svarů je nutno vypracovat Písemný postup zkoušení (bude uveden způsob provádění kontrol, vyhodnocení, systém záznamů atd.), který je schválen příslušným odborným pracovištěm objednatele v rámci schválení výrobní dokumentace.
- (8) Před prováděním nedestruktivních kontrol musí být schválena příslušným odborným útvarem zkušební organizace provádějící NDT kontroly svarů. Objednatel má právo v případě pochybností na změnu schválené zkušební organizace během výroby i montáže ocelové konstrukce.
- (9) V případě zjištění vad ve svarech po již provedené nedestruktivní kontrole, například nedovaření svaru na hranách položek, studené spoje, zápaly v přechodech svarů, je nutné provést po opravě opakovou kontrolu svarů s doložením nového protokolu o kontrole.
- (10) V případech provádění nedestruktivních kontrol svarů se musí doložit veškeré prováděné kontroly svarů, tedy i ty kontroly, kdy svary nevyhověly nedestruktivní kontrole a byly opravovány.
- (11) Evidence oprav svarů a opakování NDT kontrol musí být vedena výrobcem ve výrobním deníku a musí souhlasit s údaji, které jsou uvedeny v protokolech NDT kontrol svarů.
- (12) Při provádění UT kontrol se požaduje doložit protokol, který uvádí rovněž registrované náhradní vady. Tento doklad bude sloužit ke kontrole provedené nedestruktivní kontroly výrobce ocelové konstrukce – viz **Příloha F**, povinný údaj v protokolu UT kontroly.
- (13) Kvalita svarů ocelových mostních konstrukcí se požaduje ve třídách podle **Tabulky 1 a 2** těchto TKP.
- (14) Rozsah kontroly svarů specifikuje projektant dle výsledků statického výpočtu. Minimální rozsah NDT kontrol provést dle ČSN EN 1090-2+A1, tab. 24. Doporučuje se 100 % kontrola svarů s tahovým napětím vyšším jak 50 % meze únosnosti. Při návrhu rozsahu NDT kontrol je dále nutno zohlednit – únavové detaily, metodu a polohu svařování. Zvýšenou pozornost je nutno věnovat montážním svarům. U důležitých svarů kontrolovaných ultrazvukem se doporučuje provedení kontroly povrchové vrstvy svaru metodou MT.
- (15) Při kontrole výroby, montáže, při dílenské přejímce nebo montážní prohlídce má objednatel právo stanovit namátkovou nedestruktivní kontrolu svaru v kterémkoliv místě ocelové konstrukce. Stupeň jakosti svarů

musí odpovídat předepsanému stupni podle ČSN EN ISO 5817, uvedenému ve schválené výrobní dokumentaci.

- (16) V případě nedestruktivní kontroly svarů RT, třída zkoušení B podle ČSN EN 1435, s vyhodnocením podle ČSN EN 12517-1 stupeň přípustnosti 1, musí být kontrola prováděna před broušením svarů z důvodu lokalizace vad.
- (17) V případě nedestruktivní kontroly svarů UT, třída zkoušení B podle ČSN EN ISO 17640, s vyhodnocením podle ČSN EN ISO 11666 stupeň přípustnosti 2, musí být kontrola prováděna po přebroušení svarů, pokud je předepsáno. Upřednostňuje se zkoušení technikou TOFD se záznamem dle ČSN EN ISO 10863, ČSN EN ISO 15626 a ČSN EN 583-6 na stupeň přípustnosti 1.
- (18) Protokoly o VT, PT, MT, RT a UT kontrole budou obsahovat veškeré náležitosti podle **Přílohy F**.
- (19) V rámci prováděných oprav svarů jsou povoleny pouze 2 opravy jednoho svaru v jednom místě. V případě nutnosti většího počtu oprav bude příslušným odborným útvarem rozhodnuto o dalších nedestruktivních nebo destruktivních zkouškách svarů.
- (20) Archivace RT snímků prováděných nedestruktivních kontrol musí být dohodnuta s objednatelem.
- (21) Při návrhu NDT kontrol se upřednostňují NDT metody se záznamem (např. RT, TOFD).
- (22) V případě většího rozsahu oprav svarů se počet NDT kontrol svarů zvětšuje v rozsahu stanoveném objednatelem (vedoucím dílenské přejímky nebo montážní prohlídky).
- (23) Mezi kontrolní zkoušky svarů patří i nedestruktivní a destruktivní zkoušky kontrolních desek, které jsou svařeny na montáži.
- (24) U uzavřených prostor s požadavkem vzduchotěsnosti a vodotěsnosti svarů je nutno provést kontrolu těsnosti těchto prostor – např. tlaková zkouška, zkoušky svarů na povrchové vady apod.

#### **Nedestruktivní a destruktivní kontroly kontrolních desek na montáži**

- (25) Kontrolní desky svařované na montáži slouží objednateli ke kontrole provádění montážních svarů ocelových mostních konstrukcí. Základní materiál kontrolní desky musí být shodné tavby a vývalku jako základní materiál ocelové konstrukce. Obě části kontrolních desek se označí při dílenské přejímce razidlem, a to identickou značkou podle schématu rozmístění kontrolních desek, která je součástí výrobní dokumentace.
- (26) Ražení kontrolních desek se provádí mimo funkční plochy svarových úkosů tak, aby byl na kontrolní desce dostatek místa pro odebrání vzorků k provedení kontrolních zkoušek.
- (27) Při svařování na montáži jsou kontrolní desky osazeny do příslušného místa na ocelové konstrukci, jsou přistehovány a svařovány průběžným svarem jako montážní svar. Kontrolní desky musí být svařovány shodným technologickým postupem jako přilehlý svar, včetně předeřevu a dohřevu, pokud je to předepsáno.
- (28) Po svaření se provádí vizuální prohlídka a nedestruktivní zkoušení celého svaru, včetně kontrolních desek. Pokud je třeba provádět opravy svaru, provádí se s osazenou kontrolní deskou na ocelové konstrukci do okamžiku, než svar vyhovuje veškerým kontrolám. Teprve poté je možno kontrolní desku odstranit.
- (29) Kontrola svarů se provádí za účasti objednatele.

*Poznámka: Na základě zkoušeností z montáži ocelových konstrukcí je třeba upozornit na jiný teplotní režim při svařování kontrolních desek a vlastního svaru na ocelové konstrukci. Musí být provedena taková technologická opatření, aby byl teplotní režim zachován.*

- (30) Kontrolní desky jsou svařeny ve všech případech tupých příčných svarů (popř. podélných), kde jsou předepsány projektantem projektové dokumentace. Vedoucí montážní prohlídky (zástupce objednatele) po provedené vizuální kontrole svarů, stanoví počet zkoušených kontrolních desek.
- (31) Destruktivní kontroly kontrolních desek se provádějí minimálně v tomto rozsahu:

Zkouška tahem 2x podle ČSN EN ISO 6892-1,

Zkoušky rázem v ohybu dvě sady (každá sada obsahuje 3 zkusební tyče) a podle ČSN EN ISO 148-1:

1. tloušťky  $\leq 50$  mm – vrub napříč svarem 2 mm pod povrchem v ose svaru (1. sada) a v tepelně ovlivněné oblasti 1-2 mm od hranice natavení (2. sada);
2. tloušťky  $> 50$  mm – vrub napříč svarem ve středu tloušťky nebo v oblasti kořene svaru ve svarovém kovu (1. sada) a v tepelně ovlivněné oblasti (2. sada);

3. v případě skládaného lamelového průřezu se umístění vrubu dohodne s příslušným odborným útvarem

V případě, že výsledky nevyhoví, bude příslušným odborným útvarem rozhodnuto o dalším postupu, na základě stanoviska odborného specialisty EWE (IWE).

- (32) Rozměr kontrolních desek musí odpovídat počtu odebraných vzorků a požadavkům na jejich zkoušení. Doporučuje se rozměr kontrolních desek 150×200 mm – svařování se provádí na délce 200 mm a výsledný rozměr po svaření je 300×200 mm.
- (33) U nedestruktivní kontroly svarů kontrolních desek se upřednostňují NDT metody se záznamem (např. RT, TOFD).

#### **19.5.4 Kontrolní zkoušky svařitelnosti základního materiálu**

- (1) Provádějí se v případě, když vzniknou pochybnosti o svařitelnosti materiálu, v obdobných případech jako je uvedeno v článku 19.5.1 této kapitoly TKP.
- (2) Rozsah zkoušek musí stanovit specialista, např. EWE (IWE) nebo materiálový inženýr, na základě zjištěných závad v základním materiálu.

#### **19.5.5 Kontrolní zkoušky přídavného a spojovacího materiálu**

- (1) Provádějí se v případě, když vzniknou pochybnosti o jakosti materiálu, v obdobných případech jako je uvedeno v článku 19.2.1.8 a 19.2.1.10 této kapitoly TKP.
- (2) Rozsah zkoušek bude stanoven na základě analýzy zjištěných poruch specialistou např. EWE (IWE) nebo materiálovým inženýrem, podle druhu zjištěných závad.

#### **19.5.6 Kontrolní zkoušky svorníků podle ČSN EN ISO 14555**

- (1) Provádějí se v případě, když vzniknou pochybnosti o jakosti materiálu svorníků, kvalitě svarů, v případech jako je uvedeno v článku 19.2.1.9 a 19.4.1.12 této kapitoly TKP 19.
- (2) Rozsah zkoušek bude stanoven na základě analýzy zjištěných poruch specialistou, např. EWE (IWE) nebo materiálovým inženýrem.

### **19.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLY, MÍRA OPOTŘEBENÍ, ZÁRUKY**

#### **19.6.1 Přípustné odchylky při výrobě a montáži ocelových konstrukcí**

- (1) Průběžná kontrola výroby a montáže ocelových konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4 a vyhodnocení úchylek rozměrů ocelových konstrukcí se provádí výrobcem/montážní organizací/zhotovitelem/objednatelem v těchto fázích výroby a montáže:
  - kontrola hutního materiálu (válcovaného materiálu, odlitků, výkovků atd.), identifikace s doklady, kontrola jakosti povrchu před zahájením výroby ocelové konstrukce;
  - Průběžná kontrola ve výrobně a na montáži. Kontrola dělení materiálu podle pálících plánů, dílčí přejímky před uzavřením komorových průřezů, které budou při dílenské přejímce nepřístupné. Kontrola technologie svařování, kontrola oprávnění svářečů, kontrola postupu svařování podle WPS, kontrola postupu provádění sestav, kontrola přivaření spřáhovacích trnů, kontrola jednotlivých vyrobených částí ocelové konstrukce;
  - kontrola vyrobené a provizorně smontované ocelové konstrukce nebo jejích částí, provedená v rámci dílenské přejímky;
  - průběžná kontrola na montáži (kontrola mezních odchylek);
  - kontrola smontované ocelové konstrukce provedená v rámci montážní prohlídky.
- (2) Při provádění kontroly tvaru ocelové konstrukce je zásadně nutné, aby požadované tolerance výroby a montáže byly uvedeny v projektové a následně rozpracovány ve výrobní dokumentaci. Současně musí být výrobcem nebo montážní organizací předložen způsob zaměření úchylek, s chybou měření, která odpovídá velikosti úchylek. Jejich maximální velikost je stanovena podle **Přílohy G**, pokud není příslušným odborným útvarem nebo projektantem stanoveno jinak.

- (3) Pro osazení ocelové mostní konstrukce na ložiska se požaduje splnění těchto výrobních tolerancí pro plochu OK, k níž se připojuje ložisko (dolní pásnice popř. klínová nadložisková deska), měřeno z dolní strany: stříškovitost do 2 mm, rovinatost 0,3 mm, spád 0,3 %. Odchylky musí výrobce zaměřit a předložit ke kontrole zadavateli již při dílenské přejímce a montážní prohlídce. Vyrovnanvání větších než stanovených úchytek např. stěrkovými hmotami (tzv. diamant-tmel) se u novostaveb mostů povoluje pouze výjimečně se souhlasem příslušného odborného útvaru.
- (4) Měření jiných než uvedených odchylek je možno předepsat na základě požadavku projektanta, příslušného odborného útvaru nebo objednateli (vedoucího přejímky) v ZTKP.
- (5) Pokud se zjistí při dílenské přejímce nebo montážní prohlídce, že úchytky tvaru a rozměrů jsou větší, než připouští tyto TKP nebo ZTKP, je možné ocelovou konstrukci ponechat v tomto stavu pouze se souhlasem příslušného odborného útvaru a projektanta, a to za stanovených podmínek.

#### **19.6.2 Podmínky pro provádění zaměření odchylek sestav dílců na dílně a na montáži**

- (1) Požadavky na metodiku provádění geodetického zaměření sestav dílců ocelových mostních konstrukcí, včetně chyby měření a grafického zpracování uvádí **Příloha H**.
- (2) Geodetické zaměření může provádět pouze vedoucí geodet (s kvalifikací dle přílohy H), který je schválen příslušným odborným útvarem.
- (3) Způsob zaměření ocelové konstrukce v souladu s **Přílohou H** musí být vypracován v požadovaném rozsahu jako součást technologického předpisu výroby a montáže a musí být schválen příslušným odborným útvarem.

#### **19.6.3 Míra opotřebení základního materiálu pro výrobu ocelových konstrukcí**

- (1) V případě, že se pro výrobu ocelové konstrukce využije již dříve zabudovaný materiál, platí pro úchytky rozměrů pro tento materiál stejně kvalitativní požadavky, jaké jsou uvedeny v článku 19.2 této kapitoly TKP. Tomu musí odpovídat míra jeho mechanického opotřebení a odchylky rozměrů.
- (2) Přípustnost nového použití materiálu již dříve zabudovaného do ocelové konstrukce musí být posouzena v dokumentaci s ohledem na vlastní pnutí materiálu a s ohledem na dosavadní únavové namáhání.
- (3) Zhotovení konstrukce z použitého materiálu musí výslovně schválit příslušný odborný útvar, a to písemnou formou.

#### **19.6.4 Záruky dodavatele, údržba ocelové konstrukce v záruční době**

- (1) Záruční doby všeobecně stanoví TKP Kapitola 1.
- (2) V rámci předávacího řízení objektu musí být zhotovitelem předložen plán údržby pro zajištění předepsané životnosti OK a dále plán údržby pro dobu záruky zhotovitele. V případě speciálních požadavků na údržbu musí být toto výslovně uvedeno již ve smlouvě o dílo. Obecně se uvažuje životnost ocelové konstrukce mostu minimálně 100 let a pro toto časové období je také navržena. Ve smlouvě o dílo musí být jmenovitě uveden rozsah záruk zhotovitele podle jednotlivých tříd provedení podle ČSN EN 1090-2.
- (3) Pro konstrukce vyrobené z ocelí se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi podle ČSN EN 10025-5 je třeba zvolit odpovídající postup údržby a inspekcí.
- (4) Záruka zhotovitele ocelové konstrukce se vztahuje na ocelovou konstrukci za podmínky provádění údržby ve smyslu předpisu SŽDC S5.
- (5) Po celou záruční dobu sleduje správce objektu ve smyslu vnitřních předpisů SŽDC celkový stav objektu a jakákoliv zjištění zakládající důvod k zahájení reklamačního řízení musí být správcem bez zbytečného odkladu písemně oznámeno zhotoviteli a objednateli.
- (6) Délka záruční doby je stanovena ve smlouvě o dílo.

### **19.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ**

- (1) Některé práce, prováděné podle kapitoly 19 TKP, lze provádět pouze za určitých klimatických podmínek. Jednotlivá klimatická omezení jsou uvedena v textu tohoto TKP, podle popisovaných činností.
- (2) V dokumentaci zhotovitele musí být popsány technologické zásady, podle kterých se na staveništi bude postupovat v případě, kdy přijdou v úvahu dotyčná klimatická omezení.

- (3) Na staveništi je nutno průběžně sledovat hydrometeorologické předpovědi a podle povahy prací měřit teplotu, rychlosť větru a další údaje. Údaje je třeba zaznamenávat ve stavebním nebo montážním deníku.

### **19.7.1 Svařování pod přístřešky nebo na staveništi**

- (1) Protože se provádějí svářecské práce na staveništi, je nutno pracoviště chránit a postupovat podle požadavků uvedených v kapitole 19.4.1.9 těchto TKP.
- (2) V některých případech se provádí i výroba ocelových konstrukcí nebo dílenské sestavy pod přístřešky a nikoliv v krytých vytápěných halách k tomu určených. V těchto případech se postupuje shodně jako v bodě (1).

### **19.7.2 Montážní práce**

- (1) Při některých způsobech montáže může být jejich provádění limitováno rychlosťí větru nebo použitím jeřábů všech druhů, tj. kolových, pásových, kolejových atd. Jejich použití musí být v souladu s příslušnou dokumentací stroje (návodem k použití). Omezujucí údaje musí být uvedeny v projektové dokumentaci stavby a dále musí být rozpracovány v technologickém předpisu montáže, včetně statického výpočtu.
- (2) V případě umístění dočasných podpor do vodních toků nebo v blízkosti vodních toků musí být zpracován povodňový plán, který musí být projednán s příslušným správcem toku. Vlastní ocelová konstrukce musí být zabezpečena proti stržení z podpor.
- (3) Při montáži konstrukce na staveništi je nutno brát v úvahu tepelnou roztažnost ocelových dílů konstrukce. Teplotní vliv musí být započítán a uveden do protokolu o zaměření ocelové konstrukce.
- (4) Při osazování konstrukce na ložiska je třeba měřit teplotu ocelové konstrukce v okamžiku osazování a přizpůsobit jí polohu příslušných částí ložisek. Viz též kapitola 21 TKP „Mostní ložiska a ukončení mostů“.

## **19.8 ODSOUHLASENÍ A PŘEVZETÍ PRACÍ**

- (1) Pro převzetí prací platí kromě obecných zásad uvedených v kapitole 1 TKP dále tato ustanovení o převzetí ocelové konstrukce u jejího výrobce a zhotovitele montáže (dílenská přejímka a montážní prohlídka).
- (2) Kromě dílenských přejímk a montážních prohlídek probíhá u výrobce a montážní organizace průběžná kontrola výroby a montáže zástupcem objednatele, v rozsahu stanoveném objednatelem. Pokud je třeba, mohou být v technologickém předpisu výroby a technologickém předpisu montáže stanoveny zádržné kontrolní body pro provádění dílčích kontrol a schvalování dílčích postupů prací, zejména v případech, kdy to z časových důvodů vyžaduje plánovaná výluka, případně potřeba přejímat později nepřistupné části konstrukce.
- (3) Vedoucí dílenské přejímky a montážní prohlídky je zástupce objednatele (popř. jím smluvně pověřená třetí strana, specialista, inspektor), který je pro tuto činnost odborně způsobilý. Za dostatečnou odbornou způsobilost se považuje splnění zejména těchto kvalifikačních podmínek:
1. vysokoškolské vzdělání technického směru (stavební fakulta), ukončené státní zkouškou;
  2. doložená praxe minimálně 5 let fyzického výkonu dílenských přejímk a montážních prohlídek;
  3. způsobilost pro kontrolu svarových spojů a to alespoň v rozsahu nedestruktivní kontroly VT (včetně doložení zdravotní zrakové způsobilosti) nebo kvalifikace EWE (IWE) podle čl. 19.1.5;
  4. odborných zkoušek pro činnosti na mostech. V případě, že při provádění těchto činností může dojít ke kontaktu s provozovanou dopravní cestou, je nutno prokázat příslušnou odbornou a zdravotní způsobilost;
  5. prokázání znalosti TKP 19, souvisejících kapitol TKP, norem a drážních předpisů. V případě vlastního zaměstnance objednatele je možné, aby objednatel na základě doložené doby praxe a posouzení kvalifikace odbornou způsobilost ve výše uvedeném rozsahu pracovníku upravil.

Objednatel si může přizvat k výkonu přejímky další odborné specialisty, a to v rozsahu kvalifikace NDT zkoušek MT, UT, RT, TOFD, minimálně level 2 podle ČSN EN ISO 9712.

V případě smluvně pověřené třetí strany (inspektora, specialisty nebo zaměstnance s částečným pracovním úvazkem, externího zaměstnance apod.) je nutno splnění kvalifikačních podmínek doložit. V tomto případě se musí dále písemně stanovit rozsah pravomoci k rozhodovací funkci zástupce objednatele v rozsahu podle těchto TKP 19.

Pro provedení kontroly prací v průběhu výroby, přejímek a prohlídek apod. třetí stranou je nutno zpracovat samostatný inspekční plán kontrol a zkoušek ve smyslu těchto TKP a tento odsouhlasit objednatelem.

Jako další účastníci přejímky jsou: výrobce ocelové konstrukce, zhotovitel stavby, montážní organizace, projektant dokumentace stavby, popř. další přizvaní specialisté zúčastněných stran.

- (4) V rámci průběžných kontrol výroby a montáže musí být zajištěno, že při provádění dílenské přejímky nebo montážní prohlídky nebudou zjištěny zásadní vady ocelové konstrukce, které budou bránit jejímu převzetí, a tím k dalším časovým komplikacím na montáži. Počet kontrol objednatele musí být upraven podle složitosti výroby nebo montáže ocelové konstrukce.

### 19.8.1 Dílenská přejímka

- (1) Dílenská přejímka se provádí podle ČSN 73 2603, kap. 6.2, na základě písemné výzvy zhotovitele.
- (2) Dílenská přejímka se provádí u konstrukcí s třídou provedení EXC3 a EXC4 v prostorové sestavě. Rozdelení ocelové konstrukce na jednotlivé prostorové sestavy musí být stanovenou ve výrobní dokumentaci. V případě zabetonovaných nosníků podle MVL 511 se dílenská prostorová sestava zpravidla neprovádí.
- (2) Od provedení dílenské přejímky lze upustit v případě ocelových konstrukcí zatřídených do ostatních tříd provedení, pokud dojde k písemné dohodě mezi objednatelem, zhotovitelem stavby, výrobcem ocelové konstrukce a montážní organizací.
- (3) Dílenskou přejímku provádí objednatel na vyzvání zhotovitele stavby s tím, že mohou být v průběhu výroby ocelové konstrukce prováděny dílčí přejímky jednotlivých svarů, dílců podle typu ocelové konstrukce, včetně průběžné kontroly dokladů zástupcem objednatele v předstihu před dílenskou přejímkou prostorové sestavy, v souladu s článkem 19.8 těchto TKP.
- (6) Dílenská přejímka konstrukcí EXC3 a EXC4 se skládá z následujících částí:

#### Část 1. Kontrola souladu dokladů o základním a dalším materiálu a o spojovacích prostředcích s doklady o výrobě a kontrole výrobní dokumentace

K přejímce musí být předloženy doklady podle článku 19.1.4 těchto TKP a podle ČSN 73 2603, kap. 6.2, včetně geodetického zaměření prostorové sestavy podle **Přílohy H**.

K přejímce musí být doloženy minimálně tyto doklady:

- schválené výrobní výkresy, včetně schvalovacího protokolu. Výkresy musí obsahovat veškeré provedené změny ve výrobě, včetně schválení změn zástupcem objednatele, na základě odsouhlasení projektantem. Písemný souhlas projektanta však neznamená automatický souhlas příslušného odborného útvaru;
- zpráva o připravenosti k dílenské přejímce včetně prohlášení výstupní kontroly kvality výrobce, že ocelová konstrukce je dokončena a je způsobilá k provedení dílenské přejímky;
- výrobní deník - v souladu s ČSN 73 2603 kap. 5.3.
- souhrn položek základního materiálu pro hlavní nosné části s uvedením čísla vývalku, tavby, čísla dokladu, včetně grafického schématu rozmístění taveb a vývalků ve vazbě na položky materiálu. Je možné místo této dokumentace předložit pálcí plány dle skutečného provedení;
- protokoly o výsledcích nedestruktivních zkoušek (dále NDT) se schématem umístění zkoušených míst, včetně záznamů UT kontrol, kontroly TOFD a RT snímky, přehled nevyhovujících výsledků NDT kontrol;
- dodatečné protokoly NDT kontroly svarů nebo základního materiálu v případě zjištěných závad ve výrobě;
- WPS a WPQR dílenských svarů ke kontrole;
- seznam svářečů, kteří svařovali dílenské svary ocelové konstrukce;
- doklady o tepelném zpracování svařenců;
- písemný postup zkoušení PT, MT, RT, UT, TOFD svarů;
- doklady o provedení třecích spojů v souladu s kapitolou 19.4.1.13 těchto TKP 19;
- doklady o provedení svarů svorníků v souladu s kapitolou 19.4.1.12 těchto TKP 19;

- výkres geometrického tvaru sestavy v podélném a příčném směru, včetně vyhodnocených odchylek OŘJ. V případě nesouladu povolených odchylek s výrobní dokumentací se doloží písemný souhlas příslušného odborného útvaru na základě odsouhlasení projektantem;
- zaměření odchylek sestavených montážních styků šroubovaných i svařovaných;
- zaměření dílenských styků a odchylek v souladu s kap. 19.6 této TKP a výkresovou dokumentací;
- doklady o použitém přídavném, spojovacím materiálu a o svornících, popř. jiném typu spřažení (pokud se realizuje);
- zápis o přejímce mostního závěru (pokud se přívařuje k ocelové mostní konstrukci), včetně uvedení výrobních odchylek;
- prohlášení o vlastnostech a dokumenty kontroly na základní materiál, přídavný materiál, spojovací materiál, svorníky a vyrobené dílce;
- prohlášení o vlastnostech, označení konstrukčního dílce značkou CE.

## **Část 2. Odborná prohlídka ocelové konstrukce, včetně kontroly dílenské sestavy**

Provádí se podle ČSN 73 2603, kap. 6.2. V této části přejímky se má za to, že v průběhu výroby byla prováděna objednatelem podrobná kontrola dělení položek základního materiálu, kontrola svařování, vizuální kontrola svarů, kontrola provádění nedestruktivních kontrol svarů, kontrola náhrevů a rovnání ocelové konstrukce.

V této části přejímky se současně kontroluje v případě ocelových mostních konstrukcí: sestavení OK s mostními ložisky a sestavení OK s mostními závěry (v případě ocelové mostovky).

Výrobce ocelové konstrukce musí zajistit k výkonu dílenské přejímky potřebné pomůcky, přístup k částem konstrukce a řádné osvětlení (podle pokynů vedoucího přejímky).

Odborná prohlídka se provádí minimálně v tomto rozsahu:

- kontrola souladu geometrického tvaru, osy nosné konstrukce, prostorového uspořádání s výrobní dokumentací a v souladu s kapitolou 19.6 této TKP;
- kontrola kvality výroby prvků, dílců a celkového sestavení;
- kontrola kvality svarových spojů, detailní vizuální prohlídkou (lupou), označení svarů, označení NDT kontroly u svarů, přechody svarů, opracování svarů, ukončení svarů;
- kontrola základního a přídavného materiálu;
- kontrola velikosti a kresby svaru;
- kontrola metody svařování a svařovacího postupu v souladu s WPS a WPQR a Katalogem svarů;
- kontrola přípravy a stavu svarových ploch;
- kontrola svařovacích parametrů;
- vizuální kontrola svarů;
- označení základního materiálu (vývalek, tavba, číslo položky, jakost);
- kontrola kvality šroubovaných spojů dílenských (utažení na kontrolní moment);
- kontrola kvality šroubovaných spojů montážních (sestavení spoje, rovinatost položek, vrtání otvorů, vstřícnost děr, mezery v sestavěných stykových desek atd.);
- kontrola kvality provedení montážních styků (tvar úkosů, mezery v kořenu svaru, vstřícnost položek směrová a výšková atd.);
- kontrola kvality nýtů poklepem;
- kontrola očištění konstrukce, mastnoty, vruby, zásek, zápaly, otlačeniny;
- kontrola provedení svarů svorníků, ohybová zkouška;
- kontrola označení konstrukce firemním znakem a rokem výroby;
- kontrola montážních manipulačních ok, montážních spínacích úhelníků;

- provedení kontroly značení kontrolních desek, identifikace kontrolních desek a místa jejich připojení (tavba, vývalek, číslo);
- kontrola sestavení ložisek s ocelovou konstrukcí;
- kontrola sestavení mostního závěru s ocelovou konstrukcí (v případě, že je přivařen na dílně také kontrola svarů);
- kontrola označení dílců, značení orientace a směru osazení dílců na montáži;
- kontrola a přejímka spojovacího materiálu pro provedení šroubovaných styků na montáži, v souladu s kapitolou 19.4 těchto TKP;
- kontrola označení konstrukčního dílce značkou CE.

### **Část 3. Provedení zápisu o dílenské přejímce.**

Provádí se podle návodu uvedeného v **Příloze C**.

- (7) Po skončení dílenské přejímky jsou dílce uvolňovány k provedení protikorozní ochrany a k odvozu na montáž pouze s písemným souhlasem vedoucího dílenské přejímky.
- (8) Při poslední dílenské přejímce odevzdá zhotovitel stavby zástupci objednatele soubor veškeré dokumentace kontrolované a uvedené v bodě (6) tohoto článku, ve dvou vyhotoveních, kromě RT snímků, které budou předány pouze v jednom vyhotovení. Počet vyhotovení pro zhotovitele je součástí samostatné smlouvy.
- (9) Dva výtisky dokumentace dle skutečného provedení z dílenské výroby v trvanlivém provedení budou dodány do 1 měsíce od konání poslední dílenské přejímky objednateli. V případě, že montážní prohlídka ocelové konstrukce se uskuteční dříve, musí být předána k termínu konání montážní prohlídky objednateli, tedy vedoucímu montážní prohlídky.

### **19.8.2 Montážní prohlídka**

- (1) Montážní prohlídka ocelových mostních konstrukcí se provádí podle ČSN EN 1090-2+A1, kap. 12.7 a podle ČSN 73 2603, kap. 6. 3. ČSN EN 1090-2+A1 lze využít pro ocelové konstrukce pozemních staveb.
- (2) Montážní prohlídka je prohlídka smontované ocelové konstrukce, kterou provádí objednatel a jejímž účelem je ověření kvality smontované ocelové konstrukce pro účely pozdějšího převzetí. Objednatel písemně potvrzuje souhlas s pokračováním montážních prací.
- (3) Montážní prohlídku provádí objednatel (vedoucí montážní prohlídky) na základě písemné výzvy zhotovitele stavby.
- (4) Montážní prohlídka (popř. kontrola montáže) se provádí v jedné nebo ve více montážních fázích:
  1. Po sestavení ocelové konstrukce, před svařováním jednotlivých montážních styků.
  2. Po svaření jednotlivých montážních styků.
  3. Po smontování ocelové konstrukce popř. její ucelené části (u rozsáhlých konstrukcí) na montážní plošině, před umístěním ocelové konstrukce do definitivní polohy.
  4. Po smontování a umístění ocelové konstrukce do definitivní polohy (např. na ložiska).
  5. Před betonáží a po betonáži železobetonové desky v případě spřažené železobetonové konstrukce.
  6. Po definitivním ukončení montáže ocelové konstrukce a osazení do definitivní polohy ocelové/spřažené ocelobetonové konstrukce.
  7. Po dokončení povrchových úprav a protikorozní ochrany, včetně konzervace po definitivním podlití a aktivaci ložisek.
  8. Dokončení montážní prohlídky a dokončení zápisu o montážní prohlídce. Zápis obsahuje souhrn všech zjištěných závod během fází montáže a zápis o jejich odstranění.
- (5) U mostních ocelových konstrukcí se předpokládá provedení montážní prohlídky (popř. kontroly montáže) se zápisem ve fázích 1 až 4 a 6 až 8. Pro spřažené ocelové mostní konstrukce je navíc nutno provést montážní prohlídku (popř. kontrolu montáže) i ve fázi 5. Po provedené kontrole geometrického tvaru ocelové konstrukce, po jejím zaměření dává vedoucí montážní prohlídky písemný souhlas (zápisem) s betonáží železobetonové desky.

(6) Montážní prohlídka se skládá z následujících částí:

**Část 1: Kontrola dokladů, které jsou předkládány k montážní prohlídce.**

K montážní prohlídce musí být doloženy doklady minimálně v tomto rozsahu:

- výrobní výkresy skutečného provedení z dílny, v trvanlivé kopii, včetně veškerých provedených změn ve výrobě, včetně změn na montáži, které jsou schváleny zástupcem objednatele na základě kladného vyjádření příslušného odborného útvaru a na základě písemného odsouhlasení projektantem;
- návrh montáže; technologický předpis montáže, technologický postup svařování na montáži;
- zprávu o připravenosti k montážní prohlídce včetně prohlášení OŘJ výrobce, že ocelová konstrukce je dokončena a je způsobilá k provedení montážní prohlídky;
- záznam o montáži - v souladu s ČSN 73 2603 kap. 5.4. Záznam obsahuje denní zápis o montáži ocelové konstrukce. Obsahuje kontroly kvality montážní organizace při sestavení dílců do prostorového tvaru, měření odchylek, kontroly svářecského dozoru, přejímky úkosů svarů před jejich svařováním, jmenovité uvedení svářeců, svařující určité číslo svaru podle Katalogu svarů, předehřevy, náhřevy svarů i materiálu, veškeré změny a odchylky ve výrobě. Dále obsahuje NDT kontroly, včetně výsledků, s uvedením nevyhovujících svarů a svářeců, kteří svary prováděli. Následuje oprava svarů a nová NDT kontrola, včetně uvedení čísla svářeců, který opravu realizoval. V případě zjištění vad v základním materiálu, například šupiny, zdvojení materiálu při náhřevech, popř. jiné anomálie, musí být uvedeny jmenovitě, s přesnou specifikací místa nálezu vady, datem nálezu a způsobem odstranění vady. Vada se odstraňuje až po písemném souhlasu vedoucího montážní prohlídky, který je současně vyzván ke kontrole vady;
- protokoly o výsledcích nedestruktivních zkoušek (dále NDT) se schématem umístění zkoušených míst, včetně záznamů UT kontrol, kontroly TOFD a RT snímky, přehled nevyhovujících výsledků NDT kontrol;
- dodatečné protokoly NDT kontroly svarů nebo základního materiálu v případě zjištěných závad;
- WPS a WPQR montážních svarů ke kontrole;
- seznam svářeců, kteří svařovali montážní svary;
- doklady o tepelném zpracování svařenců, náhřevy apod.;
- předepsaný Písemný postup zkoušení PT, MT, RT, UT, TOFD svarů;
- výsledky destruktivních a nedestruktivních kontrol kontrolních desek;
- výsledky geometrického tvaru ocelové konstrukce v podélném, příčném a svislém směru, včetně vyhodnocených odchylek OŘJ, v rozsahu stanoveném kapitolou 19.6 téhoto TKP. V případě nesouladu povolených odchylek s výrobní dokumentací se doloží písemný souhlas příslušného odborného útvaru na základě doloženého odsouhlasení projektantem. Písemný souhlas projektanta však neznamená automatický souhlas příslušného odborného útvaru. Zaměření ocelové konstrukce je provedeno a doloženo podle **Přílohy H**;
- doklady o provedení třecích spojů v souladu s kapitolou 19.4.1.13 téhoto TKP 19;
- doklady o provedení svarů svorníků v souladu s kapitolou 19.4.1.12 téhoto TKP 19;
- doklady o použitém přídavném, spojovacím materiálu a o svornících;
- prohlášení o vlastnostech a dokumenty kontroly na přídavný materiál, spojovací materiál, svorníky doplněné na montáži;
- doklad o kvalitě a kompletnosti montážních prací;
- zápis o dílenské přejímce ocelové konstrukce, včetně veškerých dokladů.

**Část 2: Odborná prohlídka konstrukce** provedená podle ČSN 73 2603, kap. 6.3. Dílčí kontroly montáže a dílčí přejímky svarů je možné provést objednatelem v průběhu montáže, za podmínky uvedení zápisu o téhoto kontrolách. Montážní organizace musí zajistit k výkonu montážní prohlídky potřebné pomůcky, bezpečný přístup k částem konstrukce a rádné osvětlení podle pokynů vedoucího montážní prohlídky.

Odborná prohlídka se provádí v tomto rozsahu:

- kontrola souladu geometrického tvaru, osy nosné konstrukce, prostorového uspořádání s výrobní dokumentací v souladu s ČSN EN 1090-2+A1 a kapitolou 19.6 těchto TKP a soulad s projektovou dokumentací. Dále se provádí kontrola ocelové konstrukce s osazením na ložiska, podlití ložisek;
- kontrola kvality svarových spojů, detailní vizuální prohlídkou (lupou), označení svarů, označení NDT kontroly u svarů, přechody svarů, opracování svarů, ukončení svarů;
- kontrola základního a přídavného materiálu;
- kontrola metody svařování a svařovacího postupu v souladu s WPS a WPQR a Katalogem svarů;
- kontrola přípravy a stavu svarových ploch;
- kontrola svařovacích parametrů;
- vizuální kontrola svaru;
- kontrola kvality šroubovaných spojů (utažení na kontrolní moment), měření odchylek rozevření styku u stykových desek mezerovníkem;
- kontrola kvality nýtů poklepem;
- kontrola očištění konstrukce, mastnota, vruby, záseky, zápaly, otlaky, rozsah poškození již provedené protikorozní ochrany z dílny;
- kontrola provedení svarů svorníků, ohybová zkouška;
- kontrola označení konstrukce firemním znakem a rokem výroby;
- kontrola odstranění montážních manipulačních ok, montážních spínacích úhelníků;
- provedení kontroly značení kontrolních desek, identifikace kontrolních desek a místa jejich připojení (tavba, vývalek, číslo);
- kontrola sestavení ložisek s ocelovou konstrukcí;
- kontrola sestavení mostního závěru s ocelovou konstrukcí (v případě, že nebyl přivařen na dílně také kontrola svarů);
- kontrola označení dílců, značení orientace a směru osazení dílců na montáži;
- kontrola a přejímka spojovacího materiálu pro provedení šroubovaných styků na montáži, v souladu s kapitolou 19.4 těchto TKP, pokud nebylo provedeno při dílenské přejímce.

### **Část 3: Provedení zápisu o montážní prohlídce.**

Zápis se provede podle návodu v **Příloze D**.

- (7) Po ukončení montážní prohlídky předá zhotovitel stavby zástupci objednatele soubor veškerých dokladů předložených v bodě (6) tohoto článku, ve dvou vyhotoveních, kromě RT snímků, které budou předány pouze v jednom vyhotovení. Počet vyhotovení pro zhotovitele je součástí samostatné smlouvy.
- (8) Dva výtisky dokumentace dle skutečného provedení z montáže v černotiskovém provedení budou dodány do 1 měsíce od konání poslední montážní prohlídky zadavateli. V případě, že hlavní prohlídka se uskuteční dříve než za 1 měsíc, bude tato dokumentace předána zadavateli k termínu konání hlavní prohlídky.
- (9) Na základě kladného výsledku montážní prohlídky je dán písemný souhlas objednatele s výsunem ocelové konstrukce (pokud je to třeba a tento způsob montáže se realizuje). Shodný postup se použije, pokud se jedná o dílčí fáze montáže: osazení smontované konstrukce do mostního otvoru, betonáž, apod.
- (10) Podmínkou pro uskutečnění hlavní prohlídky mostu je ukončená montážní prohlídka ocelové konstrukce.

### **19.8.3 Technicko-bezpečnostní zkouška**

- (1) Technicko-bezpečnostní zkouška se provádí před uvedením stavebního objektu do provozu podle Vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb. Stavební a technický řád drah, hlava třetí.
- (2) U mostů, propustků a u objektů s konstrukcí mostům podobnou se provádí formou hlavní prohlídky a případně včetně zatěžovací zkoušky dle 19.9.2.
- (3) Hlavní prohlídka se provádí podle ustanovení předpisu SŽDC S5 "Správa mostních objektů", část druhá.

- (4) Pro hlavní prohlídku předkládá zhotovitel stavby doklady podle předpisu SŽDC S5 a dále veškeré doklady uvedené v článcích 19.8.1 a 19.8.2 této TKP.
- (5) Pro provádění zatěžovací zkoušky platí ustanovení v článku 19.9.2 této kapitoly TKP.

#### **19.8.4 Zkušební provoz**

- (1) Pro zkušební provoz platí ustanovení Vyhlášky Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb.
- (2) Požadavky a podrobnosti určí objednatel.

### **19.9 KONTROLNÍ MĚŘENÍ, MĚŘENÍ POSUNŮ A PŘETVOŘENÍ**

#### **19.9.1 Kontrolní měření**

- (1) Kontrolní měření se provádí v rámci zjišťování velikosti odchylek vyrobené nebo smontované ocelové konstrukce, podle článků 19.6.1 a 19.6.2 a **Přílohy G** této kapitoly TKP.

#### **19.9.2 Zatěžovací zkouška ocelové konstrukce**

- (1) Zatěžovací zkouška se provádí u mostů v případech stanovených vyhláškou Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., § 6, bod f).
- (2) V případě ostatních konstrukcí může předepsat zatěžovací zkoušku objednatel.
- (3) Základní požadavky na provádění zatěžovacích zkoušek jsou stanoveny v ČSN 73 2030. Pro mosty jsou další požadavky obsaženy v ČSN 73 6209.
- (4) Zatěžovací zkouška se u mostů provádí jako součást technicko-bezpečnostní zkoušky.
- (5) Zatěžovací zkoušku zajišťuje zhotovitel stavby.
- (6) Zatěžovací zkoušky může provádět výhradně pro tuto činnost akreditovaná zkušební laboratoř, která musí být uvedena v seznamu akreditovaných zkušebních laboratoří uveřejňovaném ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.
- (7) Podklady pro zatěžovací zkoušku zajišťuje zhotovitel stavby ve spolupráci s projektantem projektové dokumentace. Program zatěžovací zkoušky a výslednou zprávu zajišťuje zkušební laboratoř.
- (8) Program zatěžovací zkoušky musí být předložen ke schválení příslušnému odbornému útvaru, a to v dostatečném předstihu před jejím konáním. Příslušný odborný útvar může na základě výsledků prováděných dílenských přejímeck a montážních prohlídek nařídit některá speciální měření ve specifikovaných místech ocelové konstrukce, stanovit účinnost zatěžovacích břemen nebo požadovat dodatečně provedení dynamické zatěžovací zkoušky.

### **19.10 EKOLOGIE**

- (1) Všechny práce zahrnuté v kapitole 19 TKP je nutno provádět ve smyslu příslušných hygienických zákonních předpisů tak, aby bylo vždy chráněno životní prostředí před negativními vlivy výstavby, výroby a montáže ocelových konstrukcí. Dokumentace zhotovitele stavby, výrobce ocelové konstrukce a montážní organizace musí obsahovat zásady pro provádění jednotlivých prací z hlediska ochrany životního prostředí. Viz též Kapitolu 1 TKP.
- (2) Znečištění tuhými odpady - ke vzniku tuhých odpadů dochází zejména při bourání starých objektů a při stavební činnosti vůbec. Pokud nelze odpady opětovně použít, je nutno je deponovat na vhodných, povolených skládkách. Při eventuální nutnosti deponovat hygienicky závadné látky je zapotřebí provést vhodná opatření, případně odpady ekologicky šetrnými postupy likvidovat.
- (3) Znečištění vody a půdy - je třeba zabránit znečištění vodních toků i podzemní vody látkami používanými při výrobě a montáži ocelových konstrukcí, zejména pak ropnými produkty používanými při provozu stavebních strojů. Při otyskávání konstrukcí opatřených nátěry je třeba zabránit, aby se odpad dostával do vody nebo do půdy. Odpad vzniklý otyskáním nátěrů je nutno ekologicky likvidovat.
- (4) Znečištění ovzduší - ovzduší může být znečištěváno zejména při provozu stavebních strojů výfukovými plyny, zplodinami vznikajícími při svařování apod. Znečištění ovzduší je třeba minimalizovat používáním vhodných stavebních mechanizmů, technologických postupů a technologickou kázní.

- (5) Vliv hluku - hluk při výrobě a montáži ocelových konstrukcí způsobují výrobní a stavební stroje nebo doprava materiálů nebo dílců na stavbu. Přesahuje-li hluk meze stanovené zákonnými předpisy, je třeba vliv hluku eliminovat vhodnými opatřeními.
- (6) Vliv záření - při výrobě a montáži ocelových konstrukcí přichází v úvahu vliv elektromagnetického záření (z rentgenových a radioizotopových zdrojů) při provádění zkoušek materiálu a svarů a případně záření z laserových zdrojů při řezání materiálu, nebo při proměřování rozměrnějších konstrukcí. Aby nedocházelo k ohrožení životního prostředí a zdraví, je třeba používat funkčního zařízení a dodržovat předpisy pro užívání těchto zařízení.
- (7) Technologické postupy a použité strojní stavební mechanizmy musí zásadně vyhovovat zákonným normám. Pokud nevyhovují, nelze je pro provádění ocelových konstrukcí podle kapitoly 19 těchto TKP použít.

## **19.11 BEZPEČNOST PRÁCE A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ, POŽÁRNÍ OCHRANA**

- (1) Požadavky na bezpečnost práce a technických zařízení jakož i na požární ochranu obecně stanoví Kapitola 1 TKP.

## **19.12 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY**

- (1) Uvedené související normy a předpisy vycházejí z aktuálního stavu v době zpracování TKP, resp. jejich aktualizace. Uživatel TKP odpovídá za použití aktuální verze výchozích podkladů ve smyslu Kapitoly 1 TKP, tj. právních předpisů, technických norem a předpisů a drážních předpisů.

### **19.12.1 Technické normy v platném aktuálním znění**

ČSN 02 2038: 1.10.2004	Nýty - Technické dodací předpisy
ČSN 02 2300: 1.7.1969	Nýty. Přehled
ČSN 02 2301 1.4.2004	Nýty s půlkulatou hlavou
ČSN 02 2302: 1.4.2004	Přesné nýty s půlkulatou hlavou
ČSN 02 2311: 1.5.2004	Zápustné nýty
ČSN 02 2313: 1.10.2004	Zápustné nýty s velkou hlavou
ČSN 02 2315: 1.5.2004	Zápustné nýty s čočkovitou hlavou
ČSN 02 2317: 1.5.2004	Zápustné nýty s čočkovitou hlavou s úhlem 100°
ČSN 02 2330: 1.7.1969	Nýty s plochou hlavou
ČSN 05 0000: 1.1.1988	Zváranie. Zváranie kovov. Základné pojmy
ČSN 05 1309: 1.1.1991	Zváranie. Zvariteľnosť kovov a jej hodnotenie. Všeobecné ustanovenia
ČSN 05 1311: 1.3.1991	Zváranie. Zvariteľnosť ocelí na oblúkové zváranie. Skúšanie a hodnotenie
ČSN 42 0015: 1.5.1970	Vady tvárených ocelových hutních výrobků. Názvosloví a třídění vad
ČSN 42 0271: 1.12.1993	Výkovky ocelové zápunkové. Všeobecné technické požadavky
ČSN 42 0276: 1.4.1971	Výkovky ocelové volné, v obvyklém provedení. Technické dodací předpisy
ČSN 73 2030: 1.4.1994	Zatěžovací zkoušky stavebních konstrukcí. Společná ustanovení
ČSN 73 2603: 1.6.2011	Ocelové mostní konstrukce – Doplňující specifikace pro provádění, odrolu kvality a prohlídky
ČSN 73 6200: 1.8.2011	Mosty – Terminologie a třídění
ČSN 73 6201: 1.10.2008	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6209: 1.3.1996	Zatěžovací zkoušky mostů
ČSN 73 6221: 1.3.2011	Prohlídky mostů pozemních komunikací
ČSN 73 6223: 1.12.2010	Ochranná zařízení proti nebezpečnému dotyku s živými částmi trakčního vedení a proti účinkům výfukových plynů na objektech nad železničními dráhami
ČSN EN 287-1: 1.3.2012 (05 0711)	Zkoušky svářeců - Tavné svařování - Část 1: Oceli
ČSN EN ISO 9712: 1.2.2013 (01 5004)	Nedestruktivní zkoušení – kvalifikace a certifikace pracovníků ndt

ČSN EN 571-1: 1.12.1998 (01 5017)	Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška – Část 1: Obecné zásady
ČSN EN ISO 17637: 1.8.2011 (05 1180)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Vizuální kontrola tavných svarů
ČSN EN 1011-1: 1.8.2009 (05 2210)	Svařování – Doporučení pro svařování kovových materiálů – Část 1: Všeobecná směrnice pro obloukové svařování
ČSN EN ISO 23277: 1.6.2010 (05 1176)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů kapilární metodou – Stupně přípustnosti
ČSN EN ISO 17638: 1.6.2010 (05 1182)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou
ČSN EN ISO 23278: 1.6.2010 (05 1183)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarů magnetickou metodou práškovou – Stupně přípustnosti
ČSN EN 1320: 1.8.1998 (05 1127)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů - Zkouška rozlomením
ČSN EN 1321: 1.8.1998 (05 1128)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů - Makroskopická a mikroskopická kontrola svarů
ČSN EN 1418: 1.6.1999 (05 0730)	Svářecký personál – Zkoušky svářeckých operátorů pro tavné svařování a seřizovačů odporového svařování pro plně mechanizované a automatické svařování kovových materiálů
ČSN EN 1435: 1.7.1999 (05 1150)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Radiografické zkoušení svarových spojů
ČSN EN ISO 11666: 1.6.2011 (05 1172)	Nedestruktivní zkoušení svarů - Zkoušení svarových spojů ultrazvukem-Stupně přípustnosti
ČSN EN ISO 17640: 1.6.2011 (05 1171)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Zkoušení svarových spojů ultrazvukem – Techniky, třídy zkoušení a hodnocení
ČSN EN 1792: 1.5.2004 (05 0009)	Svařování – Vícejazyčný seznam termínů ze svařování a příbuzných procesů
ČSN EN ISO 6507-1:1.8.2006 (42 0374)	Kovové materiály - Zkouška tvrdosti podle Vickerse - Část 1: Zkušební metoda
ČSN EN 1990 ed.2	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-1-6	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-6: Obecná zatížení – Zatížení během provádění
ČSN EN 1991-1-7	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-7: Obecná zatížení – Mimořádná zatížení
ČSN EN 1991-2	Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1993-1-1	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1993-1-3	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-3: Doplňující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné
ČSN EN 1993-1-4	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-4: Doplňující pravidla pro korozivzdorné oceli
ČSN EN 1993-1-5	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-5: Boulení stěn
ČSN EN 1993-1-6	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-6: Pevnost a stabilita skořepinových konstrukcí
ČSN EN 1993-1-7	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-7: Deskostěnové konstrukce příčně zatížené
ČSN EN 1993-1-8	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-8: Navrhování styčníků
ČSN EN 1993-1-9	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-9: Únavu
ČSN EN 1993-1-10	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-10: Houževnatost materiálu a vlastnosti napříč tloušťkou

ČSN EN 1993-1-11	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-11: Navrhování ocelových tažených prvků
ČSN EN 1993-1-12	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-12: Doplňující pravidla pro oceli vysoké pevnosti do třídy S700
ČSN EN 1993-2	Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 2: Mosty
ČSN EN 1994-1-1	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
ČSN EN 1994-2	Eurokód 4: Navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí – Část 2: Obecná pravidla a pravidla pro mosty
ČSN EN ISO 6892-1:1.2. 2010 (42 0310)	Kovové materiály. Zkoušení tahem - Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty
ČSN EN 10020: 1.7.2001 (42 0002)	Definice a rozdělení ocelí
ČSN EN 10021: 1.7.2007 (42 0905)	Všeobecné technické dodací podmínky pro ocel a ocelové výrobky
ČSN EN 10025-1: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 1: Všeobecné technické dodací podmínky
ČSN EN 10025-2: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli
ČSN EN 10025-3: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 3: Technické dodací podmínky pro normalizačně žíhané/normalizačně válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
ČSN EN 10025-4: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 4: Technické dodací podmínky pro termomechanicky válcované svařitelné jemnozrnné konstrukční oceli
ČSN EN 10025-5: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 5: Technické dodací podmínky na konstrukční oceli se zvýšenou odolností proti atmosférické korozi
ČSN EN 10025-6: 1.10.2005 (42 0904)	Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí – Část 6: Technické dodací podmínky na ploché výrobky s vyšší mezí kluzu po zušlechťování
ČSN EN 10027-1:1.5.2006 (42 0011)	Systémy označování ocelí - Část 1: Stavba značek ocelí
ČSN EN 10027-2:1.4.1995 (42 0012)	Systémy označování ocelí. Část 2: Systém číselného označování
ČSN EN 10028-7:1.7.2008 (42 0937)	Ploché výrobky z ocelí pro tlakové účely - Část 7: Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10029: 1.5.2011 (42 5311)	Plechy ocelové válcované za tepla, tloušťky od 3 mm. Mezní úchylky rozměrů, tvaru a hmotnosti
ČSN EN 10034: 1.10 1995 (42 0033)	Tyče průřezu „I“ a „H“ z konstrukčních ocelí. Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN ISO 148-1: 1.10.2010 (42 0381)	Kovové materiály – Zkouška rázem v ohybu podle Charpyho – Část 1: Zkušební metoda
ČSN EN 10048: 1.6.2000 (42 0037)	Ocelové úzké pásy válcované za tepla – Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10051: 1.6.2011 (42 0034)	Kontinuálně za tepla válcované pásy a plechy stříhané z širokého pásu z nelegovaných a legovaných ocelí – Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10052: 1.4.1996 (42 0004)	Terminologie tepelného zpracování železných výrobků
ČSN EN 10055: 1.4.1997 (42 5581)	Tyče ocelové průřezu T rovnoramenné se zaoblenými hrany a přechody válcované za tepla – Rozměry, mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru

ČSN EN 10056-2: 1.4.1995 (42 0032)	Tyče průřezu rovnoramenného a nerovnoramenného „L“ z konstrukčních ocelí. Část 2: Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10067: 1.9.1998 (42 0023)	Tyče ploché hlavičkové válcované za tepla – Rozměry, mezní úchytky rozměrů a hmotnosti a tolerance tvaru
ČSN EN 10088-1: 1.12.2005 (42 0927)	Korozivzdorné oceli – Část 1: Přehled korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10088-2: 1.1.2006 (42 0928)	Korozivzdorné oceli – Část 2: Technické dodací podmínky pro plech a pás z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití
ČSN EN 10088-3: 1.1.2006 (42 0928)	Korozivzdorné oceli – Část 3: Technické dodací podmínky pro polotovary, tyče, dráty, tvarovou ocel a lesklé výrobky z ocelí odolných korozi pro všeobecné použití
ČSN EN 10149-1: 1.11.1998 (42 1090)	Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 1: Všeobecné dodací podmínky
ČSN EN 10149-2: 1.3.1999 (42 1091)	Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 2: Dodací podmínky pro termomechanicky válcované oceli
ČSN EN 10149-3: 1.3.1999 (42 1092)	Ploché výrobky válcované za tepla z ocelí s vyšší mezí kluzu pro tváření za studena - Část 3: Dodací podmínky pro normalizačně žíhané nebo normalizačně válcované oceli
ČSN EN 10160: 1.2.2000 (01 5024)	Zkoušení ocelových plochých výrobků o tloušťce 6 mm nebo větší ultrazvukem (odrazová metoda)
ČSN EN 10162: 1.3.2005 (42 1053)	Ocelové profily tvářené za studena - Technické dodací podmínky - Mezní úchytky rozměrů a tolerance tvaru
ČSN EN 10163-1: 1.8.2005 (42 0016)	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 10163-2: 1.8.2005 (42 0017)	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 2: Plechy a široká ocel
ČSN EN 10163-3: 1.8.2005 (42 0018)	Dodací podmínky pro jakost povrchu za tepla válcovaných ocelových plechů, široké oceli a tyčí tvarových – Část 3: Tyče tvarové
ČSN EN 10164: 1: 10.2005 (42 1001)	Výrobky z ocelí se zlepšenými deformačními vlastnostmi kolmo k povrchu výrobku – Technické dodací podmínky
ČSN EN 10204: 1.9.2005 (42 0009)	Kovové výrobky. Druhy dokumentů kontroly
ČSN EN 10210-1: 1.11.2006 (42 1051)	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrných konstrukčních ocelí - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10210-2: 1.11.2006 (42 5952)	Duté profily tvářené za tepla z nelegovaných a jemnozrných konstrukčních ocelí - Část 2: Rozměry, úchytky a statické hodnoty
ČSN EN 10216-5: 1.3.2005 (42 0265)	Bezešvé ocelové trubky pro tlakové nádoby a zařízení - Technické dodací podmínky - Část 5: Trubky z korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10217-7: 1.12.2005 (42 1049)	Svařované ocelové trubky pro tlakové účely - Technické dodací podmínky - Část 7: Trubky z korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10219-1: 1.12.2006 (42 1052)	Svařované duté profily z konstrukčních, nelegovaných a jemnozrných ocelí, tvářené za studena - Část 1: Technické dodací podmínky
ČSN EN 10219-2: 1.12.2006 (42 5953)	Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrných ocelí, tvářené za studena – Část 2: Rozměry, úchytky a statické hodnoty
ČSN EN 10272: 1.4.2008 (42 1031)	Tyče z korozivzdorných ocelí pro tlakové nádoby a zařízení
ČSN EN 10264-1: 1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 1: Všeobecné požadavky

ČSN EN 10264-2:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 2: Dráty z nelegovaných ocelí tažené za studena na výrobu lan pro všeobecné použití
ČSN EN 10264-3:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 3: Kruhové a tvarové dráty z nelegovaných ocelí pro vysoké namáhání
ČSN EN 10264-4:1.8.2012 (42 1072)	Ocelový drát a výrobky z drátu - Ocelové dráty na lana - Část 4: Dráty z korozivzdorných ocelí
ČSN EN 10296-2:1.6.2006 (42 0101)	Svařované ocelové trubky kruhového průřezu pro strojírenství a všeobecné technické použití - Technické dodací podmínky - Část 2: Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10297-2:1.6.2006 (42 0258)	Bezešvé ocelové trubky pro strojírenství a všeobecné technické použití - Technické dodací podmínky - Část 2: Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10306: 1.10.2002 (01 5091)	Železo a ocel – Zkoušení H profilů s rovnoběžnými přírubami a IPE profilů ultrazvukem
ČSN EN 10308: 1.10.2002 (01 5093)	Nedestruktivní zkoušení- Zkoušení ocelových tyčí ultrazvukem
ČSN EN ISO 17635:1.10.2010 (05 1170)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Všeobecná pravidla pro kovové materiály
ČSN EN 12517-1: 1.11.2006 (05 1178)	Nedestruktivní zkoušení svarů – Část 1: Hodnocení svarových spojů u oceli, niklu, titanu a jejich slitin při radiografickém zkoušení – Stupně přípustnosti
ČSN EN ISO 12690: 1.8.2011 (03 8712)	Kovové a jiné anorganické povlaky – Dozor nad žárovým stříkáním – Úkoly a odpovědnosti
ČSN EN 1559-1:1.12.2011 (42 1260)	Slévárenství - Technické dodací podmínky - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 1559-2:1.1.2001 (42 1261)	Slévárenství - Technické dodací podmínky - Část 1: Část 2: Doplňkové požadavky na ocelové odlitky
ČSN EN ISO 898-1: 1.8.2010 (02 1005)	Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 1: Šrouby se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč
ČSN EN ISO 898-2: 1.12.2012 (02 1005)	Mechanické vlastnosti spojovacích součástí z uhlíkové a legované oceli – Část 2: Matice se specifikovanými třídami pevnosti – Hrubá a jemná rozteč
ČSN EN 22553: 1.6.1998 (01 3155)	Svarové a pájené spoje – Označování na výkresech
ČSN EN ISO 643: 1.8.2013 (42 0462)	Ocel – Mikrografické stanovení velikosti zrn
ČSN EN ISO 2560: 1.7.2010 (05 5005)	Svařovací materiály – Obalené elektrody pro ruční obloukové svařování nelegovaných a jemnozrných ocelí - Klasifikace
ČSN EN ISO 3269: 1.10.2001 (02 1018)	Spojovací součásti – Přejímací kontrola
ČSN EN ISO 3506-1: 1.6.2010 (02 1007)	Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí - Část 1: Šrouby
ČSN EN ISO 3506-2: 1.6.2010 (02 1007)	Mechanické vlastnosti korozně odolných spojovacích součástí z korozivzdorných ocelí - Část 2: Matice
ČSN EN ISO 3834-1: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 1: Kritéria pro volbu odpovídajících požadavků na jakost
ČSN EN ISO 3834-2: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 2: Vyšší požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-3: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 3: Standardní požadavky na jakost

ČSN EN ISO 3834-4: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 4: Základní požadavky na jakost
ČSN EN ISO 3834-5: 1.8.2006 (05 0331)	Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů - Část 5: Dokumenty, kterými je nezbytné se řídit pro dosažení shody s požadavky na jakost podle ISO 3834-2, ISO 3834-3 nebo 3834-4
ČSN EN ISO 4063: 1.8.2011 (05 0011)	Svařování a příbuzné procesy – Přehled metod a jejich číslování
ČSN EN ISO 544: 1.10.2011 (05 5001)	Svařovací materiály - Technické dodací podmínky přídavných materiálů a tavidel - Druhy výrobků, rozměry, mezní úchylky a označování
ČSN EN ISO 5817: 1.3.2014 (05 0110)	Svařování – Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (mimo elektronového a laserového svařování) – Určování stupňů kvality
ČSN EN ISO 6520-1: 1.2.2008 (05 0005)	Svařování a příbuzné procesy – Klasifikace geometrických vad kovových materiálů – Část 1: Tavné svařování
ČSN EN ISO 6947: 1.12.2011 (05 0024)	Svařování a příbuzné procesy – Polohy svařování
ČSN EN ISO 7438: 1.1.2006 (42 0401)	Kovové materiály – Zkouška ohybem
ČSN EN ISO 8501-1: 1.11.2007 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků
ČSN EN ISO 8501-2: 1.6.1998 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 2: Stupně přípravy dříve natřeného ocelového podkladu po místním odstranění předchozích povlaků
ČSN EN ISO 8501-3: 1.2.2008 (03 8221)	Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 3: Stupně přípravy svarů, hran a ostatních ploch s povrchovými vadami
ČSN EN ISO 9013: 1.10.2003 (05 3401)	Tepelné dělení - Klasifikace tepelných řezů - Geometrické požadavky na výrobky a úchylky jakosti řezu
ČSN EN ISO 9445-1: 1.9.2010 (42 0039)	Korozivzdorné oceli kontinuálně válcované za studena - Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru - Část 1: Úzký pás a pruh
ČSN EN ISO 9445-2: 1.9.2010 (42 0039)	Korozivzdorné oceli kontinuálně válcované za studena - Mezní úchylky rozměrů a tolerance tvaru - Část 2: Široký pás a plech
ČSN EN ISO 9692-1: 1.10.2004 (05 0025)	Svařování a příbuzné procesy – Doporučení pro přípravu svarových spojů – Část 1: Svařování ocelí ručně obloukovým svařováním obalenou elektrodou, tavící se elektrodou v ochranném plynu, plamenovým svařováním, svařováním wolframovou elektrodou v inertním plynu a svařováním svazkem paprsků
ČSN EN ISO 9692-2: 1.8.2000 (05 0025)	Svařování a příbuzné procesy – Příprava svarových ploch – Část 2: Svařování ocelí pod tavidlem
ČSN EN 10168: 1.5.2005 (42 0007)	Ocelové výrobky – Dokumenty kontroly – Přehled a popis údajů
ČSN EN 13479: 1.12.2005 (05 5805)	Svařovací materiály - Všeobecná výrobková norma pro přídavné kovy a tavidla pro tavné svařování kovových materiálů
ČSN EN ISO 13918: 1.11.2008 (05 2420)	Svařování – svorníky a keramické kroužky pro obloukové přivařování svorníků
ČSN EN ISO 13920: 1.2.2003 (05 0205)	Svařování – Všeobecné tolerance svařovaných konstrukcí – Délkové a úhlové rozměry – Tvar a poloha
ČSN EN ISO 4014: 1.9.2011 (02 1101)	Šrouby se šestihrannou hlavou - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4016: 1.9.2011 (02 1301)	Šrouby se šestihrannou hlavou - Výrobní třída C

ČSN EN ISO 4017:1.9.2011 (02 1101)	Šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4018:1.9.2011 (02 1303)	Šrouby se šestihrannou hlavou se závitem k hlavě - Výrobní třída C
ČSN EN ISO 4032:1.9.2013 (02 1401)	Šestihranné matice (typ 1) - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4033:1.9.2013 (02 1404)	Šestihranné vysoké matice (typ 2) - Výrobní třídy A a B
ČSN EN ISO 4034:1.9.2011 (02 1101)	Šestihranné matice (typ 1) - Výrobní třída C
ČSN EN 14399-1:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 14399-2:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 2: Zkouška vhodnosti pro předpínání
ČSN EN 14399-3:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Systém HR – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-4:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 1: Systém HV – Sestavy šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-5:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 5: Ploché kruhové podložky
ČSN EN 14399-6:1.9.2005 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 6: Ploché kruhové podložky se zkosením
ČSN EN 14399-7:1.8.2008 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 7: Systém HR – Sestavy šroubu se zápustnou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-8:1.8.2008	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 8: Systém HV – Sestavy lícovaného šroubu se šestihrannou hlavou a šestihrannou maticí
ČSN EN 14399-9:1.6.2010 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 9: Systém HR nebo HV – Přímé indikátory napětí pro sestavy šroubu a matice
ČSN EN 14399-10:1.6.2010 (02 1042)	Sestavy vysokopevnostních konstrukčních šroubových spojů pro předpínání – Část 10: Systém HV – Sestavy šroubu a matice a kalibrovaným předpětím
ČSN EN ISO 7089: 1.8.2001 (02 1701)	Ploché kruhové podložky - Běžná řada - Výrobní třída A
ČSN EN ISO 7090: 1.8.2001 (02 1701)	Ploché kruhové podložky se zkosením - Běžná řada - Výrobní třída A
ČSN EN ISO 7091: 1.8.2001 (02 1721)	Ploché kruhové podložky - Běžná řada - Výrobní třída C
ČSN EN 14532-1:1.1.2006 (05 5521)	Svařovací materiály - Zkušební metody a požadavky na jakost - Část 1: Základní metody a posuzování shody přídavných materiálů pro ocel, nikl a niklové slitiny
ČSN EN 14532-2:1.3.2006 (05 5521)	Svařovací materiály - Zkušební metody a požadavky na jakost - Část 2: Doplňkové metody a posuzování shody přídavných materiálů pro ocel, nikl a niklové slitiny
ČSN EN 14532-3:1.5.2006 (05 5521)	Svařovací materiály - Zkušební metody a požadavky na jakost - Část 3: Posuzování shody drátových elektrod, drátů a tyčinek pro svařování hliníkových slitin

ČSN EN ISO 14555: 1.11.2014	Svařování – Obloukové přivařování svorníků z kovových materiálů (05 0324)
ČSN EN ISO 14731: 1.6.2007	Svářecký dozor. Úkoly a odpovědnosti (05 0330)
ČSN EN 15048-1: 1.12.2007	Sestavy spojovacích součástí pro nepředpjaté šroubové spoje - Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN ISO 15607: 1.9.2004 (05 0311)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Všeobecná pravidla
ČSN EN ISO 15609-1: 1.8.2005 (05 0312)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Stanovení postupu svařování – Část 1: Obloukové svařování
ČSN EN ISO 15610: 1.10.2004 (05 0315)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě vyzkoušených svařovacích materiálů
ČSN EN ISO 15611: 1.10.2004 (05 0316)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předchozí svářecké zkušenosti
ČSN EN ISO 15612: 1.2.2005 (05 0317)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě normalizovaného postupu svařování
ČSN EN ISO 15613: 1.7.2005 (05 0318)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Kvalifikace na základě předvýrobní zkoušky svařování
ČSN EN ISO 15614-1: 1.6.2005 (05 0313)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 1: Obloukové a plamenové svařování ocelí a obloukové svařování niklu a slitin niklu
ČSN EN ISO 15614-2: 1.2.2006 (05 0314)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 2: Obloukové svařování hliníku a jeho slitin
ČSN EN ISO 15614-13: 1.7.2013 (05 0313)	Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – Zkouška postupu svařování – Část 13: Stlačovací a odtavovací stykové svařování
ČSN EN ISO 17642-1: 1.6.2005 (05 1142)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky praskavosti za studena pro svařované součásti – Metody obloukového svařování – Část 1: Všeobecně
ČSN EN ISO 17642-2: 1.12.2005 (05 1142)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky praskavosti za studena pro svařované součásti – Metody obloukového svařování – Část 2: Zkoušky s vlastní tuhostí
ČSN EN ISO 17642-3: 1.12.2005 (05 1142)	Destruktivní zkoušky svarů kovových materiálů – Zkoušky praskavosti za studena pro svařované součásti – Metody obloukového svařování – Část 3: Zkoušky s vynucenou tuhostí
ČSN EN ISO/IEC 17021: 1.1.2012 (01 5257)	Posuzování shody - Požadavky na orgány poskytující služby auditů a certifikace systémů managementu
ČSN EN ISO/IEC 17050-1: 1.4.2011 (01 5259)	Posuzování shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN ISO/IEC 17050-2: 1.4.2005 (01 5259)	Posuzování shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 2: Podpůrná dokumentace
ČSN ISO 857: 1.5.1997 (05 0001)	Metody svařování, tvrdého a měkkého pájení – Slovník
ČSN EN 1090-1+A1: 1.5.2012 (73 2601)	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců
ČSN EN 1090-2+A1: 1.1.2012 (73 2601)	Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce
ČSN EN ISO 1127: 1.6.1999	Trubky z korozivzdorných ocelí - Rozměry, mezní úchylky rozměrů a hmotnosti na jednotku délky
ČSN EN ISO 1302: 1.12.2002 (01 4457)	Geometrické požadavky na výrobky (GPS) - Označování struktury povrchu v technické dokumentaci výrobků
ČSN EN ISO 1461: 1.1.2010 (03 8560)	Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody

ČSN EN ISO 2064:1.10.2000 (03 8155)	Kovové a jiné anorganické povlaky - Definice a dohody týkající se měření tloušťky
ČSN ISO 2178:1.3.1994 (03 8181)	Nemagnetické povlaky na magnetických podkladech. Měření tloušťky povlaku. Magnetická metoda
ČSN EN ISO 4042:1.8.2000 (02 1008)	Spojovací součásti - Elektrolyticky vyloučené povlaky
ČSN EN ISO 15626:1.4.2014	Nedestruktivní zkoušení svarů - Technika měření doby průchodu difrakčních vln (TOFD) - Stupně přípustnosti
EURONORM 186: 12/1987	Zkouška profilů I s širokými (HE) a středně širokými (IPE) pásnicemi
SEP 1390: 07/1996	Aufschweissbiegeversuch (Návarová zkouška ohybem)
TNŽ 73 6260	Ocelové podlahy na nosných konstrukcích železničních mostů
TNŽ 73 6261	Uložení mostnic na ocelových konstrukcích železničních mostů
TNŽ 73 6265	Navrhování objektů mostů podobných s ocelovou konstrukcí
TNŽ 73 6277	Ocelová ložiska železničních mostů

### 19.12.2 Předpisy

- Zákon č. 360/1992 Sb. o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě v platném znění
- Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění
- Vyhláška č. 324/1990 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení v platném znění
- Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky
- Nařízení evropského parlamentu a rady EU č.305/2011 ze dne 9. března 2011, kterým se stanoví podmínky pro uvádění stavebních výrobků na trh a kterými se zrušuje směrnice Rady 89/106/EHS
- Nařízení vlády č.163/2002 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- Zákon o veřejných zakázkách č. 137/2006 Sb. včetně novelizace č. 55/2012 Sb.

Směrnice SŽDC č. 67	Systém péče o kvalitu v oblasti traťového hospodářství
SŽDC S5	Správa mostních objektů, předpis
SŽDC (ČD) S5/4	Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
SŽDC SR 5/7 (S)	Ochrana železničních mostních objektů proti účinkům bludných proudů
MVL 917	Směrnice pro používání komorových mostních provizorií o rozpětí 12 m až 30 m
MVL 511	Nosné konstrukce železničních mostů se zabetonovanými ocelovými nosníky

### 19.12.3 Související kapitoly TKP

- Kapitola 1 - Všeobecně
- Kapitola 6 - Konstrukční vrstvy tělesa železničního spodku
- Kapitola 8 - Konstrukce kolejí a výhybek
- Kapitola 10 - Nástupiště, rampy, zarážedla, účelové komunikace a zpevněné plochy
- Kapitola 16 - Protihluková opatření
- Kapitola 17 - Beton pro konstrukce
- Kapitola 18 - Betonové mosty a konstrukce
- Kapitola 20 - Tunely
- Kapitola 21 - Mostní ložiska a ukončení nosné konstrukce mostů
- Kapitola 22 - Izolace proti vodě
- Kapitola 25B - Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozii
- Kapitola 26 - Osvětlení, rozvody NN včetně dálkového ovládání, EOV, stožárové transformovny VN/NN
- Kapitola 27 - Zabezpečovací zařízení
- Kapitola 31 - Trakční vedení

## **Příloha A (závazná)**

Volitelné požadavky pro výrobky  
z nelegovaných konstrukčních ocelí  
podle ČSN EN 10025-2

**Tabulka A. 1 – Výrobky z nelegovaných konstrukčních ocelí podle ČSN EN 10025-2**

Přehled volitelných a doplňujících požadavků dle ČSN EN 10025-1 a ČSN EN 10025-2			
Označení	Zkrácený popis	Platnost	Poznámka
Volitelné požadavky podle EN 10025-2, kapitola 13			
<b>VP1</b>	Oznámení způsobu výroby oceli	<b>B</b>	Pokud je předepsáno v objednávce, musí být způsob výroby oceli oznámen objednateli
<b>VP2</b>	Prověření chemického rozboru hotového výrobku; počet zkusebních vzorků a prvků, které mají být stanoveny, se musí dohodnout	<b>B</b>	Požaduje se pro konstrukce skupiny EXC4, včetně uhlíkového ekvivalentu na tavbu, pro ostatní výrobky určí příslušný odborný útvar.
<b>VP3</b>	Prověření vlastnosti zkouškou rázem v ohybu u jakosti JR	<b>A</b>	Min. hodnota 27 J
<b>VP4</b>	Požadavek na zlepšování deformační vlastnosti ve směru kolmém k povrchu výrobku podle EN 10164 u výrobků odpovídající kvality	<b>B</b>	U konkrétních prvků stanov projektant v PD – zejména u tahu napříč tloušťky, kritéria ČSN EN 1993-1-10
<b>VP5</b>	Vhodnost výrobků pro žárové pozinkování ponorem	<b>B</b>	Je nutno určit s ohledem na požadovanou tloušťku vrstvy. Pokud je požadavek min. tl. Zn 80 µm, stanov se množství Si, P podle čl.7.4.3 ČSN EN 10025-2
<b>VP6</b>	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10160 u plochých výrobků tloušťek $\geq 6$ mm	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP7</b>	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10306 u tyčí průřezu H s paralelními přírubami a u IPE profilů	<b>B</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP8</b>	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad u tyčí podle EN 10308	<b>B</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP9</b>	Kontrola stavu povrchu a rozměru musí být ověřena u výrobce odběratelom	<b>A</b>	Přejímka pověřeným zástupcem TÚDC Dokument kontroly 3.2 dle ČSN EN 10204
<b>VP10</b>	Požadování způsobu značení	<b>A</b>	Viz článek 11. 1. ČSN EN 10025-1
<b>VP11</b>	Vhodnost k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin u plechů, pásov, široké oceli a ploché oceli (šířky $< 150$ mm) a jmenovité tloušťky $\leq 30$ mm	<b>B</b>	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu např. u korýtkových výztuh
<b>VP12</b>	Vhodnost pro výrobu profilů válcováním za studena s poloměry ohybu uvedenými v tabulce 13 u plechů a pásov jmenovité tloušťky $\leq 8$ mm	<b>B</b>	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu
<b>VP13</b>	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu u plochých výrobků jakostních stupňů J2 a K2 z každé vyválcované tabule nebo svitku	<b>A</b>	Pro oceli S355 a jakostnější
<b>VP14</b>	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu a zkouškou tahem u plochých výrobků jakostních stupňů J2 a K2 z každé vyválcované tabule nebo svitku	<b>A</b>	Pro oceli S355 a jakostnější určené jako hlavní nosné části konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4
<b>VP15</b>	Stanovení dovolených povrchových necelistností a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podskupiny 1 podle EN 10163-2 u plechů a široké oceli	<b>A</b>	Viz čl. 19.2 Třída B, podskupina 3
<b>VP16</b>	Stanovení dovolených povrchových necelistností a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy C, skupiny 1 podle EN 10163-3 u profilů	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP17</b>	Stanovení dovolených povrchových necelistností a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podle EN 10221 u tyčí a válcovaného drátu	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP18</b>	Požadování jiných mezních úchylek než třídy A podle EN 10029 u plechů válcovaných za tepla	<b>B</b>	
<b>VP19a</b>	Požadování dodacích podmínek +N nebo +AR	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP19b</b>	Požadování dodacích podmínek +AR spolu s ověřením mechanických vlastností na normalizačně zíhaných zkusebních vzorcích	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP20</b>	Požadování obsahu mědi od 0,25 % do 0,40 % v rozboru hotového výrobku u ocelí S235, S275 a S355	<b>B</b>	
<b>VP21</b>	Ověření velikosti zrna výrobků J2 a K2 jmenovité tloušťky $< 6$ mm	--	
<b>VP22</b>	Vhodnost tyčí pro tažení za studena	--	
<b>VP23</b>	Dodání prohlášení o shodě s objednávkou u oceli S185	--	
<b>VP24</b>	Ověření mechanických vlastností u JR a ocelí E295, E335 a E360 musí být provedeno na skupině nebo tavbě	<b>A</b>	
<b>VP25</b>	Dohodnout přípravu zkusebních vzorků u předvalků, když objednávka předepisuje požadavky na zkoušení mechanických vlastností navíc ke stanovení chemického složení	--	
<b>VP26</b>	Stanovení maximálního obsahu uhlíku u profilů s jmenovitou tloušťkou $> 100$ mm	--	
<b>VP27</b>	Zvýšení max. obsahu S u dlouhých výrobků pro zlepšení opracovatelnosti na 0,015 %, pokud je ocel zpracovávána tak, aby upravila morfologii sulfidů a obsah vápníku při chemickém rozboru je min. 0,020 % Ca	--	
<b>VP28</b>	Stanovení minimální hodnoty nárazové práce u profilů jmenovité tloušťky $> 100$ mm	--	
Doplňující požadavky			
<b>DP1</b>	Návarová zkouška ohybem	<b>A</b>	U tloušťek větších než 30 mm, dle SEP 1390

Vysvětlivky ke značkám ve sloupci platnost VP:

A – Volitelný požadavek platí vždy u výrobků dodaných podle této TKP

B – Volitelný požadavek se uplatňuje u konkrétní dodávky pro daný prvek podle způsobu použití, podmínky stanoví (PD, VVOK, ZTKP apod.) nebo příslušný odborný útvar

## **Příloha B (závazná)**

Volitelné požadavky pro výrobky  
z jemnozrnných konstrukčních ocelí  
podle ČSN EN 10025-3 a ČSN EN 10025-4

**Tabulka – B.1 Výrobky z jemnozrnných konstrukčních ocelí**

Přehled volitelných a doplňujících požadavků dle ČSN EN 10025-1, ČSN EN 10025-3 a ČSN EN 10025-4			
Označení	Zkrácený popis	Platnost	Poznámka
Volitelné požadavky podle EN 10025-1, kapitola 13			
<b>VP1</b>	Oznámení způsobu výroby oceli	<b>B</b>	Pokud je předepsáno v objednávce, musí být způsob výroby oceli oznámen příslušnému odbornému místu objednatele
<b>VP2</b>	Prověření chemického rozboru hotového výrobku; počet zkušebních vzorků a prvků, které mají být stanoveny, se musí dohodnut	<b>B</b>	
<b>VP3</b>	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu při dohodnuté teplotě, musí se stanovit při jaké teplotě	<b>A</b>	
<b>VP4</b>	Požadavek na zlepšování deformační vlastnosti ve směru kolmém k povrchu výrobku podle EN 10164 u výrobků odpovídající kvalitě	<b>B</b>	U konkrétních prvků stanoví projektant v PD – zejména u tahu napříč tloušťky, kritéria ČSN EN 1993-1-10
<b>VP5</b>	Vhodnost výrobků pro žárové pozinkování ponorem	<b>B</b>	Je nutno určit s ohledem na požadovanou tloušťku vrstvy. Pokud je požadavek min. tl. 80 µm, je nutno stanovit množství Si, P, podle čl. 7.4.3 ČSN EN 10025-3 resp. ČSN EN 10025-4
<b>VP6</b>	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10160 u plochých výrobků tloušťek $\geq 6$ mm	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP7</b>	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad podle EN 10306 u tyčí průřezu H s paralelními přírubami a u IPE profilů	<b>B</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP8</b>	Prověření nepřítomnosti vnitřních vad u tyčí podle EN 10308	<b>B</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP9</b>	Kontrola stavu povrchu a rozměrů musí být ověřena u výrobce odběratelem	<b>A</b>	Přejímka pověřeným zástupcem TÚDC. Dokument kontroly 3.2 dle ČSN EN 10204
<b>VP10</b>	Požadování způsobu značení	<b>A</b>	Viz čl. 11.1. ČSN EN 10025-1
Volitelné požadavky podle EN 10025-3 a EN 10025-4, kapitola 13			
<b>VP11a</b>	Vhodnost plechu, pásov, široké oceli a široké ploché oceli jmenovité tloušťky $\leq 16$ mm k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin	<b>B</b>	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu např. u korýtkových výztuh u ocelí dle EN 10025-3
<b>VP11b</b>	Vhodnost plechu, pásov, široké oceli a široké ploché oceli jmenovité tloušťky $\leq 12$ mm k ohýbání, ohraňování, obrubování a lemování za studena bez vzniku trhlin	<b>B</b>	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu např. u korýtkových výztuh u ocelí dle EN 10025-4
<b>VP12</b>	Vhodnost plechů a páš jmenovité tloušťky $\leq 8$ mm pro výrobu profilů válcováním za studena s poloměry ohybu uvedenými v ČSN EN 10025-3 resp. ČSN EN 10025-4.	<b>B</b>	Pokud pro daný prvek připadá v úvahu
<b>VP13</b>	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu u plochých výrobků z každé vyválcované tabule plechu nebo svitku	<b>A</b>	Pro oceli S355 a jakostnější
<b>VP14</b>	Ověření vlastností zjišťovaných zkouškou rázem v ohybu a zkouškou tahem u plochých výrobků z každé vyválcované tabule plechu nebo svitku	<b>A</b>	Pro oceli S355 a jakostnější určené pro nosné části konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4
<b>VP15</b>	Stanovení dovolených povrchových necelistností a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podskupiny 1 podle EN 10163-2 u plechů a široké oceli	<b>A</b>	Třída B, podskupina 3 Viz čl. 19.2
<b>VP16</b>	Stanovení dovolených povrchových necelistností a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy C, skupiny 1 podle EN 10163-3 u profilů	<b>A</b>	Viz čl. 19.2
<b>VP17</b>	Stanovení dovolených povrchových necelistností a dovolení oprav povrchových vad broušením a/nebo svařováním jiné třídy než třídy A, podle EN 10221 u tyčí a válcovaného drátu	<b>A</b>	Viz čl. 19.2.
<b>VP18</b>	Požadování jiných mezních úchylek než třídy A podle EN 10029 u plechů válcovaných za tepla	<b>B</b>	
<b>VP29</b>	Výrobce bude informovat zákazníka v době poptávky a objednávky, které legující prvky vhodné k požadované jakosti oceli bude vědomě přidávat do materiálu	<b>B</b>	
<b>VP30</b>	Prověření vlastností zkouškou rázem v ohybu na příčných V-zkušebních tělesech	<b>B</b>	
<b>VP31</b>	Ražení nebude prováděno nebo pro ražení bude pozice určena zákazníkem	<b>B</b>	
<b>VP32</b>	Pro použití pro železnice je požadován u rozboru tavby maximální obsah S 0,010 % a u rozboru výrobku 0,012 %	<b>A</b>	
Doplňující požadavky			
<b>DP1</b>	Návarová zkouška ohybem	<b>A</b>	U tloušťek větších než 30 mm včetně, provádí se dle SEP 1390

Vysvětlivky ke značkám ve sloupci platnost VP jsou uvedeny v Příloze A. 1.

## **Příloha C (informativní)**

Obsah protokolu zápisu  
z dílenské přejímky OK mostu

## Příloha C. 1 – Vzor protokolu zápisu z dílenské přejímky ocelové mostní konstrukce

<b>1.1 Obecné informace</b>	
1.1.1	Název stavby
1.1.2	Název objektu
1.1.3	Datum dílenské přejímky
1.1.4	Účastníci dílenské přejímky – objednatel, zhotovitel stavby, výrobce OK, montážní organizace
1.1.5	Předmět přejímky
1.1.6	Organizace přejímky
1.1.7	Zpracovatel PD, schválil, datum VV OK vypracoval, schválil, datum TP výroby + TP svařování schválil, datum
1.1.8	Popis mostní konstrukce (stručně)
1.1.9	Změny výrobní dokumentace OK
1.1.9	A. Zatřídění výrobku (třída provedení dle ČSN EN 1090-2+A1) B. Zatřídění jakosti svarů podle ČSN EN ISO 5817 C. Jiné typy spojů
1.1.10	Pohled (schéma), popř. foto (není povinné, je možno nahradit přílohou)
1.1.11	Příčný řez (schéma), není povinný údaj
<b>1.2 Dílenská přejímka</b>	
1.2.1	Předložené doklady k přejímce
<b>1.2.1.1 Základní materiál</b>	
1.2.1.1.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.1.2	Inspekční certifikát 3.2 protokoly podle ČSN EN 10204
1.2.1.1.3	Protokoly o výsledcích dodatečných mechanických zkoušek požadovaných objednatelem
1.2.1.1.4	Pálicí plány a shodnost s rozmištěním položek podle taveb a vývalků na schématu předloženém výrobcem OK
<b>1.2.1.2 Přídavný materiál</b>	
1.2.1.2.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.2.2	Inspekční certifikát 3.1 protokoly podle ČSN EN 10204
<b>1.2.1.3 Spojovací materiál</b>	
1.2.1.3.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.3.2	Inspekční certifikát 3.1 protokoly podle ČSN EN 10204
<b>1.2.1.4 Spřáhovací prvky (svorníky) nebo jiný druh</b>	
1.2.1.4.1	Prohlášení o vlastnostech
1.2.1.4.2	Inspekční certifikát 3.1 protokoly podle ČSN EN 10204
<b>1.2.1.5 Katalog svarů (číslo, datum, vypracoval, schválen objednatelem)</b>	
<b>1.2.1.6 WPS, WPQR (číslo, datum, vypracoval, schválen výrobcem, schválen objednatelem)</b>	
<b>1.2.1.7 Písemný postup zkoušení NDT svarů (číslo, datum, vypracoval, schválen výrobcem, schválen objednatelem)</b>	
<b>1.2.1.8 Protokoly NDT kontrol svarů, včetně záznamů</b>	
<b>1.2.1.9 Specifikace čísel opravovaných svarů, podle WPS, počet oprav</b>	
<b>1.2.1.10 Svářecský dozor (kdo provonává, jméno, kvalifikace)</b>	
1.2.1.11	Seznam svářeců (jméno, kvalifikace, platnost oprávnění, počet oprav podle čísel WPS)
1.2.1.12	Výrobní deník (zápis z kontrol výroby, nevyhovující NDT kontroly svarů, odchylky proti VD)
1.2.1.13	Seznam změn oproti VD, včetně schválení objednatele (datum, jméno kdo schválil)
1.2.1.14	Způsobilost výrobce v souladu s ČSN EN 1090-1 a v souladu s TKP kap. 19
1.2.1.15	Závady v dokladech, (vypiš, včetně termínů jejich odstranění)
<b>1.2.1.16 Měření odchylek na OK</b>	
1.2.1.16.1	Geodetické zaměření prostorové sestavy (kdo prováděl měření, kdy, chyba měření)
1.2.1.16.2	Dosažené odchylky zjištěné geodeticky podle TKP kap. 19, zjištěné neshody výrobku. Délka sestavy Směrová poloha Nadvýšení polí Šířka sestavy
1.2.1.16.3	Měření odchylek podle TKP 19 pásmem, vodorovnou, úhloměrem, měrkou svarů apod. (kdo prováděl měření, kdy, přesnost měření, čísla protokolů)
1.2.1.16.4	Dosažené odchylky zjištěné ručním měřením odchylek, OŘ výrobce, zjištěné neshody výrobku.
<b>1.2.18 Značení dílců (způsob značení, odchylky od specifikace)</b>	
<b>1.2.19 Způsob provedení montážního sestavení (montážní úhelníky)</b>	
<b>1.3 Fyzická prohlídka sestavené konstrukce</b>	
1.3.1	(kdo provádí, rozsah kvalifikace)
1.3.1	Výsledek vizuální kontroly svarů OŘ výrobce, kdo prováděl kontrolu, datum, (zjištěné neshody oproti VD, Katalogu svarů), podle ČSN EN ISO 17 637

1.3.2	Výsledek vizuální kontroly svarů zadavatelem (zjištěné neshody oproti VD, Katalogu svarů), podle ČSN EN ISO 17 637 <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.3	Výsledek měření koutových svarů OŘJ výrobce, kdo prováděl kontrolu, datum (zjištěné neshody oproti TKP 19) ve 100%
1.3.4	Výsledek měření koutových svarů objednatelem (zjištěné neshody oproti TKP19) ve 100 % <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.5	Zjištěná místa rovnání OK, náhfevy, trhliny
1.3.6	Svislost stěn, zakřivení, deformace stěn nebo pásnic
1.3.7	Rovinatost a směrová výšková vstřícnost montážních styků, kořenové mezery
1.3.8	Vstřícnost napojení příčníku a výztuh
1.3.9	Identifikace položek a čísel taveb a vývalků
1.3.10	Jiné zjištěné závady
1.3.11	Spřahující prvky Výsledek kontrolních zkoušek, výsledek vizuální kontroly
1.3.12	Mostní ložiska (popis typů a umístění, výrobce)
1.3.13	Výsledek měření ložisek (ložiska sepnuta s OK)
1.3.14	Šroubované spoje, otvory, provedení, odchylky
1.3.15	Klínové desky , způsob připojení k OK <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.16 :	Klínové desky, zaměření Výsledky měření, použité měřidlo: sklon ložiska sklon klínové desky ( po demontáži ložisek) <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.17.	Mezera mezi ložiskem a klínovou deskou Odchylky uvedené v mm v příslušném místě dle schématu (uveď schéma), použité měřidlo: <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.18.	Mezera mezi OK mostu a klínovou deskou Odchylky uvedené v mm v příslušném místě dle schématu, použité měřidlo: <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.19.	Rovinatost, sklon, stříškovitost dolní pásnice v místě připojení ložisek, po demontáži klínových desek (měří se v případě šroubovaných styků) <b>Pokyn pro odstranění závad:</b>
1.3.20	Další předepsané kontroly MT, PT, svarů, základního materiálu, uveď důvody, výsledek
1.3.21	Firemní znak
1.3.22	Přejímka spojovacího materiálu, popř. měření tloušťky povlaku
1.4	<b>Protikorozní ochrana</b>
1.4.1	Specifikace PKO vypracována, kým, kdy, schválil
1.4.2	TP PKO vypracoval, schválil
1.4.3	Výsledky průkazních zkoušek
1.4.4	Souhlas s prováděním PKO
2.	<b>Závěrečné hodnocení</b>
2.1	Hmotnost přejímané ocelové konstrukce:
2.2	Dispozice pro dopravu
2.3.:	OK se přejímá za podmínek
2.4.	Vyjádření účastníků přejímky:
2.5.	Tento materiál vypracoval vedoucí dílenské přejímky na základě pověření objednatele ( jméno, datum, podpis), celkem počet výtisků:
2.6	Podpisy účastníků Skončeno, přečteno, podepsáno. Objednatel: Zhotovitel stavby/mostu: Výrobce OK: Dodavatel protikorozní ochrany: Montážní organizace: Ostatní účastníci řízení:

Protokol z dílenské přejímky č. x/rok, jméno a firma



## **Příloha D (informativní)**

Obsah protokolu zápisu  
z montážní prohlídky OK mostu

## Příloha D. 1 – Vzor protokolu zápisu z montážní prohlídky ocelové mostní konstrukce

<b>1.1. Obecné informace</b>	
1.1.1	Název stavby
1.1.2	Název objektu
1.1.3	Datum montážní prohlídky
1.1.4	Účastníci dilenské přejímky – objednatel, zhotovitel stavby, výrobce OK, montážní organizace
1.1.5	Předmět montážní prohlídky
1.1.6	Organizace montážní prohlídky
1.1.7	Zpracovatel RDS, schválil VV OK vypracoval, schválil Výrobce OK mostu Návrh montáže vypracoval, schválil Montážní organizace TP montáže vypracoval, schválil
1.1.8	Popis mostní konstrukce (stručně)
1.1.8	Způsob montáže, předpis a skutečný stav
1.1.9	A. Zatíidlení výrobu (třída provedení dle ČSN EN 1090-2+A1) B. Zatíidlení jakosti svarů podle ČSN EN ISO 5817 C. Jiné typy spojů D. Expedici dílců na stavbu povolil zástupce zadavatele, datum číslo dílce
1.1.10	Příčný řez (není povinný údaj)
1.1.11	Pohled na konstrukci (není povinný údaj, je možno nahradit přílohou)
<b>1.2. Kontrola dokladů</b>	
1.2.1	Kontrola dokladů, závady z dilenské přejímky
1.2.2	Předložený seznam dokladů z montážní prohlídky
1.2.3	Veškerý seznam závad v dokladech k montážní prohlídce
<b>1.3 Fyzická prohlídka ocelové konstrukce</b>	
1.3.1	Fyzická prohlídka OK při montážní prohlídce (kdo provádí, rozsah kvalifikace)
1.3.1.1	Souhlas s náčrem montážních svarů, kdy, kym, za jakých podmínek
1.3.1.2	Svislost stěn, zakřivení, deformace stěn nebo pásnic
1.3.1.3	Rovnání, náhřevy
1.3.1.4	<b>Stav šroubovaných spojů</b>
1.3.1.5	Další zjištěné závady
<b>1.4 Montážní ztužení</b>	
1.4.1	Popis montážního ztužení
1.4.2	Provizorní nebo stálá součást OK mostu
1.4.3	Protikorozní ochrana montážního ztužení, pokyn pro opravu
<b>1.5 Ložiska mostu</b>	
1.5.1	Výrobce, popis typů
1.5.2	Klinové desky (jsou, nejsou)
1.5.3	Mezera mezi OK a klinovou deskou
1.5.4	Mezera mezi klinovou deskou a ložiskem
1.5.5	Rovinatost, stříškovitost a sklon dolní pásnice v místě ložisek
1.5.6	Výsledek měření odchylky nákloně a kluzné štěrbiny ložisek v případě hrncových ložisek, v jaké fázi montáže je měřeno
1.5.7.	Stav protikorozní ochrany ložisek
1.5.8	Způsob připojení ložisek k OK mostu
1.5.9	Výsledek prohlídky připojení ložisek
1.5.10	Výsledek kontroly spojovacího materiálu
1.5.11	Sepnutí ložisek, způsob zasolení otvorů po aktivaci ložisek
<b>1.6 Nedestruktivní kontrola svarů</b>	
1.6.1	Předpis pro kontrolu montážních svarů, jakost svarů
1.6.2	Výsledek vizuální kontroly svarů podle ČSN EN ISO 17 637
1.6.3	Měření svarů koutových a tupých, odchylky
1.6.4	Výsledek RT, zkušební organizace
1.6.5	Výsledek UT, zkušební organizace
1.6.6	Počet oprav svarů, důvody, odchylka vůči schválené WPS a WPQR
1.6.7	Archivace snímků, kde, počet roků
1.6.8	Kontrolní desky, výsledek
1.6.9	Další předepsané kontroly MT, PT svarů nebo základního materiálu, předpis, výsledek
1.6.10	Počet oprav montážních svarů
<b>1.7 Výsledek geometrického tvaru OK po skončení montáže</b>	
1.7.1	Autorizovaný geodet, firma
1.7.2	Délka OK celková – na dolní pásnici, datum, teplota
1.7.3	Délka OK mezi uloženimi, datum teplota, po skončení montáže Délka polí mezi jednotlivým uložením na pilířích, datum teplota, po skončení montáže Synchron délka jednotlivých hl. nosníků při uložení Směrová úchylka pásnic
1.7.4	Uložení OK na ložiska, výškové, směrové, ve středu dolní pásnice

1.7.5	Nadvýšení polí, max. úchylka ve středu dolní pásnice jednotlivých hlavních nosníků Nadvýšení polí, max. úchylka mezi jednotlivými hlavními nosníky, datum, teplota
1.7.6	Šířka OK mostu, datum, teplota, po skončení montáže
<b>1.8</b>	<b>Protikorozní ochrana</b>
1.8.1	Je součástí (není součástí montážní prohlídky), co je součástí MP
1.8.2	Zjištěné závady v PKO z dílny
1.8.3	TP PKO montážních svarů vypracoval, schválil:
1.8.4	Aplikátor PKO:
1.8.5	Souhlas s prováděním PKO za podmínky
<b>1.9</b>	<b>Závady z dílenských přejímek OK mostu</b>
1.9.1	Spojovací materiál
1.9.2	Pokyny pro montáž s ohledem na dílenskou výrobu
<b>2.0</b>	<b>Závěrečné hodnocení</b>
2.1	Dává se souhlas s pokračováním dalších prací za podmínek
2.2	Zpracovatel protokolu, vedoucí montážní prohlídky

Vyjádření účastníků montážní prohlídky:

Objednatel:

Zhotovitel stavby/mostu:

Montážní organizace:

Dodavatel protikorozní ochrany:

Ostatní účastníci řízení:

Protokol z montážní prohlídky č. x/rok, jméno a firma



## **Příloha E (závazná)**

Vzor pro katalogový list svaru

Příloha E. 1 – Tiskopis Katalogový list svaru

Označení svaru	Značka svaru	Metoda svařování	Spojované části	Dílenský /montážní svar	Předpis NDT kontroly svaru
<b>M01</b>		<b>111</b>	horní pásnice	Montážní	Uvést odkaz na výkres kontrolovaných svarů
<p>Stupeň kvality svaru dle ČSN EN ISO 5817</p> <p><b>B</b></p> <p>WPQR (číslo, datum, schváleno)</p> <p>Doplní výrobce nebo montážní organizace</p> <p>WPS (číslo, datum, schváleno)</p> <p>Doplní výrobce nebo montážní organizace</p> <p>Odchylky svaru Nutno uvést, pokud jsou požadavky na svar odlišné od ČSN EN ISO 5817.</p> <p>Max. převýšení svaru <math>0,1 \times</math> šířka svaru.</p>					

## **Příloha F (závazná)**

Nedestruktivní kontroly svarů (NDT)

## Vizuální kontrola (VT)

- (1) Vizuální kontrola se provádí vždy, a to ve 100% rozsahu svarů v případě konstrukcí EXC4 a EXC3, metodika zkoušky je uvedena v ČSN EN ISO 17637. Kontrola je prováděna jak výrobcem, tak i vedoucím dílenské přejímky nebo montážní prohlídky (objednatelem), na základě písemného prohlášení výrobce nebo montážní organizace, že svary vyhovují kontrole – viz článek 19.8.1. Kontrola objednatelem může být také prováděna v průběhu výroby nebo montáže, průběžně.
- (2) Intenzita osvětlení pro provedení kontroly musí být nejméně 500 lx. Povrch se prohlíží ze vzdálenosti max. 600 mm, pod úhlem, který nesmí být menší než 30°. Je možno použít lupu se zvětšením 2 - 5x, podle ISO 3058.
- (3) Pracovník provádějící kontrolu musí mít dobrou zrakovou schopnost podle ČSN EN ISO 9712, která se ověřuje každých 12 měsíců.
- (4) Pro provedení kontroly se používají také pomůcky pro měření velikostí koutových svarů a převýšení tupých svarů jako spárové měrky, rádiusové měrky, popř. další měřící zařízení, které je dohodnuto mezi zadavatelem a dodavatelem a schváleno v technologické dokumentaci.
- (5) Kritéria pro vyhodnocení vizuální kontroly: třída zkoušení není stanovena, technika musí odpovídat ČSN EN ISO 17637, stupeň přípustnosti odpovídá stupni jakosti svaru podle EN 5817. V případě stanovených konstrukcí podle **Tabulky 1 a 2** odpovídá stupni přípustnosti B podle EN 5817 a B+ podle ČSN EN 1090-2. Specifikace jakosti svarů B+ je uvedena v **Tabulce F. 1** této přílohy.

**Tabulka F. 1 – Doplňující požadavky na jakost svarů B+, platí pro všechny NDT metody kontrol svarů**

Název a číslo vady podle ISO 6520-1 a EN 5817	Stanovení velikosti vady
Zápaly (5011, 5012)	nepřípustné
Vnitřní póry (2011až 2014)	tupé svary
	koutové svary
Pevné vměstky (300)	tupé svary
	koutové svary
Lineární přesazení (507)	$h \leq 0,1 s$ , ale max. 1 mm $1 \leq s$ , ale max. 10 mm
Hubený kořen (515)	$h \leq 0,1 a$ , ale max. 1 mm $1 \leq a$ , ale max. 10 mm
<b>Doplňující požadavky pro mostovky mostních konstrukcí</b>	
Pórovitost a rádky pórů (2011, 2012, 2014)	přípustné pouze malé jednotlivé póry
Shluk pórů (2013)	maximální součet pórů 2 %
Protáhlý pór, červovitý pór (2015, 2016)	krátké vady
Špatné sestavení pro koutové svary (617)	příčné svary, které se zkoušejí celkově, jsou přijatelné pouze s malými místními opravami mezery v kořenu $h \leq 0,3 mm + 0,1a$ , ale max. 1 mm
Vícenásobné vady v libovolném průřezu v křížení sekcí (4.1)	nepřípustné
Pevné vměstky (300)	nepřípustné

- (6) Po případné opravě svarů musí být provedeno opakování zkoušky v celém rozsahu opravy svaru + přídavek na obě strany od opravy 200 mm. Z kontroly opravy musí být vyhotoven protokol, kde musí být jasně identifikovatelná poloha opravy od začátku svaru, včetně kótování přídavků na opravy. Kontrolována musí být i návaznost opravy na původní svar.

- (7) Z provedené zkoušky výrobce nebo montážní organizace musí být vyhotoven protokol, který musí obsahovat následující informace:
- jméno výrobce svařence;
  - název zkušebny;
  - identifikace svařence;
  - základní materiál;
  - druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
  - tloušťka materiálu;
  - postup svařování (WPS);
  - kritéria přípustnosti vad;
  - nepravidelnosti, které překračují kritéria přípustnosti a jejich umístění;
  - rozsah kontroly;
  - měřící pomůcky;
  - výsledek kontroly;
  - jméno pracovníka, rozsah kvalifikace, datum kontroly a podpisy pracovníků, kteří zkoušku prováděli.
- (8) Rozsah kontroly se provádí ve třech základních oblastech:
- čištění a úprava svaru (odstranění strusky, poškození svaru záseky nebo značkami, přehřátí svaru, nerovnosti, plynulost přechodu do základního materiálu);
  - tvar a rozměry svaru (rozměry svaru a vady podle kritérií přípustnosti, kresba svaru, pravidelnost, předepsaná úprava, šířka a délka svaru, deformace);
  - kořen svaru a povrch (provaření, stav kořene svaru, natavení hran, trhliny, póry, zápaly, jakékoliv nepravidelnosti, v případě použití pomůcek stav povrchu základního materiálu po jejich odstranění).
- (9) Jestliže se provádí broušení svarů nebo jiné činnosti (nářezy apod.) nebo pokud dojde ke vzniku korozních produktů (rzi) na povrchu svaru, není vždy možné provádět korektní vizuální kontrolu svarů v rámci dílenské přejímky nebo montážní prohlídky, obzvlášť u velkých dodávek mostních dílců. Proto je velmi důležité buďto provádění průběžné kontroly zadavatelem ve výrobě nebo na montáži bezprostředně po provedení svaru nebo je nutno provedení následné podrobné kontroly po otyskání dílců před provedením protikorozní ochrany.

### **Magnetická zkouška (MT)**

- (1) **Princip metody.** Metoda magnetická prášková je založena na zmagnetování feromagnetického materiálu, kdy v místě necelistnosti nebo náhlé změny magnetických vlastností se zvýší magnetický odpor, který způsobí deformaci magnetického pole. V tomto místě se hromadí feromagnetický prášek, který vadu vykreslí jejím obrysem. Feromagnetický prášek se dodává na povrch svaru suchým naprášením nebo nástříkem (prášek je rozptýlen v roztoku).
- (2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění povrchových necelistností. Navíc umožňuje zjistit i necelistnosti, ležící těsně pod povrchem, které nejsou s povrchem přímo spojeny. Tato metoda je omezena použitím pouze pro feromagnetické materiály (běžné oceli), není vhodná pro použití pro vysokolegované oceli austenitického typu a neferomagnetické kovy a jejich slitiny (hliník, měď apod.).
- (3) Zjistit necelistnosti je možné pouze v případech, když jsou přibližně kolmé na směr budícího magnetického pole. Zkouška umožňuje identifikovat necelistnosti, které nejsou spojeny s povrchem do vzdálenosti cca 2 – 3 mm od povrchu.
- (4) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné provaření – NDT kontrola UT a RT (podle **Tabulky 1 a 2** stupeň přípustnosti B+ podle **Tabulky F. 1**), protože není možno metodou UT a RT zjistit vady, ležící u povrchu svaru.

- (5) Zkouška se předepisuje také v případech, kdy došlo v okolí svaru nebo kdekoliv na základním materiálu během výroby nebo montáže k přivaření zarážek, montážních nebo dílenských pomůcek, pomocných stehů, odstranění montážních ok, spínacích úhelníků apod. Zkoušku předepisuje výrobce nebo montážní organizace během výroby nebo montáže. Pokud nebyla během výroby nebo montáže tato zkouška předepsána, předepisuje ji zástupce zadavatele.
- (6) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 17638, a to za použití detekčního prostředku fluorescenčního nebo barevného s kontrastním prostředkem. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 23278 ve stupních přípustnosti. Podle stupně jakosti svarů podle EN 5817 stupeň jakosti B odpovídá podle ČSN EN ISO 23278 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti C odpovídá podle ČSN EN ISO 23278 EN 1291 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti D odpovídá podle ČSN EN ISO 23278 stupeň přípustnosti 3X. Označení X znamená, že všechny zjištěné lineární indikace musí být hodnoceny podle stupně přípustnosti 1. Pro ocelové mostní konstrukce platí stupeň přípustnosti 1.
- (7) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru, podle typu svaru v plochách o rozměrech podle ČSN EN ISO 17638 s tím, že účinné zkušební plochy se musejí překrývat.
- (8) Zkoušený povrch musí být hladký a čistý, se zanedbatelným zvlněním, rozstříkem a zápalu, bez rzi, vazelinu, vosku, bez ostrých rýh, bez náteru, drsnost by měla být maximálně  $R_a = 3,2 \mu\text{m}$ . Pro zajištění přesnějšího výkladu indikací může být nezbytné povrch upravit brusným papírem nebo místním přebroušením.
- (9) Pro spolehlivé zjištění vad ve všech směrech musí být svary magnetovány ve dvou směrech přibližně kolmo na sebe s maximální odchylkou  $30^\circ$ .
- (10) Před provedením zkoušky musí být na pracovišti provedeno ověření citlivosti systému na každý typový svar. Zkouška musí prověřit úplnou funkčnost všech parametrů včetně zkušebního zařízení, intenzity magnetického pole, jeho směru, charakteristik povrchu, detekční prostředky a osvětlení.
- (11) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace.
- (12) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:
  - jméno výrobce svařence, název zkušebny;
  - identifikace svařence;
  - základní materiál;
  - druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
  - tloušťka materiálu;
  - postup svařování;
  - teplota zkoušeného předmětu;
  - identifikace zkušebního postupu a popis parametrů;
  - podrobnosti a výsledky prověrky zkušebního procesu, který byl použit;
  - kritéria přípustnosti;
  - popis a umístění všech zaznamenaných indikací s náčrtem a fotodokumentací;
  - výsledek kontroly;
  - jméno pracovníka, rozsah kvalifikace, datum kontroly a podpisy pracovníků, kteří zkoušku prováděli.

#### **Penetrační zkouška (PT)**

- (1) **Princip metody.** Metoda je založena na průniku nízkoviskózní kapaliny – penetrantu (povrchové napětí je v rozmezí  $22\text{--}32 \text{ mN/m}$ ) do povrchové necelistnosti a jejím následným vzlínáním do nanesené vývojky se vada zviditelní.
- (2) Penetrační zkouška se provádí jako náhrada za magnetickou zkoušku, jestliže tuto zkoušku není možno realizovat s ohledem na přístupnost, v rozsahu podle údajů uvedených v části Magnetická zkouška. Avšak je třeba vědět, že penetrační zkouška na rozdíl od magnetické zkoušky není schopna identifikovat indikace, které nejsou přímo spojeny s povrchem nebo které jsou uzavřené těsně pod povrchem. Podmínkou je, že vady

musí být na povrchu otevřené. Na základě výše uvedeného je tedy třeba konstatovat, že touto metodou není možné zjistit všechny vady, které by byly zjištěny magnetickou zkouškou.

- (3) Zkouška vyžaduje důkladnou přípravu povrchu, a to broušením, čištění proudem vody, broušením brusným papírem apod. Je však nutno upozornit na možné zakrytí vady nebo zanesení vady zbytky po broušení. Jestliže u některých malých výrobků požadujeme zajistit spolehlivé otevření povrchu, použije se moření a následný oplach povrchu.
- (4) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN 571-1. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 23277 ve stupních přípustnosti. Podle stupně jakosti svarů podle EN 5817 stupeň jakosti B (B+) odpovídá podle ČSN EN ISO 23277 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti C odpovídá podle EN 1289 stupeň přípustnosti 2X, stupeň jakosti D odpovídá podle EN 1289 stupeň přípustnosti 3X.
- (5) Označení X znamená, že všechny zjištěné lineární indikace musí být hodnoceny podle stupně přípustnosti 1. Pro ocelové mostní konstrukce platí stupeň přípustnosti 1.
- (6) Teplotní omezení zkoušky je od 10 - 50 °C.
- (7) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru.
- (8) Zkoušený povrch musí být hladký a čistý, se zanedbatelným zvlněním, rozstříkem a zápaly, bez rzi, vazelíny, vosku, bez ostrých rýh, bez nátěru, drsnost by měla být maximálně  $R_a = 3,2 \mu\text{m}$ . Pro zajištění přesnějšího výkladu indikací může být nezbytné povrch upravit brusným papírem nebo místním přebroušením.
- (9) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace.
- (10) První prohlídka se provede ihned po nanesení nebo po zaschnutí vývojky. Konečná prohlídka se provede po uplynutí vyvíjecího času.
- (11) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:
  - jméno výrobce svařence;
  - název zkušebny;
  - identifikace svařence;
  - základní materiál;
  - druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
  - teplota zkoušeného předmětu;
  - identifikace zkušebního postupu a popis parametrů;
  - kritéria přípustnosti;
  - popis a umístění všech zaznamenaných indikací s náčrtom a fotodokumentací;
  - výsledek kontroly;
  - jméno pracovníka, rozsah kvalifikace, datum kontroly a podpisy pracovníků, kteří zkoušku prováděli.

#### **Radiografické zkoušení (zkouška prozářením) (RT)**

- (1) **Princip metody.** Metoda spočívá v principu zachycení účinku prošlého záření výrobkem na speciální fotografický film, čímž se získá trvalý záznam vnitřních nehomogenit (vad) základního materiálu nebo svaru.
- (2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění vnitřních necelistvostí (vad).
- (3) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné prováření (podle EN 5817 stupeň přípustnosti B a B+ podle **Tabulky 1 a 2 a Tabulky F. 1**) v rozsahu stanoveném těmito TKP. Rozšíření zkoušek se provádí na základě zjištěných závad ve svarech, podle článku 19.5.3.
- (4) Zkouška se předepisuje také v případech, kdy došlo v okolí svaru nebo kdekoliv na základním materiálu během výroby nebo montáže k opravám svařování s hloubkou závaru vyšší jak 3 mm a jsou pochybnosti o jakosti základního materiálu nebo byly zjištěny na povrchu opravy trhliny. Zkoušku předepisuje výrobce nebo montážní organizace během výroby nebo montáže. Pokud nebyla během výroby nebo montáže tato zkouška předepsána a existují pochybnosti o jakosti, předepisuje tuto zkoušku zástupce zadavatele jako kontrolní zkoušku. O zkoušce musí být proveden protokol dle (23).

- (5) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN 1435, technika a třída zkoušení B. Vyhodnocení se provádí podle EN 12517-1 ve stupních přípustnosti. Podle stupně kvality svarů podle EN 5817 stupeň kvality B a B+ odpovídá podle EN 12517-1 stupeň přípustnosti 1, stupeň kvality C odpovídá podle EN 12517-1 stupeň přípustnosti 2. Pro stupeň kvality svaru D, se provádí technika a třída zkoušení A podle EN 1435, tomu odpovídá podle EN 12517-1 stupeň přípustnosti 3.
- (6) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů.
- (7) Stupně přípustnosti platí pro vyhodnocení vnitřních vad svarů, tedy vad, které není možno vyhodnotit při vizuální kontrole. Před radiografickým zkoušením musí být svary podrobeny vizuální kontrole a vyhodnoceny podle ČSN EN ISO 17637, včetně případné MT a PT kontroly svarů (pokud je předepsáno).
- (8) Pokud bude prováděna oprava svaru po již provedené RT kontrole, může být vedoucím přejímky předepsána opakovaná RT zkouška na náklady dodavatele, včetně předložení nového protokolu o zkoušce.
- (9) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru podle typu svaru s tím, že filmy se musí dostatečně překrývat, a to minimálně 30 mm. Překrytí musí být prokázáno značkami o vysoké hustotě umístěnými na povrchu objektu a musí být viditelné na každém snímku.
- (10) Zkoušený povrch musí být čistý, bez rozstřiku, bez nátěru. Pokud povrchové vady brání zjištění vad, je nezbytné povrch hladce přebrousit.
- (11) Z důvodu identifikace svaru musí být svary kontrolovány před jejich vybroušením, pokud je vybroušení do roviny předepsáno.
- (12) Snímky svarů musí být jednoznačně identifikovány. Na snímcích bude uvedeno: název stavby, název dílce, číslo svaru podle Katalogu svarů, číslo svářeče.
- (13) Pro zhotovení snímků svarů se použije metody třídy B.
- (14) Zčernání radiogramů musí být rovno nebo větší než 2,3.
- (15) Třída filmového systému musí odpovídat EN 1435 a to C3, C4 a C5 podle tloušťky základního materiálu a použitého zdroje záření.
- (16) Doporučuje se používání filmů značky např. AGFA, KODAK, FUJI.
- (17) Pokud došlo při vyvolání snímku k vadám na snímku v místě svaru, musí být snímek proveden znovu.
- (18) Jakost obrazu musí být ověřena pomocí měrek jakosti obrazu (IQI). Měrky musí být umístěny na stranu objektu bližší ke zdroji záření, do středu zkoušené oblasti, na základní materiál vedle svaru.
- (19) Měrka musí být v těsném kontaktu s povrchem objektu. Podle tloušťky základního materiálu se stanoví druh drátkové měrky s tím, že při vyhodnocení snímku se určí číslo nejmenšího drátku (drátek viditelný v minimální délce 10 mm). Dosažená jakost obrazu musí být uvedena v protokolu o zkoušce, spolu s označením typu použité měrky.
- (20) K dílenské přejímce a montážní prohlídce se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé radiogramy svarů.
- (21) Radiogramy musí být posuzovány a kontrolovány v temné místnosti na stínítku negatoskopu s řízeným osvětlením.
- (22) Vyhodnocení radiogramů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně level 2.
- (23) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:
- jméno výrobce svařence;
  - název zkušebny;
  - identifikace svařence;
  - základní materiál;
  - tepelné zpracování;

- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování;
- specifikace zkušebního postupu a požadavky na přípustnost vad;
- odkaz na radiogramy;
- způsob prozařování a třída, požadovaná citlivost měrky;
- postup zkoušky (technika snímkování);
- plán rozmístění filmů podle svarů;
- zdroj záření, typ a velikost ohniska, identifikace zařízení;
- film, folie, filtry;
- napětí a proud rentgenky nebo aktivita zdroje;
- expoziční doba a vzdálenost zdroj-film;
- způsob zpracování (ruční/automat);
- typ a umístění měrek jakosti obrazu (IQI);
- číslo svářeče;
- počet oprav svarů;
- výsledek zkoušky, včetně zčernání filmu, údaje o měrce jakosti obrazu (IQI);
- počet oprav na svaru, musí být uvedeny veškeré provedené zkoušky;
- datum snímkování (musí odpovídat zápisům ve výrobním nebo montážním deníku);
- jméno, certifikace pracovníka provádějícího zkoušku a jméno a certifikace pracovníka, provádějícího vyhodnocení;
- jméno, datum, podpis pracovníka, který vystavil protokol o zkoušce.

#### **Zkouška ultrazvukem (UT)**

- (1) **Princip metody.** Metoda spočívá v šíření akustického vlnění zkoušeným předmětem, včetně registrace změn, které jsou vyvolány na rozhraní mezi dvěma prostředími s rozdílnými akustickými vlastnostmi – homogenním prostředím materiálu a heterogenitou – vadou základního materiálu nebo svaru.
- (2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění vnitřních necelistvostí (vad).
- (3) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné prováření (podle EN 5817 stupeň přípustnosti B a B+ podle **Tabulky 1 a 2 a Tabulky F. 1**), v rozsahu stanoveném těmito TKP. Rozšíření zkoušek se provádí na základě zjištěných závad ve svarech, podle článku 19.5.3 těchto TKP.
- (4) Zkouška se předepisuje také v případech, kdy došlo v okolí svaru nebo kdekoliv na základním materiálu během výroby nebo montáže k přívaření zarážek, montážních nebo dílenských pomůcek, pomocných stehů, odstranění montážních ok, spínacích úhelníků apod. a jsou pochybnosti o jakosti základního materiálu (hloubka oprav jejich zavařením je vyšší jak 3 mm) nebo byly zjištěny na povrchu opravy trhliny. Zkoušku předepisuje výrobce nebo montážní organizace během výroby nebo montáže. Pokud nebyla během výroby nebo montáže tato zkouška předepsána, a existují pochybnosti o jakosti, předepisuje tuto zkoušku zástupcem objednatele, jako kontrolní zkoušku. O zkoušce musí být proveden protokol.
- (5) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 17640, technika a třída zkoušení nejméně B. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 11666 ve stupních přípustnosti. Podle stupně jakosti svarů podle EN 5817 stupeň jakosti B a B+ odpovídá podle ČSN EN ISO 11666 stupeň přípustnosti 2. Metodika zkoušení stupně jakosti svarů C podle EN 5817 odpovídá technice a stupni zkoušení nejméně A a tomu odpovídá podle ČSN EN ISO 11666 stupeň přípustnosti 3. Pro stupeň jakosti svaru D, se metoda UT nedoporučuje, ale je možno použít stejně požadavky jako u stupně jakosti C.
- (6) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání

doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení zadavateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů. V písemném postupu musí být uvedeny tyto údaje, které musí být předem dohodnuty mezi smluvními stranami:

- metoda nastavení referenční úrovně;
- metoda použitá pro hodnocení indikací;
- stupně přípustnosti;
- třída zkoušení;
- výrobní a montážní stav, při kterém se bude zkouška provádět;
- kvalifikace pracovníka;
- rozsah zkoušení na příčné indikace;
- požadavky na zkoušení tandemovou metodou;
- zkouška základního materiálu před svařováním (zkouška svarových hran);
- postup zkoušení;
- požadavky na postup zkoušení, včetně způsobu záznamu vad;
- postup při zjištění nepřípustných indikací.

- (7) Stupně přípustnosti platí pro vyhodnocení vnitřních vad svarů, tedy vad, které není možno vyhodnotit při vizuální kontrole. Před ultrazvukovým zkoušením musí být svary podrobny vizuální kontrole a vyhodnoceny podle ČSN EN ISO 17637, včetně případné předepsané MT nebo PT metody. Pokud budou po provedené UT kontrole zadavatelem zjištěny vizuální vady svarů, provede se oprava svaru a opakování UT zkoušení na náklady dodavatele, včetně předložení nového protokolu o zkoušce.
- (8) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru 10 mm. Kontrola základního materiálu se provádí přímou sondou. Pokud není možno spolehlivě provést ultrazvukovou zkoušku, musí být nahrazena jinou metodou (TOFD nebo RT).
- (9) Zkoušený povrch musí být rovný a musí být zbaven rzi, okuíj, rozstřiku, vrubů, drážek, nátěru. Mezera mezi sondou a povrchem smí být maximálně 0,5 mm. Pro splnění tohoto požadavku se má povrch opracovat. Povrch musí odpovídat maximální drsnosti  $R_a = 6,3 \mu\text{m}$ , v případě otyskaného povrchu maximálně  $R_a = 12,5 \mu\text{m}$ .
- (10) K dílenské přejímce a montážní prohlídce ocelových mostních konstrukcí EXC4 a EXC3 se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé záznamy kontroly svarů. Záznamy kontroly svarů obsahují tyto údaje: veškeré zaznamenané indikace se uvedou do souhrnné tabulky nebo nákresu, včetně souřadnic indikací, s podrobnostmi s použitými sondami, polohami sond, maximální výška echa, typ a velikost indikace, délka indikace, výsledek hodnocení. Měření výšky indikace ve směru hloubky se provádí tam, kde výška indikace ve směru hloubky je 3 mm a větší. Současně se požaduje posouzení charakteru vady s ohledem na specifikovaný stupeň přípustnosti podle EN 5817 a těchto TKP.
- (11) Délka indikace v podélném a příčném směru se určí způsobem stanoveným v normě pro stupně přípustnosti podle ČSN EN ISO 11666.
- (12) Vyhodnocení UT záznamů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně level 2.
- (13) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:
- jméno výrobce svařence;
  - název zkušebny;
  - identifikace svařence;
  - základní materiál;
  - tepelné zpracování;
  - geometrie svaru;

- druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
- tloušťka materiálu;
- postup svařování;
- specifikace zkušebního postupu a požadavky na přípustnost vad;
- stav povrchu svaru;
- číslo svářeče;
- teplota povrchu při provádění zkoušky;
- počet oprav na svaru, musí být uvedeny veškeré provedené zkoušky;
- údaje o zařízení;
- údaje o technice zkoušení (odkaz na písemný postup, rozsah zkoušení, umístění zkušebních povrchů, výchozí body a systém souřadnic, identifikace sond, s nákresem sond, rozsah časové základny, způsob a hodnoty nastavení citlivosti, referenční úrovně, výsledek zkoušky základního materiálu, odchylky od písemného postupu);
- výsledek zkoušky – záznam kontroly svarů (obsahuje veškeré registrované vady, které se uvedou do souhrnné tabulky nebo nákresu, včetně: souřadnic indikací, s podrobnostmi s použitými sondami, polohami sond, maximální výška echa, typ a velikost indikace, délka indikace, výsledek hodnocení);
- datum provedení zkoušky (musí odpovídat zápisům ve výrobním nebo montážním deníku);
- jméno, certifikace pracovníka provádějícího zkoušku a jméno a certifikace pracovníka, provádějící vyhodnocení;
- jméno, datum, podpis pracovníka, který vystavil protokol o zkoušce.

## Zkouška metodou TOFD

- (1) **Princip metody.** Ultrazvuková technika TOFD je založena na principu detekce difrakčních vln, které vznikají po dopadu ultrazvukové vlny na překážku – vadu. Dopadající ultrazvuková vlna rozvibruje vadu a každý bod vady vytváří novou, kulovou vlnu, která se šíří všemi směry. Difrakční vlny jsou zaznamenány přijímací sondou a jsou převedeny do černobílé stupnice. Posunem dvojice sond vysílač-přijímač podél svaru se vytvoří záznam celého objemu svaru po délce i výšce (bokorys). Ze záznamu je možno odečítit velikost a hloubku vady, která se vyhodnotí podle kritérií ČSN EN ISO 5817 (podle zařazení svaru v Tabulce 2 a 3 těchto TKP 19) a dle ČSN EN ISO 15626.
- (2) Jedná se o nedestruktivní metodu zkoušení, která slouží ke zjištění zejména plošných vad typu studených spojů na úkosu svaru a ke zjištění vad typu trhlin.
- (3) Zkouška se předepisuje u tupých svarů, kde se požaduje plné provaření (podle EN 5817 stupeň přípustnosti B a B+ podle **Tabulky 2 a 3**), v rozsahu stanoveném těmito TKP. Rozšíření zkoušek se provádí na základě zjištěných závod ve svarech, podle článku 19.5.2 těchto TKP 19.
- (4) Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 10863 a ČSN EN 583-6. Třídy zkoušení a stupně přípustnosti dle ČSN EN ISO 15626. Podle stupně jakosti svarů podle ČSN EN 5817 stupeň jakosti B odpovídá podle ČSN EN ISO 15626 stupeň přípustnosti 1. Metodika zkoušení stupně jakosti svarů C podle ČSN EN 5817 odpovídá podle ČSN EN ISO 15626 stupeň přípustnosti 2. Metodika zkoušení stupně jakosti svarů D podle ČSN EN 5817 odpovídá podle ČSN EN ISO 15626 stupeň přípustnosti 3.
- (5) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP 19. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů. V písemném postupu musí být uvedeny tyto údaje, které musí být předem dohodnutý mezi smluvními stranami:
  - metoda nastavení přístroje;
  - způsob kalibrace;
  - stupně přípustnosti svarů;

- výrobní a montážní stav, při kterém se bude zkouška provádět;
  - kvalifikace pracovníka;
  - zkouška základního materiálu před svařováním (zkouška svarových hran);
  - postup zkoušení;
  - požadavky na postup zkoušení, včetně způsobu záznamu vad;
  - postup při zjištění nepřípustných indikací.
- (6) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru podle dohody. Pokud není možno spolehlivě provést určení vady, je třeba zkoušku doplnit ultrazvukovou zkouškou.
- (7) Zkoušený povrch musí být rovný a musí být zbaven rzi, okuíjí, rozstřiku, vrubů, drážek, nátěru. Mezera mezi sondou a povrchem smí být maximálně 0,5 mm. Pro splnění tohoto požadavku se má povrch opracovat. Povrch musí odpovídat maximální drsnosti  $R_a = 6,3 \mu\text{m}$ , v případě otryskaného povrchu maximálně  $R_a = 12,5 \mu\text{m}$ .
- (8) K dílenské přejímce a montážní prohlídce ocelových konstrukcí EXC4 a EXC3 se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé záznamy kontroly svarů. Záznamy kontroly svarů obsahují veškeré vytištěné údaje záznamu svaru. Současně se požaduje posouzení charakteru vady s ohledem na specifikovaný stupeň přípustnosti podle ČSN EN 5817 a B+ v souladu s ČSN EN ISO 15626 a dle těchto TKP 19.
- (9) Délka vady na záznamu se vyznačí viditelně (barevně) v podélném, příčném směru a v hloubce a vyhodnotí se způsobem stanoveným v ČSN EN 5817 v souladu s ČSN EN ISO 15626.
- (10) Vyhodnocení UT záznamů a jejich kontroly smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně úroveň (level) 2.
- (11) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v tomto rozsahu, včetně následujících informací:
- jméno výrobce svařence;
  - název zkušebny;
  - identifikace svařence;
  - základní materiál;
  - tepelné zpracování;
  - geometrie svaru;
  - druh svarového spoje, odkaz na Katalogové číslo svaru;
  - tloušťka materiálu;
  - postup svařování;
  - specifikace zkušebního postupu a požadavky na přípustnost vad;
  - stav povrchu svaru;
  - číslo svářeče;
  - teplota povrchu při provádění zkoušky;
  - počet oprav na svaru, musí být uvedeny veškeré provedené zkoušky;
  - údaje o zařízení;
  - údaje o technice zkoušení (odkaz na písemný postup, rozsah zkoušení, umístění zkušebních povrchů, výchozí body a systém souřadnic, identifikace sond, s nákresem sond, rozsah časové základny, způsob a hodnoty nastavení přístroje, výsledek zkoušky základního materiálu, odchylky od písemného postupu);
  - výsledek zkoušky – záznam kontroly svarů (obsahuje veškeré vyznačené registrované vady, včetně: souřadnice vady, s podrobnostmi typu a velikosti vady, délky vady, výsledek hodnocení vady);
  - datum provedení zkoušky (musí odpovídat zápisům ve výrobním nebo montážním deníku);
  - jméno, certifikace pracovníka provádějícího zkoušku a jméno a certifikace pracovníka, provádějícího vyhodnocení;
  - jméno, datum, podpis pracovníka, který vystavil protokol o zkoušce.

## Zkouška metodou PA

- (1) **Princip metody.** Princip metody Phased Array (PA) - technologie fázového pole (phased array) využívá vícenásobných ultrazvukových prvků a elektronického zpožďování pulsů k vytváření zvukových paprsků, které se dají elektronicky směřovat, vychylovat a zaostřovat a lze tak dosahovat vysokých přesností, rychlosti kontroly a provádění vícenásobných úhlových kontrol. Technika Phased Array umožňuje vytvářet podrobné řezy vnitřních struktur. Tato metoda vznikla především jako odezva na požadavky zkoušení, kdy bylo nutné např. zlepšit rozlišitelnost při zkoušení heterogenních svarů, možnost detektovat malé trhliny v geometricky složitých součástech, zvýšit přesnost při určování velikosti vady, možnost detektovat náhodně orientované vady jednou sondou z jedné pozice.
- (2) Metoda se používá pro plně provářené svarové spoje. Doporučuje se metodu použít spíše jako doplňkovou ke kontrole UT nebo TOFD, kdy je pomocí metod UT a TOFD kontrolován hlavní objem svaru a metodou PA je kontrolována konkrétní část svaru (např. prováření kořene apod.). Metodika zkoušení se provádí podle ČSN EN ISO 13588. Vyhodnocení se provádí podle ČSN EN ISO 5817 ze záznamu skutečně změřené vady.
- (3) Zkoušení musí být provedeno v souladu s písemným postupem, jak to vyžaduje norma pro zkušební metodu, v souladu s těmito TKP 19. Postup musí být rozpracován v technologické dokumentaci. V případě předepsání doplňkové zkoušky bude předložen ke schválení objednateli dodatek technologické dokumentace. Specifikace provádění zkoušky musí být uvedena v technologické dokumentaci jako Písemný postup zkoušení pro provedení kontroly svarů. V písemném postupu musí být uvedeny tyto údaje, které musí být předem dohodnutý mezi smluvními stranami:
- metoda nastavení přístroje;
  - způsob kalibrace;
  - stupně přípustnosti svarů;
  - výrobní a montážní stav, při kterém se bude zkouška provádět;
  - kvalifikace pracovníka;
  - zkouška základního materiálu před svařováním (zkouška svarových hran);
  - postup zkoušení;
  - požadavky na postup zkoušení, včetně způsobu záznamu vad;
  - postup při zjištění nepřípustných indikací.
- (4) Kontrola se provádí na svarovém kovu a přilehlé oblasti na každou stranu od svaru podle dohody. Pokud není možno spolehlivě provést určení vady, je třeba zkoušku doplnit ultrazvukovou zkouškou.
- (5) Zkoušený povrch musí být rovný a musí být zbaven rzi, okují, rozstřiku, vrubů, drážek, nátěru. Mezera mezi sondou a povrchem smí být maximálně 0,5 mm. Pro splnění tohoto požadavku se má povrch opracovat. Povrch musí odpovídat maximální drsnosti  $R_a = 6,3 \mu\text{m}$ , v případě otryskaného povrchu maximálně  $R_a = 12,5 \mu\text{m}$ .
- (6) K dílenské přejímce a montážní prohlídce ocelových konstrukcí EXC4 a EXC3 se předkládají ke kontrole jak protokoly, tak jednotlivé záznamy kontroly svarů. Záznamy kontroly svarů obsahují veškeré vytištěné údaje záznamu svaru. Současně se požaduje posouzení charakteru vady s ohledem na specifikovaný stupeň přípustnosti podle ČSN EN 5817 a B+ podle těchto TKP 19.
- (7) Délka vady na záznamu se vyznačí viditelně (barevně) v podélném, příčném směru a v hloubce a vyhodnotí se způsobem stanoveným v ČSN EN 5817.
- (8) Vyhodnocení UT záznamů a jejich kontrolu smí provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle ČSN EN ISO 9712, minimálně úroveň (level) 2.
- (9) O každé zkoušce musí být vypracován protokol v rozsahu dle ČSN EN ISO 13588 – kap. 15.



## **Příloha G (závazná)**

Rozměry a odchylky svařovaných, šroubovaných  
a nýtovaných ocelových konstrukcí

## Rozměry a odchylky ocelových konstrukcí

### (1) Přípustné odchylky

- Jsou stanoveny tyto druhy přípustných odchylek dle postupu výroby a montáže:
  - a) Přípustné odchylky pro hutní materiál (plechy, válcované profily) – kontrola se provádí před zahájením výroby či před zahájením svařování ve výrobě;
  - b) Přípustné odchylky při svařování;
  - c) Přípustné odchylky při sestavování jednotlivých výrobních částí (dílců), odchylky rozměrů těchto dílců a odchylky sestav těchto dílců až po celé konstrukce (ve výrobě i na montáži).

Doporučené maximální hodnoty odchylek jsou uvedeny v této příloze. Pokud jsou projektantem nebo objednatelem požadovány odlišné nebo další požadavky na odchylky, je nutno je uvést v projekční dokumentaci a následně v dokumentaci zhotovitele.

### (2) Přípustné odchylky pro hutní materiál

- Příslušné mezní úchylky rozměrů a tolerance tvarů jsou obsaženy v příslušných výrobcových normách viz kap. 19.2.1.2. Pro plechy je zpravidla předepsiván požadavek na mezní úchylky tloušťek plechů třídy B, tolerance rovinnosti plechů třídy N dle ČSN EN 10029.

### (3) Přípustné odchylky při svařování

- Přípustné odchylky pro svařování se řídí ČSN EN ISO 5817 – dle předepsaného stupně kvality svarů – pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 je předepsiván stupeň B popř. B+. Další odchylky podle odpovídající funkční tolerance dle ČSN EN 1090-2, dle ČSN EN 1993-2 a ČSN EN 1993-9.

### (4) Přípustné odchylky sestavování dílců a sestav

- Pro geometrické odchylky platí převážně požadavky dané normou ČSN EN 1090-2.
- Pro konstrukce výrobní třídy EXC1 a EXC2 platí základní výrobní a montážní tolerance dle ČSN EN 1090-2 – Příloha D, část D.1.1 až D.1.15.
- Pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4 platí základní montážní tolerance dle ČSN EN 1090-2 dle bodu D.1.13 a funkční výrobní a montážní tolerance dle ČSN EN 1090-2 – Příloha D, část D.2.1 až D.2.28, které jsou upřesněny v této příloze TKP, jež doplňuje či nahrazuje některé požadavky normy ČSN EN 1090-2:

**D.1.13** - Základní montážní tolerance – Plně kontaktní styk (relevantní pro konstrukci nad ložiskem tj. slícování pásnice, klínové nadložiskové desky a ložiska) – odchylky jsou změněny na tyto hodnoty:

- $\Delta = 0,3$  mm nejméně na 75 % plochy;
- $\Delta = 0,5$  mm maximálně místně;
- navíc pro odchylku od vodorovnosti dolní plochy nadložiskové klínové desky je limitní hodnota 0,3 % - pozn. – hodnota platí zejména pro hrncová ložiska, u jiných typů ložisek je nutno vycházet z požadavků projektu a z požadavků výrobce ložisek.

**D.2.1** - Funkční výrobní tolerance – Svařované průřezy (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 6 – platí odchylky dle třídy 2 vyjma bodů 3 až 5, u nichž se neuplatní odchylky pro části pásnice v kontaktu se stavebními ložisky – pro část nad ložisky platí D.1.13 s doplněním viz výše;
- v místě styku platí pro bod č. 3 max.  $\Delta = \pm 3$  mm a dále požadavky č. 8 a 9 dle G.1.

**D.2.2** - Funkční výrobní tolerance – Lisované za studena tvarované průřezy

- bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.3** - Funkční výrobní tolerance – Pásnice svařovaných průřezů (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 2 – platí odchylky dle třídy 2;
- bod č. 3 – nahrazen požadavkem č. 4 dle G.1.

**D.2.4** - Funkční výrobní tolerance – Svařované komorové průřezy (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.5** - Funkční výrobní tolerance – Stojiny svařovaných průřezů nebo komorových průřezů (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 3 – platí  $\Delta = \pm b/250$  ale  $|\Delta| \geq 2$  mm;
- bod č. 4 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.6** - Funkční výrobní tolerance – Výztuhy stojiny svařovaných průřezů nebo komorových průřezů (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 6 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.7** - Funkční výrobní tolerance – Dílce (relevantní pro konstrukce mostů – např. výztuhy na ložiskem)

- bod č. 1 – platí pouze požadavek pro plně kontaktní styk dle třídy 2, jinak je nahrazen požadavkem č. 1 dle G.1;
- bod č. 2 – platí odchylky dle třídy 2;
- bod č. 3 – nahrazen požadavkem č. 4 dle G.1;
- bod č. 4 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1;
- bod č. 5 až 7 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.8** - Funkční výrobní tolerance – Díry pro spojovací součásti, výřezy a výpaly (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 8 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.9** - Funkční výrobní tolerance – Styky sloupů a základové desky

- bod č. 1 až 2 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.10** - Funkční výrobní tolerance – Příhradové dílce (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1;
- bod č. 2 – platí odchylky dle třídy 2;
- bod č. 3 – nahrazen požadavkem č. 4 dle G.1;
- bod č. 4 až 6 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.11** - Funkční výrobní tolerance – Vyztužená deska (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1
- bod č. 2 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.12** - Funkční výrobní tolerance – Věže a stožáry

- bod č. 1 až 9 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.13** - Funkční výrobní tolerance – Za studena tvarované prvky

- bod č. 1 až 2 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.14** - Funkční výrobní tolerance – Ocelové mostovky (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 až 6 – platí odchylky dle třídy 2.

**D.2.15** - Funkční montážní tolerance - Mosty (relevantní pro konstrukce mostů)

- bod č. 1 – nahrazen požadavkem č. 2 dle G.1;
- bod č. 2 – nahrazen požadavkem č. 3 dle G.1.

- D.2.16** - Funkční montážní tolerance – Ocelové mostovky (list1/3) (relevantní pro konstrukce mostů)  
– bod č. 1 až 6 – platí.
- D.2.17** - Funkční montážní tolerance – Ocelové mostovky (list2/3) (relevantní pro konstrukce mostů)  
– bod č. 1 až 5 – platí.
- D.2.18** - Funkční montážní tolerance – Ocelové mostovky (list3/3) (relevantní pro konstrukce mostů)  
– bod č. 1 – platí pouze v požadavku rovinnosti, ostatní zrušeno;  
– bod č. 2 – platí.
- D.2.19** - Funkční výrobní a montážní tolerance – Nosníky jeřábových drah a kolejnice  
– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.20** - Funkční tolerance – Betonové základy a podpěry.  
– bod č. 1 až 5 – platí.
- D.2.21** - Funkční montážní tolerance – Jeřábové dráhy  
– bod č. 1 až 9 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.22** - Funkční montážní tolerance – Umístění sloupů  
– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.23** - Funkční montážní tolerance – Sloupy jednopodlažních budov  
– bod č. 1 až 4 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.24** - Funkční montážní tolerance – Sloupy vícepodlažních budov  
– bod č. 1 až 4 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.25** - Funkční montážní tolerance – Pozemní stavby  
– bod č. 1 až 7 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.26** - Funkční montážní tolerance – Nosníky v pozemních stavbách  
– bod č. 1 až 5 – platí odchylky dle třídy 2.
- D.2.27** - Funkční montážní tolerance – Střešní plošné průřezy navržené jako nosný plášť  
– bod č. 1 až 2 – platí.
- D.2.28** - Funkční montážní tolerance – Tvarované tenkostěnné průřezy  
– bod č. 1 – platí.

#### (5) Dílenské přejímky a montážní prohlídky

- Pro provedení přejímky ocelových konstrukcí třídy provedení EXC1 a EXC2 výrobce ocelové konstrukce resp. montážní organizace předloží měření a vyhodnocení úchylek dle ČSN EN 1090-2 - Příloha D, část D.1.1 až D.1.15.
- Pro provedení dílenské přejímky a montážní prohlídky ocelových konstrukcí třídy provedení EXC3 a EXC4 výrobce ocelové konstrukce resp. montážní organizace předloží zaměření a vyhodnocení úchylek podle této přílohy TKP.

**Příloha G.1 – Kritéria pro některé požadavky na úchylky pro konstrukce třídy provedení EXC3 a EXC4  
(zejména pro železniční mosty)**

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka
1	Délka dílce	Délka dílců se svařovanými či šroubovanými styky, bez čelních desek	$\pm (L/2500+2) \text{ mm}$
2	Rozpětí konstrukce, délka konstrukce	Vzájemná vzdálenost kterýchkoliv ložisek v podélném směru	$\pm 40 \text{ mm}$
3	Výšková úchylka od teoretického tvaru	U přímých dílců úchylka od přímosti, u zakřivených úchylka od teoretického vzepětí, u montážní prohlídky úchylka od teoretického tvaru, daného projektantem	$\pm (L/4000+2) \text{ mm}$ , max. - 5 mm, + 15 mm, kladná úchylka znamená, že je konstrukce v konečné poloze výše než projekt
4	Směrová úchylka od teoretického tvaru	U přímých dílců úchylka od přímosti, u zakřivených úchylka od teoretického vzepětí, u montážní prohlídky úchylka od teoretického tvaru, daného projektantem	$\pm (L/4000+2) \text{ mm}$ , max. $\pm 15 \text{ mm}$
5	Úchylka polohy uložení (ložisek) - proti teoretické poloze	V podélném směru mostu V příčném směru mostu Výškově	$\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 10 \text{ mm}$ $\pm 5 \text{ mm}$
6	Úchylka polohy místa pro osazení podkladnice u přímého uložení kolejí - proti teoretické poloze	V příčném směru mostu Výškově	$\pm 5 \text{ mm}$ $+ 0 \text{ mm}, - 7 \text{ mm}$

Číslo	Kritérium	Parametr	Dovolená úchylka
7	Mosty s dolní mostovkou - odklon horního pásu příhradové konstrukce, horní pásnice plnostěnné konstrukce, oblouku u obloukové konstrukce	Odklon od teoretické polohy	$\pm h/500 \text{ mm}$ max. $\pm 15 \text{ mm}$
8	Jednostranný sklon pásnice v místě styku	Odklon od teoretické polohy	$\pm b/400 \text{ mm}$
9	Stříškovitost pásnice v místě styku	Odklon od teoretické polohy	$\pm b/400 \text{ mm}$
10	Výšková deformace svařovaného spoje	Úchylka od přímosti <i>Pozn. – pokud je ve styku výškový lom pramenící z geometrie konstrukce je nutno to zohlednit při měření úchylky</i>	$\pm 3 \text{ mm}$
11	Směrová deformace svařovaného spoje	Úchylka od přímosti <i>Pozn. – pokud je ve styku směrový lom pramenící z geometrie konstrukce je nutno to zohlednit při měření úchylky</i>	$\pm 3 \text{ mm}$

## **Příloha H (informativní)**

Geodetické zaměření dílenských a montážních sestav

## **Geodetické zaměření dílenských a montážních sestav ocelových mostních konstrukcí**

Geodetickými pracemi při výrobě a montáži ocelových konstrukcí (dále OK) zejména mostů se rozumějí zeměměřické činnosti, jejichž výsledkem je:

- a) geometrický prostorový tvar konstrukce (resp. jejich částí) v relativních souvislostech;
- b) umístění konstrukce do prostoru dle projektové dokumentace.

Rozlišují se geodetické práce bezprostředně související s výrobou a montáží dodavatele prací a ověřovací (kontrolní) zaměření konstrukce.

Geodetické měření při výrobě a montáži zahrnují zejména vytyčení dílenských roštů, provozní nastavování a rektifikace dílců během výroby, vytyčovací práce a montážní rektifikace dílců při předmontáži a montáži aj.

Geodetickým ověřovacím (kontrolním) zaměřením konstrukce, dodavatel OK dokládá dodržení předepsaných geometrických parametrů konstrukce (nebo její části) ve výrobě (dílenská přejímka) nebo na montáži (montážní prohlídka nebo dílčí kontrola montáže).

Geodetické ověřovací (kontrolní) zaměření uskutečňuje i zadavatel jako součást kontroly výroby a montáže.

### **Kvalifikační předpoklady**

Geodetické práce při výrobě a montáži ocelových konstrukcí mohou vykonávat pouze odborně způsobilé organizace (živnostenský list pro Výkon zeměměřických činností) prostřednictvím kvalifikovaných a odborně způsobilých osob. Práce při výrobě i montáži jsou řízeny a výsledky těchto prací jsou ověřovány úředně oprávněným zeměměřickým inženýrem (ÚOZI) v rozsahu podle § 13, odst. 1, písm. c) zákona č. 200/1994 Sb., který je jmenovitě určen jako vedoucí geodet výroby resp. montáže.

V závislosti na složitosti konstrukce může zadavatel stanovit další odborné požadavky na osobu vedoucího geodeta (délka praxe, zkušenosti z obdobných prací aj.).

### **Charakter geodetického měření**

Geodetické měření při výrobě a montáži OK se soustřeďuje na globální prostorové vztahy na OK z hlediska poloh definovaných kontrolních bodů (dány souřadnicemi v projektové dokumentaci) a základních délkových rozměrů a neřeší vyhodnocování tvaru OK v relativních a dílčích souvislostech (např. stříškovitost pásnic, rozměry montážních svarů, místní deformace mostovky aj.).

### **Kontrolní body na konstrukci (KB)**

Kontrolní body jsou voleny na významných místech konstrukce tak, aby jejich poloha definovala základní rozměry a umístění konstrukce a výrobních dílců. Body musí být voleny tak, aby byly technicky měřitelné a označitelné na konstrukci.

Kontrolní body je třeba definovat na všech konstrukčních složitějšího tvaru, tj. u konstrukcí s více než jednou dílenskou sestavou a konstrukcí, u kterých bude fyzická dílenská prostorová sestava nahrazena simulovanou digitální sestavou (matematickým modelem).

Polohu kontrolních bodů stanoví projektant včetně jejich souřadnic a výšek pro jednotlivé fáze výroby a montáže. Kontrolní body jsou součástí dílenské dokumentace a vyznačují se na dílčích podle dílenských výkresů.

Kontrolní body stanovené pro montáž musí obsahovat základní kontrolní body identické s těmi, které byly použity pro kontrolní měření ve výrobě a případně další body, které projektant určí.

Kontrolní body pro montáž v základním rozsahu (minimálně nad mostními ložisky, uprostřed rozpětí apod.) slouží posléze ke kontrole ocelové konstrukce v rámci její životnosti, tj. zpravidla po dobu 100 let. Musí být tedy současně řešen způsob trvalého označení těchto bodů na konstrukci.

Kontrolní body po zaměření a vyhodnocení zprostředkováně poskytnou informace o:

- rozměru a tvaru dílců;
- poloze dílců v dílenské sestavě;
- tvaru a rozměrech dílenské sestavy;
- tvaru a rozměru předmontážní sestavy a stavu konstrukce v nastavení před svařováním;
- výsledné poloze a rozměru OK pro dílčí montážní kontrolu nebo montážní prohlídku.

U OK mostů jsou KB voleny minimálně na krajích výrobních dílců, v osách uložení, ve středech polí, a to v celém příčném průřezu OK (tj. např. všechny nosníky, horní i dolní pásnice nosníků v osách, krajní nosníky i na vnějších krajích pásnic).

Poloha kontrolního bodu se značí obvykle důlčíkem, který je buď přímo polohou bodu (např. bod ve středu pásnice nosníku, bod na mostovce) nebo je odsazen (např. hrana pásnice nosníku).

Pokud je projektem předepsáno následné prostorové sledování dotváření, deformací a sedání konstrukce (stavby) je vhodné pro tento účel využít kontrolních bodů. V tomto případě je třeba zvážit vhodnou signalizaci těchto bodů již s ohledem na jejich dlouhodobé sledování (speciální terče).

Souřadnice KB jsou dvojího druhu:

**projektované** - srovnávací (se zavedenými opravami z reálného stavu konstrukce nebo montáž. stavu), zajišťuje projektant;

**kontrolně zaměřené** – geodeticky zaměřené s předepsanou přesností, opravené o vliv systematických měřických chyb – zajišťuje geodet.

Je nepřípustné, aby projektované souřadnice dodával geodet (s výjimkou ojedinělých přesunů bodů). Projektované souřadnice kontrolních bodů dodává vždy projektant projektové dokumentace, tyto souřadnice jsou uvedeny v projektové a výrobní dokumentaci ocelové konstrukce.

Porovnáním kontrolně zaměřených s projektovanými souřadnicemi (se zohledněním vlivu roztažnosti OK vlivem teploty) se vypočte prostorový vektor, vyjadřující odchylku polohy KB bodu v dané etapě montáže (výroby) od teoretické projektované hodnoty ve všech třech souřadnicích (X, Y, Z, kde Z je nadm. výška).

Výsledným zapracováním velikostí vektorů odchylek do prostorového tvaru ocelové konstrukce je vyhodnocení skutečného tvaru a rozměrů ocelové konstrukce, tj. délka dílců, délka sestav, délka celkové ocelové konstrukce, šířka ocelové konstrukce, směrový průběh tvaru ocelové konstrukce, úchylka směrová a výšková při osazení na mostní ložiska, tvar a průběh nadvýšení dílců i sestav i celkové ocelové konstrukce atd.

**Signalizaci kontrolních bodů lze je řešit několika způsoby. Primární označení bodu důlčíkem bývá většinou použitelné ve fázi výroby a montáže, kdy je bod na konstrukci dostupný. Nejjednodušší signalizací je nalepovací odrazný terč (krátká životnost, citlivost na směr měření). Při použití bezodrazných dálkoměrů nebo metody úhlového protínání může být použit terč bez odrazné vrstvy. Pro dlouhodobé sledování je vhodné použít vhodných speciálních mechanických terčů, vyvinutých pro konkrétní případy.**

### **Souřadnicové systémy**

Závazná poloha konstrukce je dána projektem číselně v souřadnicích státního geodetického referenčního souřadnicového systému S-JTSK ve skutečných rozměrech a v nadmořských výškách výškového systému Balt - po vyrovnání (Bpv).

V průběhu projekce, výroby a montáže lze používat i jiné (pracovní) souřadnicové systémy, jejichž vlastnosti a vzájemné vztahy musí být přesně definovány. V průběhu měření bude každý nový systém označen názvem a doplněn vsemi základními identifikačními údaji.

Každý seznam souřadnic musí být označen příslušným souřadným systémem.

Pro montáž OK mostu je vhodné zvolit pracovní souřadnicový systém montáže, orientovaný tak, aby jedna souřadnice definovala podélný směr a druhá souřadnice příčný směr OK. Vyhodnocené odchylky souřadnic tak přímo vyjadřují odchylky OK v podélném a příčném směru.

Pro ocelovou konstrukci při montáži je třeba důsledně používat souřadnic i rozměrů bez korekcí z kartografického zobrazení. Toto zkreslení z kartografického zobrazení je charakteristické pro závazný státní systém S-JTSK a může podle lokality dosahovat hodnot až 2 cm na 100 m délky. V tomto smyslu musí být realizována i vytyčovací síť stavby jako lokální síť bez délkového zkreslení.

## **Tepelní vlivy**

Do výsledků měření je nezbytné zavádět opravy z vlivu teploty na rozdíl ocelové konstrukce.

V projektu i ve výrobní dokumentaci bude vždy uvedena teplota, pro kterou platí uváděné rozdíly OK (zpravidla pro +10 °C).

Veškerá měření na OK budou vztažena k času a teplotě OK (nikoliv teplotě vzduchu).

Pokud nebude součástí projektu model tepelného chování konstrukce (včetně uvedení hodnot souřadnic), bude použit přepočet souřadnic pro jednotlivé teploty zjednodušeným způsobem.

Ve standardním vzorci pro tepelnou roztažnost lze zanedbat nelineární členy a použít vzorec ve tvaru:

$$X_t = X(t - t_0) \alpha$$

$$\text{kde } \alpha_{\text{ocel}} = 11,5 \times 10^{-6}$$

Korekce z teploty bude použita vždy, pokud její vliv změní cílové souřadnice o více, než je polovina hodnoty požadované přesnosti určení polohy kontrolního bodu.

Měřické postupy musí být upraveny tak, aby maximálně eliminovaly vlivy zejména nerovnoměrného oslunění konstrukce.

Měření je nutné uskutečnit za vhodných atmosférických podmínek a při staveništi montáži nebo dílenských sestavách mimo halu může probíhat v ranních a večerních (nočních) hodinách, ve dne při zatažené obloze a zejména při vyrovnaných teplotách jednotlivých částí OK. Požadavky na teplotně vyrovnaný stav OK souvisí s požadovanou přesností práce, charakterem práce a rozdílem a umístěním měřeného objektu.

## **Tepelní aspekty měření délek OK pásmem**

Při měření pásmem je nezbytné zavádět veškeré korekce pro měření délek pásmem.

*Poznámka:*

*V praxi používaný předpoklad zanedbatelnosti vlivu teploty při měření délek ocelových konstrukcí ocelovým pásmem (vychází ze shodné změny rozdílu stejných materiálů) je platný jen při stejné teplotě pásma a OK (při změnách teploty se teplota pásma zpravidla mění výrazně rychleji).*

*S tímto souvisí i další častá chyba z nezavedení teplotní korekce při měření pásmem. Vzniká nerespektováním rozdílu mezi teplotou, pro kterou je konstrukce navržena (zpravidla +10 °C) a teplotou, pro kterou bylo pásma kalibrováno (zpravidla +20 °C). Takto vzniká významná systematická chyba délky (v tomto případě 1,2 mm na 10 m délky!), která je nejčastější příčinou rozdílu v určení délky OK elektronickým dálkoměrem a pásmem.*

## **Přesnost měření**

Rozsah měření je stanoven v minimálním rozsahu v těchto TKP, v kapitole 19.6, rozšíření rozsahu stanovuje zadavatel.

Geodetické práce při výrobě a montáži ocelových konstrukcí patří k nejnáročnějším geodetickým pracím z hlediska přesnosti a technologie.

Požadované přesnosti určení poloh kontrolních bodů se stanovují u dílenských sestav v hodnotách:

střední polohová chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů  $m_p = \pm 2,0$  až  $3,0$  mm,

střední výšková chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů  $m_z = \pm 1,0$  až  $2,0$  mm

střední výšková chyba (směrodatná odchylka) bodů na klínových deskách  $m_z = \pm 0,1$  až  $0,2$  mm

Požadované přesnosti určení poloh kontrolních bodů se stanovují u montážních sestav v hodnotách:

střední polohová chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů  $m_p = \pm 3,0$  až  $4,5$  mm,

střední výšková chyba (směrodatná odchylka) kontrolních bodů  $m_z = \pm 1,5$  až  $3,5$  mm

Požadované přesnosti měření musí odpovídat i přesnost geodetické vytyčovací sítě a kvalita její stabilizace. Stabilizace bodů vytyčovací sítě se zajišťuje zřízením měřických pilířů s nucenou centrací. Jejich zřízení, včetně tvaru a rozmištění je předmětem projektové dokumentace.

Umístění měřických pilířů musí být navrženo v projektu stavby jako součást návrhu vytyčovací sítě nebo v rámci vytyčovacího výkresu. V projektu musí být vyřešena i technické řešení pilířů, včetně hloubky jejich založení podle geologických poměrů. Měřický pilíř je zpravidla řešen jako železobetonový pilíř na pilotě cca 1,4 m nad zemí

s hlavou pro upnutí měřického přístroje (deskou z nerezové oceli s upínacím šroubem a ochranným krytem). Nadzemní část piliče je chráněna tepelnou izolací, která brání pohybům piliče v důsledku jeho oslunění.

### **Měřické metody, postupy a přístroje**

Pro složité prostorové konstrukce, pro konstrukce s dílenskými sestavami s dílcí ve sklopené poloze a pro montáž mostů s délkou ocelové konstrukce nad 100 m včetně, bude zpracován samostatný technický a technologický projekt geodetických prací pro výrobu a montáž. V ostatních případech bude popis geodetických činností podrobně popsán v technologickém předpisu výroby a technologickém postupu montáže. O potřebě samostatného projektu geodetických prací u konstrukcí pod 100 m rozhodne zadavatel.

Projekt geodetických prací musí obsahovat popis veškerých podstatných okolností geodetických činností. Obsahuje zejména popis geodetických technologií (měřické metody, přístroje, přesnosti) a jejich začlenění do technologie výroby a montáže.

Projekt obsahuje minimálně popis resp. řešení následujících oblastí:

Popis úlohy, stavebního objektu a identifikační údaje, výchozí podklady, shrnutí požadavků na přesnost, norem a projektu, řešení vytyčovací sítě při staveništní montáži a systému obdobné sítě pro vytyčení a kontroly dílenských sestav, etapy měřických prací v technologii výroby a montáže, způsob výpočtu, systém kontrol, technické vybavení, systém kontrolních nebo charakteristických bodů definujících tvar a polohu konstrukce, přesnosti, způsob vyhodnocení.

Veškeré geodetické práce ve výrobě i na montáži řídí jmenovaný vedoucí geodet (viz Kvalifikační předpoklady).

Požadavky na přístroje: Dálkoměrná a úhlověrná přístroje je třeba volit tak, aby v kombinaci s metodou měření (i způsobem výpočtu) splnily požadavky na přesnost, která je stanovena projektem pro výrobu i jednotlivé dílčí úkony montáže.

Veškerá měření je třeba vykonávat výhradně kalibrovanými přístroji a pomůckami.

Pro zvýšení přesnosti a spolehlivosti se požaduje používat geodetické měřické metody vycházející z kombinovaného délkového a úhlového měření z více stanovisek s použitím exaktního vyrovnaní metodou nejmenších čtverců (MNČ) a testováním odlehlých veličin. Při měření je třeba důsledně zavádět přístrojové a fyzikální korekce. Pro výšková měření lze používat přesné trigonometrické měření výšek, zpřesněné technické nivelace nebo přesné nívelace.

Systém kontrol při měření vychází z požadovaných přesností a v souvislosti s technologií je třeba využívat důsledně metod s nadbytečným počtem měřených veličin s možností jejich vzájemného vyrovnaní metodou nejmenších čtverců se statistickým testováním na odlehle veličiny.

Vytyčovací i kontrolní práce je třeba odpovídajícím způsobem protokolovat včetně kontrolních hodnot, odchylek a dosažených přesností (aposteriorní chybový rozbor).

Na montáži před každým měřením z vytyčovací sítě je třeba ověřit identitu použitých bodů (soulad aktuální polohy bodu se souřadnicemi ve vztahu k přesnosti bodu sítě  $m_{xy}$ ). Při pochybnosti (překročení 1,5 násobku  $m_{xy}$ ) je třeba provést rozsáhlejší kontrolní měření na okolních bodech vytyčovací sítě (rozsah stanoví vedoucí geodet). Při naměření veličin odpovídajících posunu bodů vytyčovací sítě (tj. při 2 a více násobku  $m_{xy}$ ) bude následovat rozsáhlá rekonstrukce vytyčovací sítě podle pokynů vedoucího geodeta montáže.

### **Vyhodnocení výsledků, měřické protokoly**

Měřické protokoly podepisuje geodet, který práce uskutečnil a ověřuje vedoucí geodet výroby (montáže) otiskem kulatého razítka, evidenčním číslem protokolu a podpisem (v souladu se zněním zákona č. 200/1994 Sb.).

V protokolech je třeba porovnávat souřadnice kontrolně měřené (opravené o teplotní vlivy, vyrovnané) se souřadnicemi projektovanými pro jednotlivé fáze montáže. Pro porovnání je třeba provádět odpovídající transformace mezi jednotlivými souřadnými systémy. Dále je třeba vyhodnotit z měření získané rozměry (např. délky, šířky, odklony od svislice a od vodorovné roviny) podle požadavků projektu.

Protokoly budou předávány podle charakteru prací vzápětí po ukončení prací (vytyčení) nebo bezodkladně po vyhodnocení.

Vyhodnocení musí mít formu číselnou i grafickou. Pro přehlednou prezentaci odchylek na kontrolních bodech se doporučuje grafické zobrazení odchylek pomocí vektorů, doplněné tabulkami s detailním vyčíslením hodnot.

Výstupem měření je potom uvedení skutečných rozměrů ocelové konstrukce v rozsahu článku 19.6 těchto TKP, tedy nikoliv pouze uvedení vektorových odchylek.

Geodet bude archivovat veškerá měřická data, výpočty a výsledné protokoly a elaboráty i v digitální formě po dobu nejméně 5 let, pokud nebude zadavatelem stanoveno jinak.

Digitální formu dílenského zaměření je třeba předat vedoucímu geodetovi montáže.

### **Geodetické zaměření pro dílenskou přejímku**

Z geometrického hlediska lze prostorovou dílenskou OK mostu sestavu realizovat několika způsoby:

1. Sestava dílců odpovídá svojí polohou poloze mostu v otvoru

*Standardní způsob pro dílenskou prostorovou sestavu.*

Nejspolehlivější způsob dílenské montáže, který minimalizuje nejistoty v prostorových vztazích pro staveniště montáž.

V případě dvou a více dílenských prostorových sestav jedné konstrukce je pro udržení výhod tohoto postupu nutno opakovat vždy poslední dílce předcházející sestavy i v sestavě následující.

Na konstrukci jsou zachovány směry svislé i vodorovné, které jsou kontrolovatelné jednoduchými pomůckami (olovnice, vodorovná záměra nivelačního přístroje, zámeřná přímka teodolitu).

Je zřejmá návaznost montážních styků a rozměr kořenových mezer (ty jsou součástí detailního měření výrobce OK).

Je zřejmá návaznost a provedení šroubovaných třecích spojů a šroubovaných spojů (to je součástí detailního měření výrobce OK).

Zaměřením kontrolních bodů a vyhodnocením kořenových mezer montážních styků lze stanovit rozměr konstrukce i předpokládaný rozměr při staveniště montáži. Dále je možno určit případné rozdílové korekce pro navazující dílenskou sestavu nebo přímo pro montáž.

### Geodetické činnosti:

Vytyčení dílenského roštu nebo osazení dílce přímo do dílenské sestavy (předává se s protokolem o vytyčení).

Geodetické zaměření dílenské sestavy pro dílenskou přejímku (předává se elaborátem zaměření).

Zaměření nadložiskových klínových desek (předává se elaborátem zaměření), v rozsahu dle článku 19.6 těchto TKP.

2. Sestava dílců je ve sklopené (transformované poloze)

*Doplňuje v některých případech prostorovou sestavu podle bodu 1, např. u konstrukcí s dolní mostovkou nebo tvarově složitých konstrukcí.*

Tento způsob je vyvolán technologickými potřebami na sestavu konstrukce.

Při této variantě jsou narušeny v různé míře základní geometrické směry a jejich přímá kontrola v dílenské sestavě je buď omezena, nebo přímo vyloučena. Geodetické zaměření zde má již nezastupitelnou úlohu.

### Geodetické činnosti:

Transformace souřadného systému projektu do požadovaného systému dílenské sestavy (protokol transformace, tabulky původních a nových souřadnic);

Vytyčení dílenského roštu (předává se protokolem o vytyčení);

Geodetické zaměření dílenské sestavy pro dílenskou přejímku (předává se elaborátem zaměření).

3. Simulovaná dílenská sestava (matematickým prostorovým modelem)

*Její použití se s ohledem na nepřesnost měření a pro náročnost na kvalifikaci dodavatele zaměření pro konstrukce v třídě provedení EXC3 a EXC4 nedoporučuje. Je možná za určitých podmínek se souhlasem příslušného odborného útvaru.*

### **Geodetické zaměření pro montážní prohlídku**

Geodetické činnosti při staveniště montáži:

1. vytyčovací síť ocelové konstrukce: zpřesnění a doplnění stávající vytyčovací sítě stavby, zaměření, vyrovnaní, průběžná kontrola aj.;
2. kontrolní měření spodní stavby – polohové i výškové (podložiskové bloky, otvory kotvení aj.);
3. vytyčovací práce,

- vytyčení předmontážních roštů nebo zásuvných drah,
  - vytyčení montážních podpor;
4. osazování montážních dílců na předmontáži nebo přímo v otvoru,
    - osazení dílců a zaměření před svařováním,
    - zaměření dílců po svaření;
  5. kontrolní měření OK v otvoru, prostorová rektifikace dílců během montáže;
  6. rektifikace OK v otvoru při osazení na ložiska;
  7. zaměření geometrického tvaru OK podle skutečného provedení pro montážní prohlídku v rozsahu podle článku 19.6 téžto TKP.

Veškerá uvedené činnosti je třeba dokumentovat podle charakteru a rozsahu prací protokoly nebo uceleným elaborátem zaměření a současně zápisem do montážního deníku.



# **TECHNICKÉ KVALITATIVNÍ PODMÍNKY STAVEB STÁTNÍCH DRAH**

## **KAPITOLA 19**

**Třetí aktualizované vydání včetně změny č. 9 (z roku 2015)**

Vydala Správa železniční dopravní cesty, státní organizace.

Zpracovatel: PIS - Ing. Antonín Pechal, CSc.

Odborný gestor: Ing. Milan Kučera,  
Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Odbor traťového hospodářství

Vydal: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Odbor traťového hospodářství  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1, Nové Město  
[www.szdc.cz](http://www.szdc.cz)

Distribuce: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Technická ústředna dopravní cesty  
ÚATT - oddělení typové dokumentace  
772 58 Olomouc, Nerudova 1  
tel.: +420 972 742 396, +420 972 741 769,  
mobil: +420 725 039 782,  
e-mail: [typdok@tudc.cz](mailto:typdok@tudc.cz)  
[www.tudc.cz](http://www.tudc.cz)