

**Netopené tlakové nádoby –  
Část 3: Konstrukce a výpočet****ČSN  
EN 13445-3  
OPRAVA 1**

69 5245

idt EN 13445-3:2002/Cor. 2:2002-06  
+Cor. 4:2002-11 + Cor. 5:2003-02  
+Cor. 6:2003-6 + Cor. 7: 2003-07  
+Cor. 8 2003-11 +Cor. 9:2004-02

## Corrigendum

Tato oprava ČSN EN 13445-3:2003 přejímá modifikace evropské normy EN 13445-3:2002 vydávané v souladu s Resolucí BT C57/2002 pod následujícím označením změnových stran v jejich záhlaví: "issue 2(2002-06)", "issue 4(2002-11)", "issue 5(2003-02)", "issue 6(2003-04)", "issue 7(2003-07)", "issue 8(2003-11)", "issue 9(2004-02)"

This Corrigendum to ČSN EN 13445-3:2003 implements modifications issued in line with resolution BT C57/2002 which are identified with following references in the header of pages: "issue 2(2002-06)", "issue 4(2002-11)", "issue 5(2003-02)", "issue 6(2003-04)", "issue 7(2003-07)", "issue 8(2003-11)", "issue 9(2004-02)"

**Vypracování normy**

Zpracovatel: Chevess Engineering, s.r.o. Brno, IČ 26883473, Miroslav Patočka, dipl. tech.

Technická normalizační komise: TNK 91 Tlakové nádoby a zařízení chemického průmyslu

Pracovník Českého normalizačního institutu: Ing. Jan Jokeš

**ČSN EN 13445-3:2003 (69 54245) Netopné tlakové nádoby – Konstrukce a výpočet z října 2003**  
se opravuje takto:

Mění se nebo doplňují následující články:

Podle "Issue 2 (2002-06)":

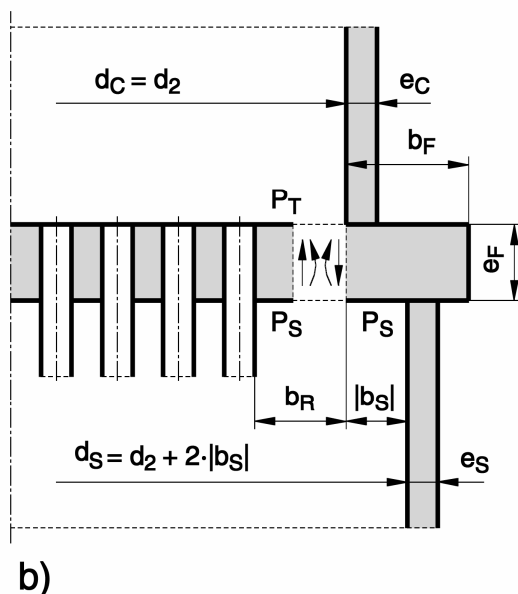
Článek J.5.1.2

Vzorec (J.5.1-10) se opravuje:  $\lambda_S = 2 \cdot b_S / d_2$  (J.5.1-10)

Článek J.7.5.6

Vzorec (J.7.5-7) se opravuje:  $P_{R,\min} = \max\{P_E - [Q_c]; (F_R - [F_t]) / A_R\}$  (J.7.5-7)

Obrázek J-10b) se nahrazuje následujícím:



Článek J.8.5

Vzorec (J.8.5-3) se opravuje:

$$M_{2,opt} = \frac{-d_1^2}{8 \cdot (1 + \lambda_R)} \cdot \left\{ \frac{P_Q}{2 \cdot (2 + k_P)} + P_R \cdot \lambda_R + P_D \cdot \lambda_R^2 \cdot (1 + \lambda_R / 3) \right\} \quad (J.8.5-3)$$

Podle "Issue 4 (2002-11)":

Obsah: Přílohy B a C se mění z informativních na normativní.

Předmluva: pátý odstavec se mění:

V této normě jsou přílohy A, B, C, E, F, G, J, P a Q normativní a přílohy D, H, I, K, L, M, A a O jsou informativní.

Článek 13.4.4.2 – vzorec pod odstavcem b) se upravuje:

$$e = \frac{D_o}{4 \mu (0,8f)} |P_s - P_t|$$

Článek 13.6.4.2 – vzorec pod odstavcem c) se upravuje:

$$e = \frac{D_o}{4 \mu (0,8f)} P_e$$

Změny podle "Issue 5 (2003-02)" jsou zapracovány v dalších vydáních.

Podle "Issue 6 (2003-04)":

Článek 8.5.3.6.3: text článku včetně vzorců (8.5.3-34) a (8.5.3-36) se mění:

Následující vzorec může být použit pro získání  $L_e$ , jestliže  $0,001095 \leq e_a/R \leq 0,0346$ . Když  $e_a/R > 0,0346$ , potom se  $L_e$  získá s použitím vzorce se skutečnou hodnotou  $L_s/R$ , ale s  $e_a/R = 0,0346$

$$L_e / R = \frac{Y_1 \sqrt{e_a / R}}{\sqrt{Y_3 \cdot x + \sqrt{1 + Y_2 \cdot x^2}}} \quad (8.5.3-34)$$

kde

$$x = n^2 \left( \frac{e_a}{R} \right) \quad (8.5.3-35)$$

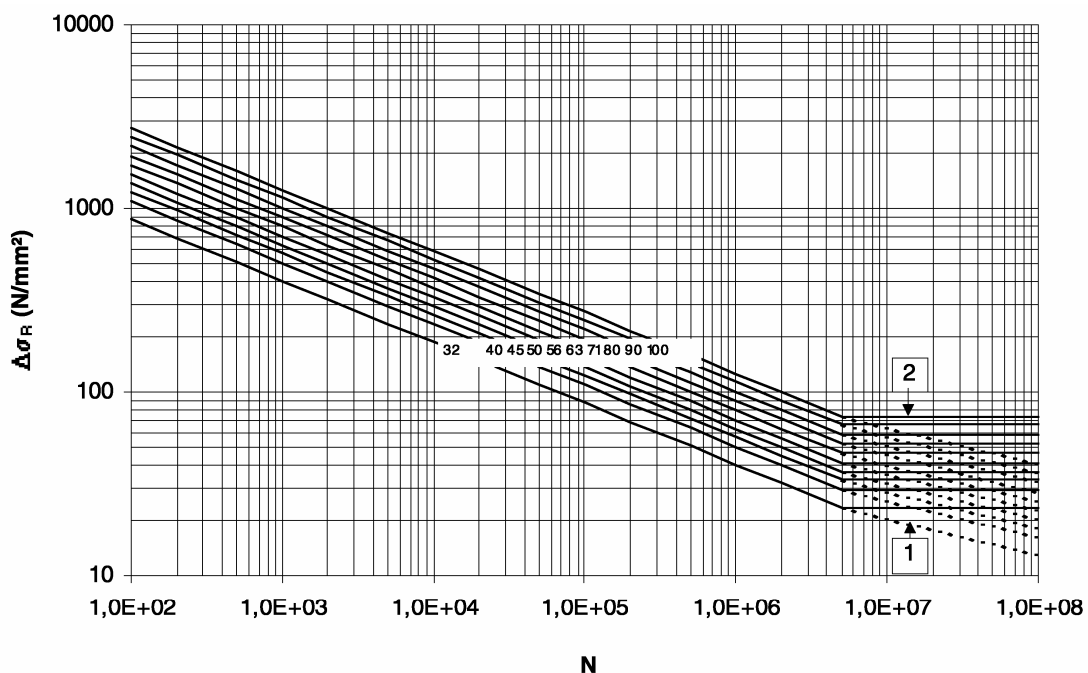
$$u = \frac{\frac{L_s}{R}}{\sqrt{\frac{e_a}{R}}} \quad (8.5.3-36)$$

Článek 11.5.2: vzorec (11.5-6) se upravuje:

$$H_G = 2\pi \cdot G \cdot b \cdot m \cdot P \quad (11.5-6)$$

Článek 18.10.6.1: odstavec pod poznámkou se označí 18.10.6.2. Pro pracovní teploty nad 100 °C je  $f_t$  dáno:

Obrázek 18.12 se nahrazuje následujícím:



Článek 18.11.2 – poslední řádek se upravuje:

kde  $f_s$ ,  $f_e$  a  $f_m$  jsou dány v 18.11.1.1 případně až 18.11.1.3; a  $f_t$  je dán v 18.10.6.2.

Článek 18.12.2.1

Odkaz na vzorec (18.10-11) se mění na (18.11-3).

Tabulka P.1:

U detailu 1.2 se ve sloupci „Typ spoje“ doplňuje:

– nebo na dočasnou netavitelnou podložku

a ve sloupci „Poznámky“ se odkaz na článek 18.10.4.1 mění na 18.10.4.

Podle “Issue 7 (2003-07)”:

Článek 5.1 – 1. řádek se mění: Požadavky části 3 platí, když:

Článek 5.5.2 – ve 3. odstavci se  $f_{z,m}$  mění na  $f_{m1}$ , ve 4. odstavci se  $f_{p1}$  mění na  $f_{m2}$ , vzorec 5.5-1 se mění:

$$e_{eq} = e_{a,m1} + e_{a,m2};$$

vzorec (5.5-2) se mění:

$$e_{eq} = e_{a,m1} + e_{a,m2} \frac{f_{m2}}{f_{m1}}$$

a doplňuje se text:

kde spodní index  $m_1$  je použit pro základní materiál a spodní index  $m_2$  je použit pro plátování.

Článek 6.2 – název článku se mění:

Oceli (s výjimkou odlitků) jiné než oceli austenitické pokryté v 6.3 a 6.4 s minimální hodnotou tažnosti pod 30 %, jak je uvedena v příslušných technických podmínkách pro materiál.

Článek 6.3 – název článku se mění:

Austenitické oceli (s výjimkou odlitků) s minimální hodnotou tažnosti vyšší než 30 % do 35 %, jak je uvedena v příslušných technických podmínkách pro materiál.

Článek 6.4 – název článku se mění:

Austenitické oceli (s výjimkou odlitků) s minimální hodnotou tažnosti vyšší než 35 %, jak je uvedena v příslušných technických podmínkách pro materiál.

Článek 7.5.3.4 – text druhého odstavce se mění:

Všechny válcové lemy musí splňovat požadavky 7.2.4 pro válce, pokud je jejich délka větší než  $0,2 \sqrt{D_i \cdot e}$ .

Jestliže je jejich délka rovna nebo menší než  $0,2 \sqrt{D_i \cdot e}$ , mohou mít stejnou tloušťku jaká je požadovaná pro anuloidový přechod.

Text nad obrázkem 8.5-2 se mění:

na obrázku 8.5-2 je hodnota  $L$  dána vzorcí:

– při  $\alpha \geq 30^\circ$ :

$$L = L_{cyl} + 0,4h \tag{8.5.2-2}$$

– při  $\alpha < 30^\circ$ :

$$L = L_{cyl} + 0,4h + L_{con} \tag{8.5.2-3}$$

Pod vzorec (8.5.2-5) se doplňuje text:

kde

$E$  je hodnota modulu pružnosti při výpočtové teplotě.

POZNÁMKA 1 Výpočtová teplota je definována ve 3.5 a vysvětlena v 5.3.11.

POZNÁMKA 2 Hodnoty  $E$  jako funkce teploty se nalezou v příloze O.4.

$\mathcal{E}$  se buď získá z obrázku 8.5-3 nebo se vypočte ze vzorce: (dále se nemění)

Článek 8.6.2 – u následujících značek se mění:

$e$  – škrťá se: viz obrázek (8.6-6)

$R_i$  – mění se: viz obrázek 8.6-6 místo 8.6-4

$R_{max}$  – mění se: viz obrázky 8.6-2, 8.6-3 a 8.6-6 místo 8.6-2a), 8.6-2b) a 8.6-3a)

$\bar{R}_{max}$  – mění se: viz obrázky 8.6-4 a 8.6-5 místo 8.6-3b)

$R_n$  – mění se: viz obrázky 8.6-2, 8.6-3 a 8.6-6 místo a), 8.6-2b) a 8.6-3a)

$\bar{R}_n$  – mění se: viz obrázky 8.6-4 a 8.6-5 místo 8.6-3b)

$X_i$  – škrťá se: viz obrázek 8.6-6 místo 8.6.4

### Článek 9.3.2 Značky

U značky  $d$  se mění text: Průměr (nebo maximální šířka) otvoru na skořepině bez hrdla

Doplňují se další značky:

$d_{eb}$  Vnější průměr hrdla zabudovaného ve skořepině

$d_{ib}$  Vnitřní průměr hrdla zabudovaného ve skořepině

$d_{ip}$  Vnitřní průměr výztužného límce

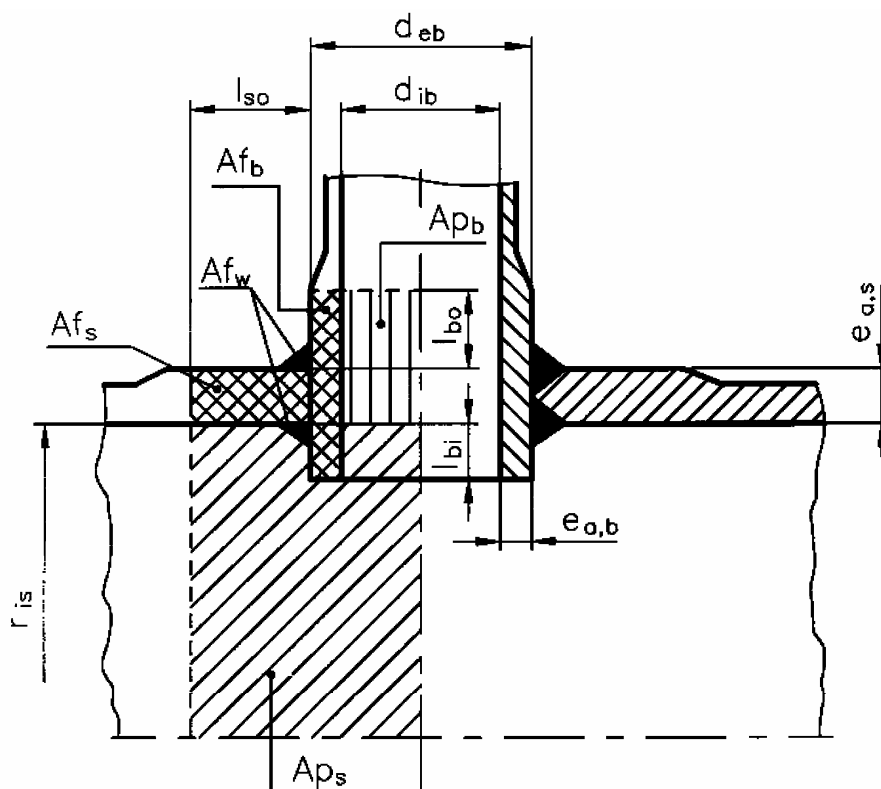
$d_{er}$  Vnější průměr výztužného kroužku

$d_{ir}$  Vnitřní průměr výztužného kroužku

$d_{ix}$  Vnitřní průměr vylemovaného otvoru

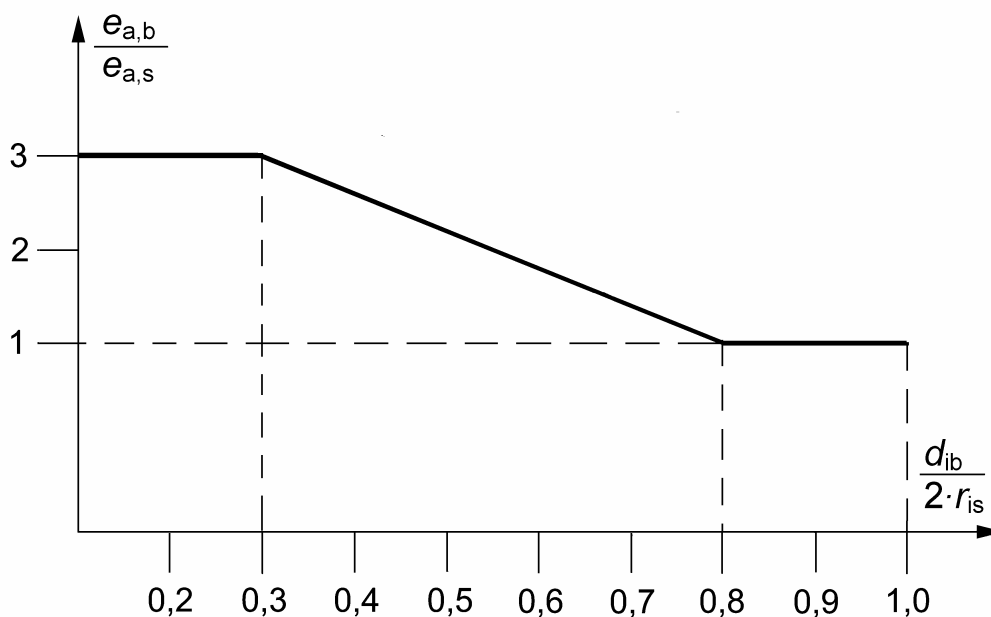
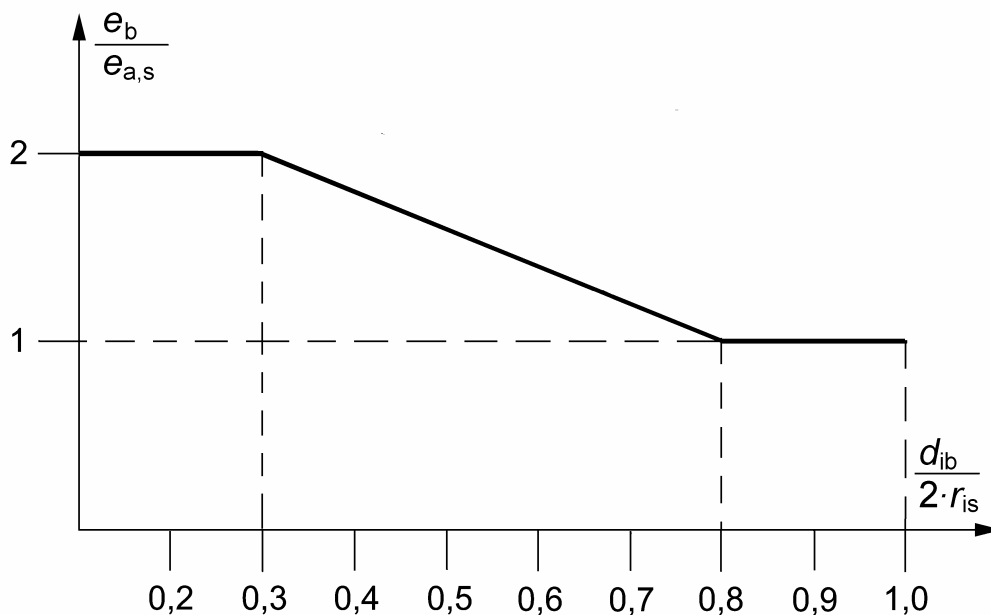
Článek 9.4.5.4 – poměr  $d_{ib}/(2r_{is})$  místo  $d/(2r_{is})$

Obrázek 9.4-9 se nahradí následovně:



Text pod obrázkem se nemění.

Obrázky 9.4-14 a 9.4-15 se mění následovně:



Texty pod obrázky se nemění.

### Článek 9.5.3.2

Vzorec (9.5-22) a text pod ním se mění následovně:

$$A_{p_s} = A_s + 0,5d \cdot e_{a,s} + 0,5d_{ip} \cdot e_p \quad (9.5-22)$$

Pro otvory s hrdly se použije značka  $d_{ib}$  místo  $d$ . Pro otvory bez výztužného límce je  $e_p$  rovno nule.

Hodnota  $A_s$  ve vzorci (9.5-22) je dána následujícími vzorci pro různé skořepiny (pro otvory s hrdly se ve všech následujících vzorcích od (9.5-23) do (9.5-28) použije značka  $d_{eb}$  místo  $d$ ):

### Článek 9.5.6

Vzorec (9.5-38.2) se upravuje:  $A_{p_r} = 0,5 d_{ir} \cdot e_r \quad (9.5-38.2)$

Článek 9.5.7.1

Vzorec (9.5-45) se upravuje:  $Ap_b = 0,5 d_{ib} \cdot (l'_b + e_{a,s})$  (9.5-45)

Článek 9.6.3.4.1

V prvním řádku se značka  $d_i$  nahrazuje značkou  $d_{ib}$

Upravují se vzorce:

$$Af_{Ls} = e_{c,s} \cdot (L_b - d_{ib}) \quad (9.6-12.2)$$

$$Ap_b = 0,5 d_{ib} \cdot l_{bo} \quad (9.6-12.4)$$

$$e_{c,s} \cdot (L_b - d_{ib}) + 2e_{a,b} \cdot l_{bo} \geq \frac{P}{(f_s - 0,5P)} \cdot (Ap_{Ls} + d_{ib} \cdot l_{bo}) \quad (9.6-12.6)$$

Článek 10.3

12. značka shora se mění z  $D$  na  $d$ .

Článek 10.5.1.3

Vzorec (10.5-1) se upravuje následovně a doplňuje se text:

$$t_B \leq 2d_b + \frac{6e_{1a}}{0,5 + m}, \quad (10.5-1)$$

kde  $e_{1a}$  je analyzovaná tloušťka přírubového okraje plochého dna.

Článek 10.5.2.1

Vzorec (10.5-4) se upravuje:

$$e_p = \sqrt{\left[ \frac{3(3 + \nu)}{32} G^2 + 3 \left( \frac{G}{4} + 2b \cdot m \right) (C - G) \right] \frac{P}{f}} \quad (10.5-4)$$

Článek 10.5.3.2

Text pod vzorcem (10.5-8) se upravuje:

$$e_1 = 0,8e \quad (10.5-8)$$

Zmenšení tloušťky přírubového okraje musí být omezeno kruhovou plochou, jejíž vnitřní průměr není menší než  $0,7 C$ .

Článek 10.6.2.1

Třetí odrážka se upravuje:

Pro dvojici otvorů (viz obrázek 10.6-2):

- $d$  je (aritmetický) střední průměr otvorů nebo střední ekvivalentní průměr hrdel podle 10.6.2.2;

Článek 11.5.4.2

Předposlední řádek nad vzorcem (11.5-38):

Jestliže  $B \geq 2\,000$ , potom  $k = 1,333$ .

Článek 11.6.2

Za vzorec (11.6-7) se doplňuje číslo vzorce (11.6-7a)

$$H_D = (C - B - g_1)/2 \quad (11.6-7a)$$

Článek 11.10.3

Označení tloušťky listu příruby ve vzorci (11.10-7) se mění:

$$e = \sqrt{\frac{3(M_1 - M_2) \cdot (A + B)}{\pi f \cdot B(A - B)}} \quad (11.10-7)$$

Článek 13.4.3

Na začátek tohoto článku se doplňuje text:

Všechny momenty v této kapitole jsou momenty na jednotku délky [N.mm.mm<sup>-1</sup>]

Obrázek 13.5.6-1

Záhlaví tabulky v diagramu se upravuje:

(1) $F_1 = -\alpha_i \cdot X - \beta_i$												
Z	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1	2	4	$\infty$
$\alpha_i$	0,04646	0,04088	0,03678	0,03366	0,03129	0,02937	0,02783	0,02656	0,02385	0,01979	0,01737	0,01473
$\beta_i$	0,16435	0,14555	0,13250	0,12330	0,11535	0,10970	0,10500	0,10120	0,09295	0,08120	0,07410	0,06700

Článek 16.10.1

Text článku se upravuje a doplňuje se poznámka:

Tento článek uvádí pravidla pro návrh svislých válcových nebo kuželových skořepin (s polovičním vrcholovým úhlem  $\alpha \leq 15^\circ$ ) uložených na patkách.

POZNÁMKA O zpracování pravidel pro větší úhly se uvažuje,

Článek 16.14.3

Text prvního odstavce se upravuje následovně:

Uvažovanými zatíženími jsou axiální síla ( $F$ ) a ohybový moment ( $M$ ). Je třeba věnovat pozornost případům zatížení s nulovým tlakem při uvažování tlakových napětí, kdy může přicházet v úvahu ztráta tlaku během provozu.

Kapitola 18

Doplňuje se článek 18.2.17

**kritická oblast** (*critical area*)

oblast, kde index celkového únavového poškození překračuje maximální hodnotu  $D_{max}$  definovanou následovně:

$$D_{max} = 0,8 \text{ pro } 500 < n_{eq} \leq 1\,000$$

$$D_{max} = 0,5 \text{ pro } 1\,000 < n_{eq} \leq 10\,000$$

$$D_{max} = 0,3 \text{ pro } n_{eq} > 10\,000$$

Článek 18.3

Definice značky  $K_f$  se upravuje:  $K_f$

ekvivalentní součinitel koncentrace napětí uvedený ve vzorci (18.7-2);



#### Článek 18.4.4

Doplňuje se další článek pod POZNÁMKOU:

Co se týká vad svarů:

Při používání této kapitoly musí být splněny následující podmínky (jak to požaduje EN 13445-5:2002, příloha G) jako dodatek ke všeobecným přípustným kritériím pro vady svarů uvedené v EN 13445-5:2002:

- bez zápalů,
- bez prohloubeného kořene,
- bez neprůvarů u plně provařených svarů,
- 100% kontrola vizuálně a nedestruktivně s kritérii přípustnosti, jak jsou specifikována v EN 13445-5:2002, příloha G, pro všechny kritické oblasti.

#### Článek 18.4.5

Doplňuje se druhý odstavec:

Co se týká tolerancí:

- výrobní tolerance nesmí překročit hodnoty uvedené v EN 13445-4:2002;
- pro svarové spoje musí výrobce předpokládat určité tolerance a odvodit odpovídající součinitele napětí pro použití při únavovém hodnocení. Potom musí být předpokládané tolerance překontrolovány a po vyrobení zaručeny.

#### Článek 18.4.6

Vzorec (18.4-1) a (18.4-2) se upravují následovně:

$$(\sigma_{eq,t})_{max} \leq (\sigma_{eq,t})_{op} + 200 \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (18.4-1)$$

$$(\sigma_{eq,t})_{min} \geq (\sigma_{eq,t})_{op} - 600 \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (18.4-2)$$

#### Článek 18.6.2.2.2

Text pod vzorcem (18.6-5) se upravuje a doplňuje:

Je-li cyklování natolik komplikované, že není zřejmé, které dva stavy zatížení vedou k maximální hodnotě  $\Delta\sigma_{eq}$ , určí se  $\Delta\sigma_{eq}$  provedením výše uvedeného postupu pro všechny dvojice stavů zatížení.

Dva stavy zatížení, které vedou k maximální hodnotě  $\Delta\sigma_{eq}$ , musí být použity jako „min“ a „max“ zatěžovací stavy pro výpočet středního ekvivalentního napětí podle 18.7.1.2.2 s použitím vzorce (18.7-6).

POZNÁMKA Tento postup je stejný jako postup v C.4.2 pro případ použití Trescova kritéria.

#### Článek 18.6.2.3.2

Znění tohoto článku se upravuje následovně:

Tam, kde zůstávají směry hlavních skořepinových napětí stálé, vypočítá se  $\Delta\sigma$  následovně.

$$\Delta\sigma_{struc1} = \sigma_{struc1max} - \sigma_{struc1min} \quad (18.6-6)$$

$$\Delta\sigma_{struc2} = \sigma_{struc2max} - \sigma_{struc2min} \quad (18.6-7)$$

POZNÁMKA Oba rozkmity hlavních napětí může být nutno uvažovat v závislosti od jejich směrů a tříd únavy aplikovaných na každý z těchto směrů.

#### Článek 18.6.2.3.3

Odstavec pod POZNÁMKOU se upravuje následovně:

Tam, kde je cyklování tak složité povahy, že není zřejmé které dva stavy zatížení vedou na největší hodnotu  $\Delta\sigma$ , určí se  $\Delta\sigma$  provedením výše uvedeného postupu pro všechny dvojice stavů zatížení. Alternativně je konzervativní předpokládat, že  $\Delta\sigma$  je rozdíl mezi algebraicky největšími a nejmenšími hlavními napětími vyskytujícími se během celého zatěžovacího cyklu bez ohledu na jejich směry a předpokládat nejnižší z klasifikací pro směry dvou hlavních napětí (viz tabulky P.1 – P.7).

### Článek 18.6.3

První věta se doplňuje:

$\Delta\sigma$  je maximální rozkmit napětí v nebezpečném průřezu svaru podle definice v 18.2.8.

### Článek 18.7.1.1

Text tohoto článku se mění následovně:

Hodnocení nesvařovaných komponent musí být založeno na efektivních celkových napětích. Tato efektivní ekvivalentní celková napětí mohou být počítána buď ze skořepinových napětí nebo z celkových napětích.

Při výpočtu ze skořepinových napětí je efektivní celkový rozkmit napětí dán vzorcem:

$$\Delta\sigma_f = K_f \Delta\sigma_{eq, struc} \quad (18.7-1a)$$

Skořepinové napětí použité pro tento výpočet musí být stanoveno z modelu, který zahrnuje plný vliv velkých konstrukčních diskontinuit, ale nikoliv diskontinuit lokálních (tj. vrubů).

Při výpočtu z celkových napětí je efektivní celkový rozkmit napětí dán vzorcem:

$$\Delta\sigma_f = \frac{K_f}{K_t} \Delta\sigma_{eq, total} \quad (18.7-1b)$$

Celková napětí použitá pro tento výpočet musí být stanovena z modelu, který zahrnuje plný vliv všech konstrukčních diskontinuit, včetně diskontinuit lokálních (tj. vrubů).

V tomto případě je dovoleno vyhnout se výpočtu teoretického součinitele koncentrace napětí  $K_t$  za předpokladu, že ve vzorci (18.7-1b) je předpokládán poměr  $K_f/K_t = 1$  jako konzervativní zjednodušení.

Efektivní součinitel koncentrace napětí  $K_f$  je dán vzorcem:

$$K_f = 1 + \frac{1,5(K_t - 1)}{1 + 0,5 \max\left\{1; K_t \cdot \frac{\Delta\sigma_{struc, eq}}{\Delta\sigma_D}\right\}} \quad (18.7-2)$$

kde

$\Delta\sigma_D = \Delta\sigma_R$  pro  $N \geq 2 \cdot 10^6$  cyklů pro nesvařovaný materiál;

$\Delta\sigma_{struc, eq}$  je rozkmit skořepinového ekvivalentního napětí korigovaný na plasticitu (pokud přichází v úvahu, viz 18.8).

Teoretický součinitel koncentrace napětí  $K_t$  je definován a vypočítá se následovně:

$$K_t = \frac{\sigma_{total}}{\sigma_{struc}} \quad (18.7-3)$$

Je-li teoretický součinitel koncentrace dán analytickým vzorcem z literatury, musí být definován na základě této definice.

Je-li celkové napětí počítáno přímo analýzou (např. metodou konečných prvků - MKP) nebo určeno experimentálně (např. tenzometricky), měla by se skořepinová a špičková napětí oddělit (jak je popsáno v příloze C) tak, aby bylo celkové napětí popsáno následovně:

$$\sigma_{total} = \sigma_{struc} + \sigma_{peak} \quad (18.7-4)$$

Potom

$$K_t = 1 + \frac{\sigma_{peak}}{\sigma_{struc}} \quad (18.7-5)$$

POZNÁMKA 1 Vzorce (18.7-3) až (18.7-5) jsou pro porozumění podstatě napsány pro jednoduchý případ stavu jednoosého napětí. V obecném případě stavu víceosé napjatosti platí vzorec (18.7-4) pro složky napětí (viz C.4.4) a vzorec (18.7-3) platí pro výpočet teoretické koncentrace napětí při použití ekvivalentních rozkmitů napětí (viz 18.7.1.2.1).

Jsou-li ekvivalentní celková napětí určena přímo analýzou (např. FEA), musí model obsahovat všechny vruby v dostatečně jemném detailu. Jsou-li určena experimentálně (např. tenzometricky), musí být měření provedeno v rozsahu vrubu nebo dostatečně blízko pro umožnění stanovení celkových napětí extrapolací (viz referenci [2]). Poměrné deformace se přepočítají na napětí za předpokladu platnosti lineárněelastického chování.

Určí se ekvivalentní rozkmit napětí  $\Delta\sigma_{eq}$  a ekvivalentní střední napětí  $\bar{\sigma}_{eq}$ . Pro tento účel jsou dány dvě metody závislé na tom, zda při vícenásobném zatížení zůstanou směry hlavních skořepinových napětí konstantní nebo ne. Tahová napětí jsou uvažována kladně a tlaková napětí záporně.

#### Článek 18.7.1.2.1

Z prvního odstavce zůstává pouze první věta, tj.

Když zůstanou směry hlavních napětí konstantní, určí se  $\Delta\sigma_{eq}$  podle 18.6.2.2.1 a vzorce (18.6-4).

Zbývající 2 věty v odstavci se škrtnou a následuje

POZNÁMKA 1 která se nemění.

Dále se číslo vzorce (18.7-4) mění na (18.7-6)

#### Článek 18.7.1.2.2

Znění článku se mění následovně:


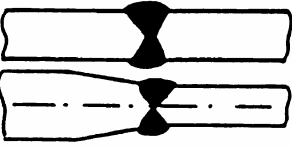
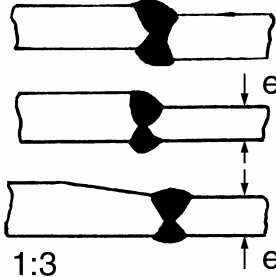
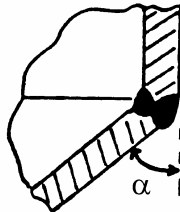

Když se směry hlavních napětí mění:

- ekvivalentní rozkmit napětí  $\Delta\sigma_{eq}$  se vypočte jak je popsáno v 18.6.2.2.2,
- ekvivalentní střední napětí  $\bar{\sigma}_{eq}$  se vypočte podle vzorce (18.7-6), ve kterém
  - zatěžovací stavy „min“ a „max“, které mají být uvažovány, musí odpovídat definicím v 18.6.2.2.2,
  - $(\sigma_{total,i} + \sigma_{total,j})_{max}$  musí být součtem dvou hlavních napětí (označených  $i$  a  $j$ ), jejichž rozdíl je největší při zatěžovacím stavu „max“,
  - $(\sigma_{total,i} + \sigma_{total,j})_{min}$  musí být součtem dvou hlavních napětí (označených  $i$  a  $j$ ), jejichž rozdíl je největší při zatěžovacím stavu „min“.

POZNÁMKA Jelikož stavy rozdílného napětí působí v zatěžovacích stavech „max“ a „min“, dvojice indexů  $i$  a  $j$  pro zachování každého z nich může být rozdílná.

Tabulka 18-4 se upravuje následovně:

**Tabulka 18-4 – Třídy detailů svarů pro použití s ekvivalentním rozkmitem skořepinového napětí**  
**a) Švové svary**


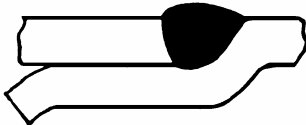
Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
1.1	Plně provařený tupý svar obroušený do roviny, včetně oprav svaru	 <p>Únavové trhliny obvykle začínají ve vadách svarů</p>	Svar prokazatelně bez povrchových trhlin a významných podpovrchových vad podle nedestruktivních zkoušek (viz EN 13445-5). Použije se $f_e$ místo $f_{ew}$	90	71
1.2	Plně provařený tupý svar oboustranný nebo jednostranný s tavným podložením nebo na netavitelnou podložku	 <p>1:3</p>	Svar prokazatelně bez významných vad podle nedestruktivního zkoušení (viz EN 13445-5) a pro jednostranné svary s plným provařením*.	80	63
1.3		 <p>1:3</p> <p><math>e</math></p> <p><math>e</math></p>	Svar prokazatelně bez významných vad podle nedestruktivního zkoušení (viz EN 13445-5). Vliv přesazení střednice musí být zahrnut do výpočtu napětí*.	80	63
1.4		 <p><math>\alpha</math></p>	Svar prokazatelně bez významných vad podle nedestruktivního zkoušení (viz EN 13445-5) $\alpha \leq 30^\circ$ $\alpha > 30^\circ$	80 71	63 56
1.5	Plně provařený jednostranný tupý svar bez podložení		Je-li možné zaručit plné provaření*. Není-li možná vizuální kontrola a nelze zaručit plné provaření*.	63 40	

\* V případě přesazení viz 18.10.4

(pokračování)

Tabulka 18-4 (pokračování)

a) Švové svary

Detail čís..	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
1.6	Plně provařený jednostranný tupý svar na trvalou podložku		<p>Pouze obvodové švy (viz 5.7). Minimální nebezpečný průřez = tloušťka skořepiny.</p> <p>Kořenová housenka kontrolovaná na úplné provaření s podložkou.</p> <p>Jedno-housenkový svar.</p>	56	40
				40	40
1.7	Čepový spoj		<p>Pouze obvodové švy (viz 5.7). Minimální nebezpečný průřez = tloušťka skořepiny.</p> <p>Kořenová housenka kontrolovaná na úplné provaření s podložkou.</p> <p>Jedno-housenkový svar.</p>	56	40
				40	40

(pokračování)

Tabulka 18-4 (pokračování)

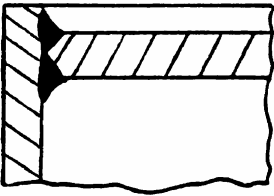
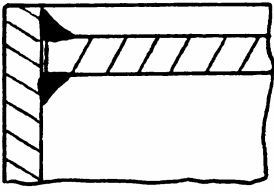
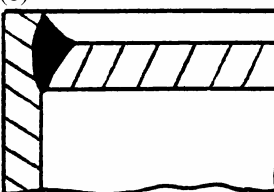
b) Skořepina se dnem nebo trubkovnicí

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
2.1	Přivařené ploché dno		Deska dna musí mít adekvátní vlastnosti napříč tloušťkou pro odolání lamelárním trhlinám		
			Oboustranné plně provařené svary (detail a): – tak jak je svařeno; – upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2).	71 80	63 63
			Oboustranné částečně provařené svary (detail b): – únavové praskání ve svaru – únavové praskání ve skořepině od špičky svaru .	32 63	32 63
			Jednostranný plně provařený svar bez podložení svarem (detail c): – je-li možná vizuální kontrola vnitřního svaru a je prokázána nepřítomnost přetečení nebo vtažení kořene; – není-li možná vnitřní vizuální kontrola a plně provaření není možné prokázat;	63 40	40 40
2.2	Přivařené ploché dno s odlehčovací drážkou		Svar prokazatelně bez významných vad podle nedestruktivního zkoušení (viz EN 13445-5).		
			Plně provařené svary oboustranné nebo jednostranné s kořenovou housenkou vybroušenou do roviny.	80	63
			Jednostranné plně provařené svary: – je-li možná vizuální kontrola vnitřního svaru a je prokázána nepřítomnost přetečení nebo vtažení kořene; – není-li možná vnitřní vizuální kontrola;	63 40	40 40

\* Je třeba brát v úvahu pouze tehdy, když nebezpečný průřez svaru < 0,8 násobek tloušťky skořepiny.

(pokračování)

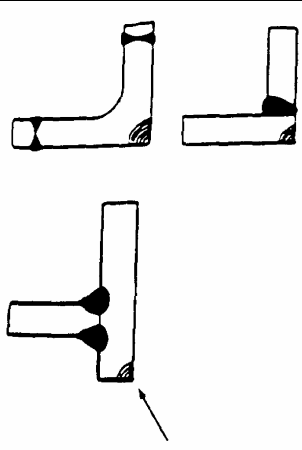
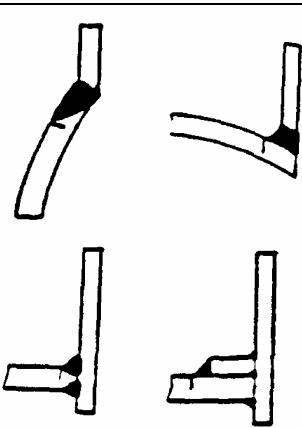
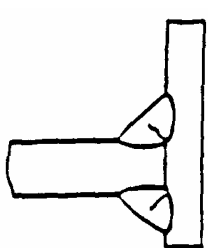
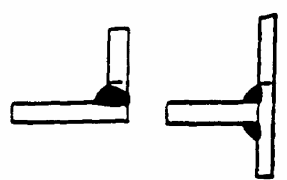
**Tabulka 18-4 (pokračování)**  
**b) Skořepina se dnem nebo trubkovnicí**

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
2.3	Vevařené ploché dno	(a) 	<p>Oboustranné plně nebo částečně provařené svary (detail a). Vztahuje se na únavovou trhlinu z přechodu housenky ve skořepině:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tak jak je svařeno;</li> <li>– upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2).</li> </ul>	71	63
		(b) 	<p>Částečně provařené oboustranné svary (detail b):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vztahuje se na únavové trhliny ve svaru od rozkmitu napětí v nebezpečném průřezu svaru;</li> </ul>	32	32
		(c) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– tloušťka nebezpečného průřezu svaru <math>\geq 0,8 \times</math> tloušťka dna.</li> </ul>	63	63
		<p>Plně provařený jednostranný svar bez podložního svaru (detail c):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– je-li možná vizuální kontrola vnitřního svaru a je prokázána nepřítomnost přetečení nebo vtažení kořene;</li> <li>– není-li možná vnitřní vizuální kontrola;</li> </ul>	63	40	
				40	40

(pokračování)

Tabulka 18-4 (pokračování)

c) Spoje odboček

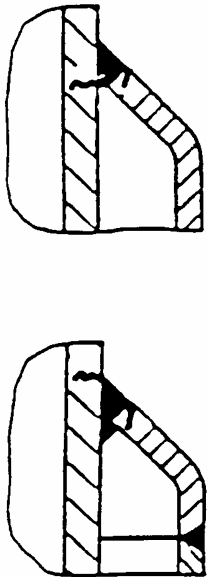
Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
3.1	Roh odbočky	 <p>Trhlina vychází z rohu do části, náčrtky znázorňují rovinu trhliny</p>	Posouzení podle metod pro nepřivařené části s normální přístupem. Nicméně je dovoleno zjednodušené posouzení s použitím třídy 100 podle 18.11.2.2 Použije se $f_e$ místo $f_{ew}$	100	100
3.2	Přechod housenky svaru do skořepiny		Plně provařené svary: – tak jak je svařeno; – upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2)	71 80	63 63
			Částečně provařené svary: – tloušťka nebezpečného průřezu svaru $\geq 0,8$ x tenčí tloušťka spojovaných stěn, tak jak je svařeno;	63	63
			– tloušťka nebezpečného průřezu svaru $< 0,8$ x tenčí tloušťka spojovaných stěn – přechod svaru upravený (viz 18.10.2.2)	32 71	32 63
3.3	Namáhaný svarový kov		Koutové a částečně provařené svary.	32	32
3.4	Přechod housenky svaru do odbočky		– Tak jak je svařeno. – Upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2). $e_n$ = tloušťka odbočky ve vzorci (18.10-6)	71 80	63 63

(pokračování)



Tabulka 18-4 (pokračování)

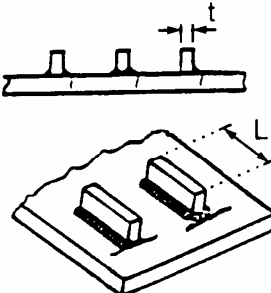
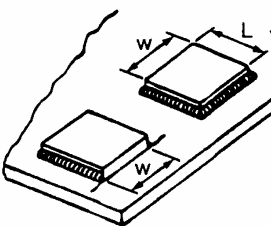
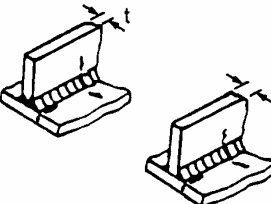
d) Duplikátorové pláště

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
4.1	Svar přípojovacího svaru duplikátorového pláště s tvarovaným přechodem		Svar prokazatelně bez významných vad podle nedestruktivního zkoušení (viz EN 13445-5).		
			Jednostranný svar: – více-housenkový svar, kontrolovaný na plné protavení kořenové housenky; – jedno-housenkový svar;	63	40
			Svařováno z obou stran nebo z jedné strany s podloženým svarem	40	40
				71	40

(pokračování)

Tabulka 18-4 (pokračování)

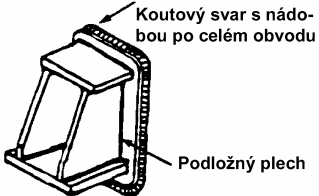
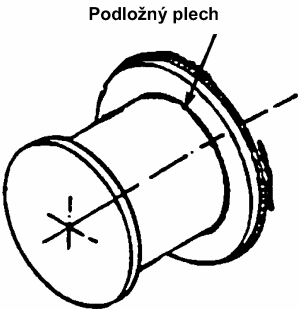
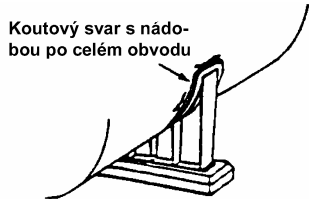
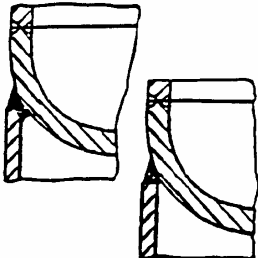
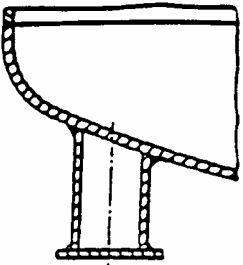
e) Připojené části

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupiny 1, 2 nebo 3	Zkušební skupiny 1, 2 nebo 3
5.1	Připojená část libovolného tvaru s okraji koutově nebo zkoseně tupě přivařenými k povrchu části pod napětím se svarem po na koncích nebo bez nich		Pro detaily s plynulými svary okolo okrajů, o jednu třídu výše po úpravě přechodu svaru do základního materiálu (viz 18.10.2.2).  $L \leq 160 \text{ mm}$ , $t \leq 55 \text{ mm}$  $L > 160 \text{ mm}$	71  71	56  50
5.2	Připojená část libovolného tvaru s kontaktem na část pod napětím se svarem po na koncích nebo bez nich		Pro detaily s plynulými svary okolo okrajů, o jednu třídu výše po úpravě přechodu svaru do základního materiálu (viz 18.10.2.2).  $L \leq 160 \text{ mm}$ , $W \leq 55 \text{ mm}$  $L > 160 \text{ mm}$ , $W \leq 55 \text{ mm}$  $L > 160 \text{ mm}$ , $W \leq 55 \text{ mm}$	71  71  71	56  50  45
5.3	Plynulá výztuha		Pro detaily s plynulými svary okolo okrajů, o jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).  $t \leq 55 \text{ mm}$  $t > 55 \text{ mm}$	71  71	56  50

(pokračování)

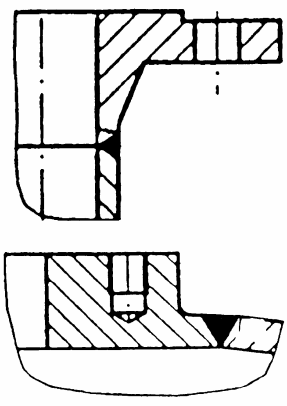
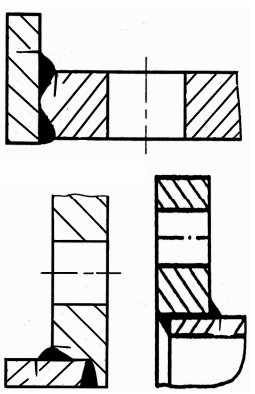
Tabulka 18-4 (pokračování)

f) Podpěry

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
6.1	Podpěra buď na horizontální nebo vertikální nádobě		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tak jak je svařeno.</li> <li>– Upravené přechody housenek svaru skořepiny (viz 18.10.2.2)</li> </ul>	71 80	71 80
6.2	Závěsný čep		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tak jak je svařeno.</li> <li>– Upravené přechody housenek svaru skořepiny (viz 18.10.2.2).</li> </ul>	71 80	71 80
6.3	Sedlová podpěra		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tak jak je svařeno.</li> <li>– Upravené přechody housenek svaru skořepiny (viz 18.10.2.2).</li> </ul>	71 80	71 80
6.4	Podstavec nádoby		<p>Oboustranný svar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tak jak je svařeno;</li> <li>– upravené přechody housenek svaru skořepiny (viz 18.10.2.2);</li> </ul> <p>– jednostranný svar.</p>	71 80  56	71 80  56
6.5	Opěrná noha (s nebo bez podložného plechu), s nepřerušovaným koutovým svarem na nádobě po celém obvodu			71	71

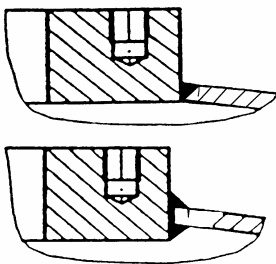
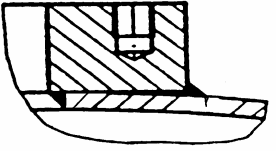
(pokračování)

**Tabulka 18-4 (pokračování)**  
**g) Příruby a špalíkové příruby**

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
7.1	Plně provařený tupý svar příruby s krkem nebo špalíkové příruby s návarkem		Svar prokazatelně bez povrchových vad a významných podpovrchových vad podle nedestruktivního zkoušení (viz EN 13445-5).		
			Oboustranný svar nebo jednostranný svar s podložným svarem nebo s tavným podložením nebo netavitelnou podložkou.	80	63
			Jednostranný svar:		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– je-li zaručeno plně provaření;</li> <li>– není-li možná vnitřní vizuální kontrola;</li> </ul>	63	40
7.2	Přivařená příruha		Plně provařené svary:		
			– tak jak je svařeno;	71	63
			– upravený přechod housenky (viz 18.10.2.2).	80	63
			Částečně provařené svary:		
			– tloušťka nebezpečného průřezu svaru $\geq 0,8$ x tloušťka skořepiny;	63	63
			– tloušťka nebezpečného průřezu svaru $< 0,8$ x tloušťka skořepiny	32	32

(pokračování)

**Tabulka 18-4 (dokončení)**  
**g) Příruby a špalíkové příruby**

Detail čís..	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
7.3	Vsazená nebo špalíková příruba		Plně provařený svar: – tak jak je svařeno; – upravený přechod housenky (viz 18.10.2.2).	71	63
			Jednostranné svary – je-li možno plný průvar ověřit – jestliže vnitřní strana nemůže být vizuálně zkontrolována	63	40
			Oboustranné koutové svary: – - tloušťka nebezpečného průřezu svaru $\geq 0,8 \times$ tloušťka skořepiny; – - tloušťka nebezpečného průřezu svaru $< 0,8 \times$ tloušťka skořepiny.	63	32
7.4	Nasazená nebo špalíková příruba přivařená z obou stran		Tloušťka nebezpečného průřezu svaru $\geq 0,8 \times$ tloušťka skořepiny;	63	63
			Tloušťka nebezpečného průřezu svaru $< 0,8 \times$ tloušťka skořepiny.	32	32

Článek 18.11.3

Text nad vzorcem (18.11-14) a dále se upravuje a doplňuje následovně:

Pro získání dovoleného počtu zatěžovacích cyklů  $A$  při specifikovaném rozkmitu napětí  $\Delta\sigma_f$  platí následující:

Jestliže  $\frac{\Delta\sigma_f}{f_u} \geq \Delta\sigma_D$  :

$$N = \left( \frac{46\,000}{\frac{\Delta\sigma_f}{f_u} - 0,63R_m + 11,5} \right)^2 \quad (18.11-14)$$

Jestliže  $\Delta\sigma_{cut} < \frac{\Delta\sigma_f}{f_u} < \Delta\sigma_D$  :

- v případě konstantní amplitudy zatížení, kde pouze aplikovaný rozkmit napětí  $\Delta\sigma_f/\Delta\sigma_u$  je  $< \Delta\sigma_D$ , potom  $N =$  nekonečno (tj. podíl únavového poškození  $n/N$  ve vzorci (18.5-1) je nulový,

– ve všech ostatních případech s proměnnou amplitudou zatěžování (kumulativní poškození):

$$N = \left[ \frac{2,69R_m + 89,72}{\frac{\Delta\sigma_f}{f_u}} \right]^{10} \quad (18.11-15)$$

Je-li  $\frac{\Delta\sigma_f}{f_u} \leq \Delta\sigma_{Cut}$ :  $N =$  nekonečno (tj. podíl únavového poškození  $n/N$  ve vzorci (18.5-1) je nulový).

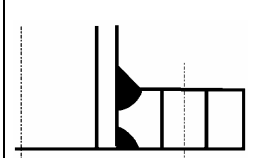
Alternativně platí pro použití jako únavové křivky pro získání dovoleného rozkmitu napětí pro specifikovaný počet zatěžovacích cyklů, což je horní hranice pro působící rozkmit  $\Delta\sigma_f$

pro  $n \leq 2 \cdot 10^6$ :

$$\Delta\sigma_{f,all} = \Delta\sigma_R \cdot f_u = \left( \frac{46\,000}{\sqrt{n}} + 0,63R_m - 11,5 \right) \cdot f_u \quad (18.11-16)$$

Tabulka A-7

U odkazů F2, F3 a F4 se v kolonce „Únavová třída“ mění odkaz na detail č. 7.3 na č. 7-4. Odkaz F5 se upravuje a doplňuje následovně:

F5		$g_1 + g_2 \geq 2e$  $g_1 - g_2 < 0,25e$	3, 4 jestliže $d > 150\text{ mm}$  1, 2, 3, 4 jestliže $d \leq 150\text{ mm}$	Viz tabulku 18.4 detail č.7.2	A	N	5.1.1
----	--	--	---	-------------------------------	---	---	-------

U odkazu F7 se odkaz na detail č. 7.3 mění na č. 7.2.

Článek B.8.3.4

Text prvního řádku v odstavcích b)1), b)2), b)3) se doplňuje:

$RM$  je dáno hodnotou  $R_{eH}$  nebo  $R_{p0,2/t}$  při výpočtové teplotě (závislé na čase a prostoru) nebo při teplotě na čase nezávislé, která nesmí být menší ..... (dále zůstává původní text).

Článek G.7.5

Vzorec (G.7-25) se upravuje následovně:

$$\Phi_F = \max \left\{ \left| F_B \cdot h_G + F_Q \cdot (1 - \rho^3) \cdot d_{Ge} / 6 + F_R \cdot (1 - \rho) \cdot d_{Ge} / 2 \right| ; \left| F_B \cdot h_G + F_Q \cdot (1 - \rho^3) \cdot d_{Ge} / 6 \right| ; \left| F_R \cdot (1 - \rho) \cdot d_{Ge} / 2 \right| \right\} \cdot \frac{1}{W_F} \leq 1,0 \quad (G.7-25)$$

Článek G.8

Vzorec (G.8-1) se mění:

$$e_F \geq \sqrt[3]{\frac{E_{Gm} \cdot b_{Ge} \cdot p_B}{E_F \cdot e_G \cdot b_F} \cdot \frac{\sqrt{1 - (\Phi_{G0})^2}}{10}} \quad (G.8-1)$$

## Článek J.6.3

Vzorec (J.6.3-2) se mění

$$\eta^2 = \min \left( 1; \frac{12 \cdot \kappa_P \cdot \varphi_P \cdot f_P \cdot e_P^2}{|P_D| \cdot d_1^2} \right) \quad (\text{J.6.3-2})$$

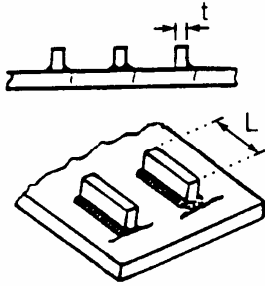
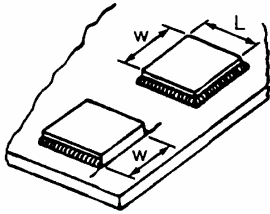
## Článek J.7.6.3.1

Vzorec (J.7.6-5) se mění

$$\eta_{\min}^2 = \frac{12 \cdot \kappa_P \cdot \varphi_P \cdot f_P \cdot e_P^2}{|P_A| \cdot d_1^2} \quad (\text{J.7.6-5})$$

Tabulka P.5 se upravuje a doplňuje:

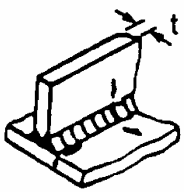
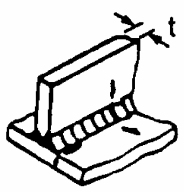
**Tabulka P.5 – Připojené části**

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída pro použití			
				s rozkmitem ekvivalentního skořepinového napětí		s rozkmitem jmenovitého ekvivalentního napětí	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3	Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
5.1	Připojená část libovolného tvaru s okraji koutově nebo zkoseně tupě přivařenými k povrchu části pod napětím s plynulými svary kolem konců nebo bez nich.	 <p>Napětí působící v podstatě rovnoběžně se svarem: Napětí působící v podstatě kolmo na svar:</p>	<p>Pro detaily s plynulými svary okolo konců. O jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p> <p><math>L \leq 160 \text{ mm}</math></p> <p><math>L &gt; 160 \text{ mm}</math></p> <p><math>f_{ew} = 1</math></p> <p>O jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p> <p><math>t \leq 55 \text{ mm}</math></p> <p><math>t &gt; 55 \text{ mm}</math></p> <p><math>f_{ew} = 1</math></p>	71	71	56	56
				71	71	50	50
				71	71	56	56
				71	71	50	50
				71	71	56	56
				71	71	50	50
5.2	Připojená část libovolného tvaru s kontaktem na část pod napětím s plynulými svary kolem konců nebo bez nich.		<p>Pro detaily s plynulými svary okolo konců. O jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2)</p> <p><math>L \leq 160 \text{ mm}, w \leq 55 \text{ mm}</math></p> <p><math>L &gt; 160 \text{ mm}, w \leq 55 \text{ mm}</math></p> <p><math>L &gt; 160 \text{ mm}, w &gt; 55 \text{ mm}</math></p>	71	71	56	56
				71	71	50	50
				71	71	45	45

(pokračování)



**Tabulka P.5 (dokončení)**

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída pro použití			
				s rozkmitem ekvivalentního skořepinového napětí		s rozkmitem jmenovitého ekvivalentního napětí	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3	Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
5.3	Plynulá výztuha	<p>Napětí působící v podstatě rovnoběžně se svarem:</p> 	<p>Založeno na rozkmitu napětí rovnoběžným se svarem výztuhy <math>f_{ew} = 1</math></p>				
			<p>Plně provařený svar.</p> <p>Částečně provařený svar.</p>	80	71	80	71
		<p>Napětí působící v podstatě kolmo na svar:</p> 	<p>Pro plně provařené svary o jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p> <p><math>t \leq 55 \text{ mm}</math></p> <p><math>t &gt; 55 \text{ mm}</math></p>	71	71	56	56
				71	71	50	50

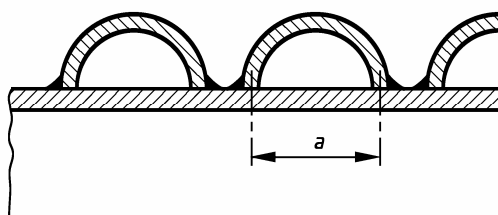
Podle "Issue 8 (2003-11)":

Článek 8.3

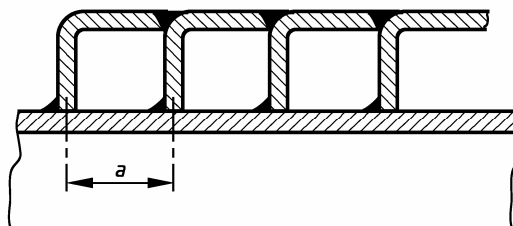
U veličiny  $P_g$  se odkaz na vzorec (8.6.4-7) mění na (8.6.4-1)

Článek 8.5.3.5

Pod obrázky 8.5-11 a 8.5-12 se doplňuje text



**Obrázek 8.5-11 – Topné/chladicí kanály (závitové)**



**Obrázek 8.5-12 – Topné/chladicí kanály (překrývané konstrukce)**

Článek 8.5.3.6.3

První odstavce se mění:

Následující vzorec se použije pro určení  $L_e$ , když platí  $0,001095 \leq e_a / R \leq 0,0346$ . Když  $e_a / R > 0,0346$ , potom se  $L_e$  určí s použitím vzorce se skutečnou hodnotou  $L_s/R$ , ale s  $e_a/R = 0,0346$ .

$$L_e / R = \frac{Y_1 \sqrt{e_a / R}}{\sqrt{Y_3 \cdot x + \sqrt{1 + Y_2 \cdot x^2}}} \quad (8.5.3-34)$$

Vzorec (8.5.3-36) se mění:

$$u = \frac{\frac{L_s}{R}}{\sqrt{\frac{e_a}{R}}} \quad (8.5.3-36)$$

Článek 8.5.3.6.4

Vzorec (8.5.3-47) se upravuje:

$$p_{ys} = \frac{\sigma_{es} \cdot e_a \cdot R_f}{R^2 \left(1 - \frac{\nu}{2}\right)} \left[ 1 + \frac{A_m}{w_i \cdot e_a + \frac{2N \cdot e_a}{\delta}} \right] \quad (8.5.3-47)$$

Vzorec (8.5.3-48) se mění:

$$w_i = w_i' + w_i'' \quad (8.5.3-48)$$

Článek 8.5.3.7.1

Vzorec (8.5.3-51) se upravuje:

$$P_H = \frac{3}{R^3 \cdot L_{sH}} E \cdot I_{eH} \quad (8.5.3-51)$$

Článek 8.6.3

Odstavce b) a c) se upravují:

b) Vypočítá se

$$P_m = \frac{E \cdot e_a \cdot \varepsilon \cdot \cos^3 \alpha}{R_n} \quad (8.6.3-2)$$

kde se hodnota  $\varepsilon$  určí z obrázku 8.5-3 při použití  $\frac{L}{2R_n \cdot \cos \alpha}$  místo  $\frac{L}{2R}$  a  $\frac{2R_n \cos \alpha}{e_a}$  místo  $\frac{2R}{e_a}$ .

Hodnoty  $R_n$  a  $R_{max}$  se berou tak, jak jsou definovány v obrázcích 8.6-2 až 8.6-6.

POZNÁMKA Vzorec (8.6.3-2) pro  $P_m$  je stejný jako vzorec (8.5.2-5) při dosazení  $e_a \cdot \cos \alpha$  za  $e_a$ ,  $2R_n \cdot \cos^2 \alpha$  za  $R$ ;  $\varepsilon \cdot \cos^4 \alpha$  za  $\varepsilon$ ; a  $L \cdot \cos \alpha$  za  $L$ .

c) Vypočítá se  $P_m$  a určí se  $P_r$  z křivky 1 v obrázku 8.5-5.

Výpočtový tlak musí vyhovovat podmínce

$$P \leq \frac{P_r}{S} \quad (8.6.3-5)$$

#### Článek 8.6.4.1

Text pod vzorcem (8.6.4.1) se upravuje:

kde se  $\beta$  určí z obrázku 8.5-13 s  $\frac{L_H}{2R_n \cdot \cos \alpha}$  místo  $\frac{L_H}{2R}$  nebo ze vzorce (8.5.3-25) s  $\bar{R}_n \cos \alpha$  místo  $R$ .

Hodnoty  $\bar{R}_n$  a  $\bar{R}_{\max}$  jsou definovány v obrázcích 8.6-4 a 8.6-5.

Dále se vzorce (8.6.4-5) a (8.6.4-6) upravují:

$$\sigma_s = S \cdot S_f \left( \frac{P \cdot S_{es}}{P_{ys}} \right) + \left( \frac{E \cdot \bar{d}'}{R_{\max}} \right) \frac{0,005(n^2 - 1)P \cdot S \cdot S_f}{(P_g - P \cdot S \cdot S_f)} \quad (8.6.4-5)$$

kde

$$P_{ys} = \frac{\sigma_{es} \cdot e_a \cdot \cos \alpha \cdot R_f}{R_{\max}^2 \left( 1 - \frac{\nu}{2} \right)} \left[ 1 + \frac{A_m}{e_a \cdot \cos \alpha \left( \frac{w_i}{\cos \alpha} + 2 \frac{N}{\delta} \right)} \right] \quad (8.6.4-6)$$

#### Článek 8.6.4.2

První a třetí odstavce se upravují:

Minimální tloušťka stěny skořepiny pro každou délku mezi robustními podpěrami se určí s použitím postupu uvedeného v 8.6.3.

Pro výpočet lehkých výtuh buď různé velikosti, nebo různě vzdálených nebo kuželových plášťů různých tloušťek, jak je ukázáno na obrázku 8.6-6, se připouští použít postup pro posouzení vyztužených válců se vzorci v 8.6.3 s následujícím.

Text pod vzorcem (8.6.4-9) se mění:

kde se hodnota  $\beta$  určí z obrázku 8.5-13 s  $\frac{L_H}{2R_n \cdot \cos \alpha}$  místo  $\frac{L_H}{2R}$  nebo ze vzorce (8.5.3-25) s  $\bar{R}_n \cos \alpha$  místo  $R$ .

#### Článek 8.6.5.1

Ve 2. odstavci v 1. řádku se  $n = 2$  nahrazuje  $n_{cyl} = 2$ .

#### Článek 10.3

Definice veličiny  $h$  se upravuje:

$h$  nejmenší vzdálenost mezi středem otvoru a vnitřkem skořepiny, viz obrázek 10.6-1;

#### Obrázek 10.4-4

POZNÁMKA pod obrázkem se upravuje:

POZNÁMKA Když čára pro konstantu  $P/f$  neprotíná příslušnou křivku  $e_s/D_i$ ,  $C_1$  je dáno průsečíkem se spodní křivkou.

#### Článek 10.5.1.3

Vzorec (10.5-1) se upravuje a doplňuje se text:

$$t_B \leq 2d_b + \frac{6e_{1a}}{0,5 + m}, \quad (10.5-1)$$

kde  $e_{1a}$  je analyzovaná tloušťka přírubového okraje plochého dna

Článek 10.5.2.1

Vzorec (10.5-4) se upravuje:

$$e_p = \sqrt{\left[ \frac{3(3+\nu)}{32} G^2 + 3\left(\frac{G}{4} + 2b \cdot m\right)(C - G) \right] \frac{P}{f}} \quad (10.5-4)$$

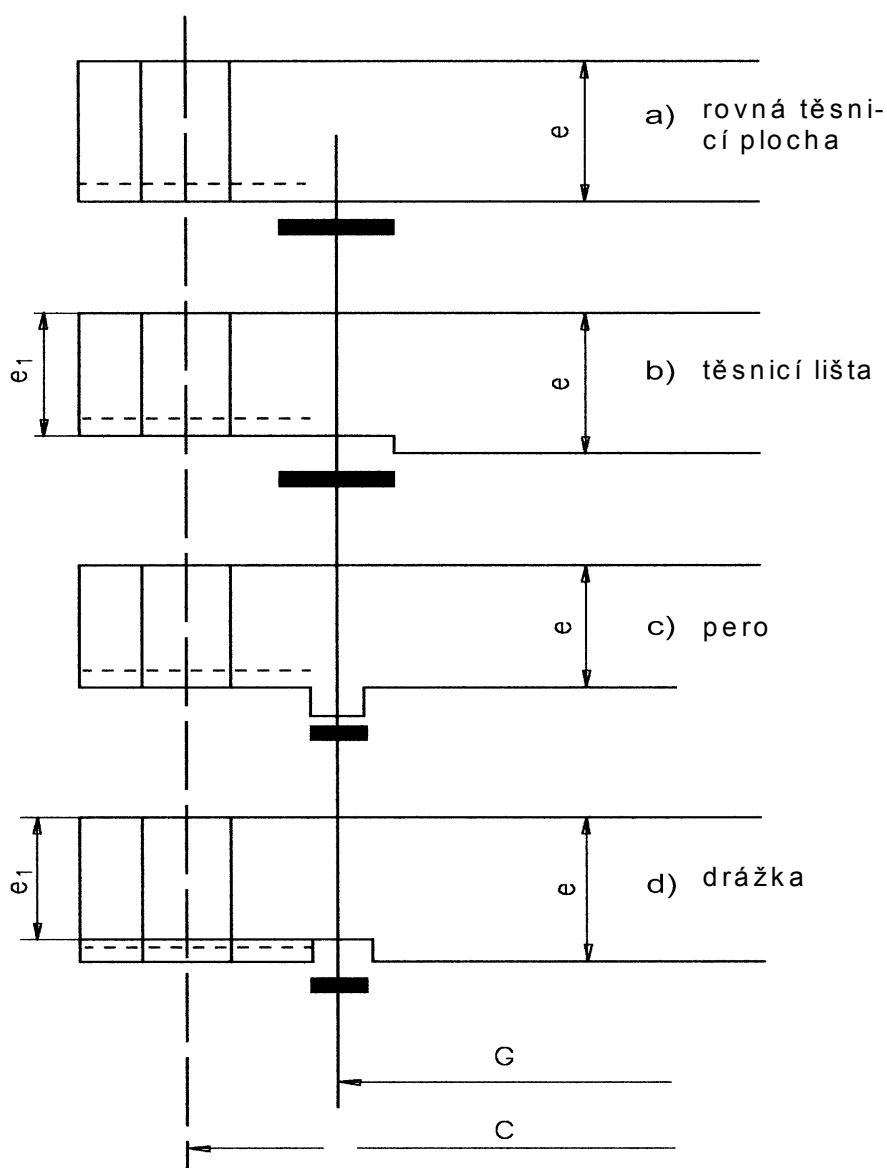
Článek 10.5.2.2

Znění POZNÁMKY pod vzorcem (10.5-6) se upravuje:

POZNÁMKA Vzorce (10.5-5) a (10.5-6) platí příslušně pro podmínky montáže a provozu.

Obrázek 10.5-1

Stávající obrázek se nahrazuje následujícím:



Obrázek 10.5-1 Přišroubovaná kruhová plochá dna s úzkým těsněním

### Článek 10.5.3.2

Text pod vzorcem (10.5-8) se upravuje:

Zmenšení tloušťky přírubového okraje musí být omezeno kruhovou plochou, jejíž vnitřní průměr není menší než  $0,7 C$ .

### Článek 10.6.2.1

Text pod vzorcem (10.6-4) se mění:

Pro jednotlivý osamocený otvor (viz obrázek 10.6-1):

- $d$  je průměr otvoru nebo ekvivalentní průměr hrdla podle 10.6.2.2;
- $j$  se rovná:  $2h$  pro vzorec (10.6-3),  
 $D_i$  pro vzorec (10.6-4) pro přivařovací dno bez krku,  
 $D_{eq}$  pro vzorec (10.6-4) pro přivařovací dno s krkem,  
 $G$  pro vzorec (10.6-4) pro přišroubované dno.

Pro dvojici otvorů (viz obrázek 10.6-2):

- $d$  je střední (aritmetický) průměr otvorů nebo střední ekvivalentní průměr hrdel podle 10.6.2.2;

### Článek 11.3

Definice „ $M$ “ se mění:

$M$  moment působící na jednotku délky příruby definovaný v 11.5.4.1;

### Článek 11.5.4.1

Vzorce (11.5-23) až (11.5-25) se upravují:

$$\beta_T = \frac{K^2 \left(1 + 8,55246 \log_{10}(K)\right) - 1}{\left(1,0472 + 1,9448K^2\right)(K - 1)} \quad (11.5-23)$$

$$\beta_U = \frac{K^2 \left(1 + 8,55246 \log_{10}(K)\right) - 1}{1,36136(K^2 - 1)(K - 1)} \quad (11.5-24)$$

$$\beta_Y = \frac{1}{K - 1} \left( 0,66845 + 5,7169 \frac{K^2 \log_{10}(K)}{K^2 - 1} \right) \quad (11.5-25)$$

### Článek 13.4.3

Pod nadpis se doplní věta:

Všechny momenty v této kapitole jsou momenty na jednotku délky [N.mm.mm<sup>-1</sup>]

Za definici „ $e$ “ se doplní:

$e$  předpokládaná tloušťka trubkovnice (viz obrázek 13.7.3-3);

### Článek 13.6.3

V definicích  $d_t$ ,  $e$ ,  $e_t$  se mění odkaz na obrázek 13.7.2-2 na 13.7.3-3.

### Článek 13.7.3

Definice  $d_t$ ,  $e$ ,  $e_t$  se doplní:

$d_t$  jmenovitý vnější průměr trubek (viz obrázek 13.7.3-3);

$e$  tloušťka trubkovnice (viz obrázek 13.7.3-3);

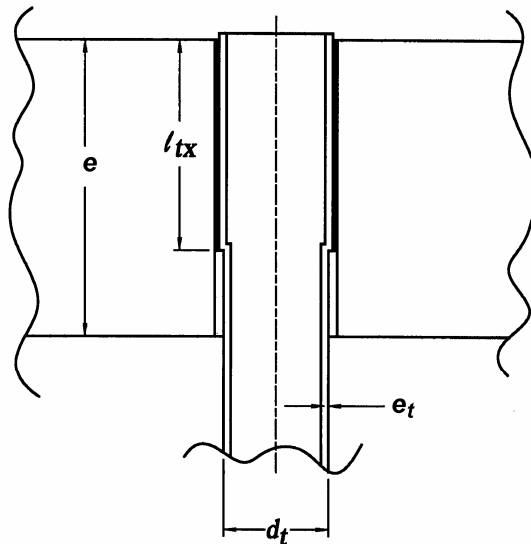
$e_t$  jmenovitá tloušťka stěny trubky (viz obrázek 13.7.3-3);

Definice S se mění:

S celková plocha neutrubkovaným pásem (viz obrázek 13.7.3-5);

Obrázek 13.7.3-3

Stávající obrázek se nahradí následujícím:



Článek 14.4.1.3

Text článku se upravuje a doplňuje:

Vlnovce včetně válcového styku o délce  $L_t$  s límcem nebo bez něho (viz obrázek 14.1-1): jestliže tloušťka styku je menší než tloušťka válcové skořepiny, ke které je vlnovec přivařen, musí být délka  $L_t$  taková, aby platilo:

$$L_t - L_c \leq 0,5 \sqrt{e \cdot D_i}$$

V tomto vzorci je pro vlnovce bez límce  $L_c = 0$ .

Článek 16.6.7

Pod vzorce (16.6-9) a (16.6-10) se doplňuje:

kde  $F$  je definováno v 16.3.

Článek 18.4.4

Pod stávající článek se doplňuje:

Při použití této kapitoly musí být splněny následující podmínky (jak jsou požadovány v EN 13445-5:2002, příloha G) jako doplněk ke všeobecným přijímacím kritériím uvedeným v EN 13445-5:2002:

- žádné zápaly,
- žádný prohloubený kořen,
- žádný neprovařený kořen u plně provařených svarů,
- 100% kontrola všech kritických oblastí vizuální a NDT s přijímacími kritérii specifikovanými v EN 13445-5:2002, příloha G.

Článek 18.4.5

Pod stávající text článku se doplní:

Pokud se týká tolerancí:

- výrobní tolerance nesmí překročit hodnoty uvedené v EN 13445-4:2002;
- pro svarové spoje musí výrobce odhadnout spolehlivé tolerance a odvodit odpovídající součinitel napětí pro použití pro hodnocení únavy. Pak musí být odhadnuté tolerance překontrolovány a zaručeny po vyrobení.

#### Článek 18.4.6

Tento článek se upravuje:

**18.4.6** Pro části, které vedou vodu a jsou provedené z neaustenitických ocelí pracujících při teplotách překračujících 200 °C, musí být zajištěno zachování ochranné magnetitové vrstvy. Toho se dosáhne, jestliže napětí v libovolném místě na povrchu v kontaktu s vodou zůstane vždy v rozsahu následujících mezí:

$$(\sigma_{\text{eq,t}})_{\text{max}} \leq (\sigma_{\text{eq,t}})_{\text{op}} + 200 \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (18.4-1)$$

$$(\sigma_{\text{eq,t}})_{\text{min}} \geq (\sigma_{\text{eq,t}})_{\text{op}} - 600 \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (18.4-2)$$

**POZNÁMKA** Předpokládá se, že při provozních podmínkách, při kterých se tvoří magnetitová vrstva, se nevyskytuje v této vrstvě napětí.

#### Článek 18.6.1

Druhý odstavec se upravuje:

Při únavové kontrole kořenové oblasti přímo zatížených koutových nebo částečně provařených svarů, jak jsou znázorněny v 18.6.3, musí být použitý rozkmit napětí založen na napětí v nebezpečném průřezu svaru, viz 18.2.8.

#### Článek 18.6.3

První věta se doplňuje:

$\Delta\sigma$  je maximální rozkmit napětí v nebezpečném průřezu svaru, jak je definován v 18.2.8.

Článek 18.9.3 se mění následovně:

### 18.9.3 Rezervoárová metoda sčítání cyklů

**18.9.3.1** Jako alternativa k zjednodušené metodě sčítání uvedené v 18.9.2 může být použit přesnější rezervoárový postup sčítání cyklů za předpokladu, že směr hlavního napětí zůstává konstantní v čase.

**POZNÁMKA 1** Tato metoda je založena na analýze aplikované historie napětí. Proto je nutné, aby historie zatížení byla definována ve specifikaci nádoby nebo mohla být konzervativně předpověděna ve stadiu konstrukce. Jestliže není známo přesné pořadí zatížení, měly by být překontrolovány alternativy pro stanovení těch nejpřísnějších z hlediska únavy, to je dávající nejvyšší hodnoty  $D$  v rovnici 18.5-1.

**POZNÁMKA 2** Když se směry hlavního napětí mění v čase (např. když vícenásobná zatížení působí mimo fázi), není zde žádné konkrétní napětí, které by mohlo být použito pro sčítání cyklů. V takových případech by měla být použita zjednodušená historie napětí, která vede k pevným směrům hlavního napětí, když je konzervativní nebo by měla být použita zjednodušená metoda sčítání cyklů podle 18.9.2

**18.9.3.2** Stanoví se historie napětí, tj. napětí plynoucí ze všech aplikovaných zatížení v každé době historie zatížení.

**18.9.3.3** Odvodí se změna v čase buď hlavních konstrukčních napětí  $\sigma_{\text{struc},1}$  a  $\sigma_{\text{struc},2}$  pro hodnocení založené na hlavních napětích podle přílohy P (viz obrázek 18-4a) nebo na rozdílech hlavního napětí  $S_{12}$ ,  $S_{23}$  a  $S_{31}$  pro hodnocení založené na ekvivalentních napětích (viz obrázek 18-4b).

Hlavní napětí nebo rozdíly napětí použité pro hodnocení musí být takové, které vedou k největším hodnotám  $D$  ve vzorci 18.5-1 pro cykly postavené na její variaci.

**POZNÁMKA 1** Konzervatismus této metody je dobře vžitý pro historie zatížení, kde se změny napětí týkají hlavně stejného hlavního napětí nebo rozdílu napětí. To nebylo vyzkoušeno pro obecnější případy. Pro historie zatížení, kde je situace zcela odlišná se doporučuje použití zjednodušené metody sčítání cyklů podle 18.9.2 pro vyloučení možného nedostatku konzervatismu.

**POZNÁMKA 2** Když se v čase mění pouze jedno zatížení, může být sčítání cyklů rovněž provedeno na základě změny tohoto zatížení a rozkmit napětí každého cyklu potom odvozen z rozkmitu zatížení odpovídajícího cyklu zatížení.

**18.9.3.4** Nakreslí se vrcholy a údolí pro dvě události zatížení jak je ukázáno na obrázku 18-8.

**18.9.3.5** Označí se nejvyšší špičkové napětí v každém cyklu a přímkou se spojí spolu dva vrcholy. Jsou-li dvě nebo více stejných výšek vrcholů v cyklu, označí se jenom první takovýto vrchol v události.

**18.9.3.6** Spojí se dva označené body a uvažuje se pouze ta část křivky, která spadá pod tuto čáru, jako část plného rezervoáru.

**18.9.3.7** Rezervoár se odvodní z nejnižšího bodu při ponechání vody, která nemůže uniknout. Existují-li dva nebo více nejnižších bodů, odvodnění se může provést z libovolného z nich.

**18.9.3.8** Do seznamu se zařadí jeden cyklus, ten má rozkmit  $\sigma_{V1}$  rovný svislé výšce odvodněné vody.

**18.9.3.9** Postupně se zopakuje krok v 18.9.3.7 s každou zbývajícím vodou, dokud není rezervoár vyprázdněn. Při každé odvodňovací operaci se zaznamená jeden cyklus.

**18.9.3.10** Sestaví se seznam jednotlivých rozkmitů napětí v klesajícím pořadí podle velikosti  $\sigma_{V1}$ ,  $\sigma_{V2}$ ,  $\sigma_{V3}$ ,  $\sigma_{V4}$  atd. Tam, kde se vyskytují dva nebo více cyklů stejného rozkmitu napětí, zaznamenají se odděleně. Takto se stanoví výpočtové spektrum rozkmitů napětí.

#### Článek 18.10.5

První tři řádky pododstavce b) se upravují:

b) úroveň přípustnosti pro vnitřní neplošné vady a geometrické imperfekce kritických zón jsou uvedeny v EN 13445-5:2002, příloha G. Kritické zóny jsou ty, pro které index celkového únavového poškození  $D$  (viz 18.5.6) je větší než  $D_{max}$ :

POZNÁMKA na konci článku se upravuje:

POZNÁMKA Všechny jiné vady mohou být posouzeny použitím tradiční metody posuzování vad vhodné pro takové použití<sup>\*)</sup>, jako je v referenci [8]. Únavová únosnost svarů obsahujících vady může být vyjádřena pojmy klasifikačního systému v 18.10.1.3 Tak může být snadno srovnána s únavovou únosností jiných detailů svarů.

#### Článek 18.11.1.1

Za vzorec (18.11-2) se pod definici  $R_2$  doplňuje poznámka:

POZNÁMKA Hodnota  $F_S$  daná vzorcem 18.11-2 neplatí pro hluboce tažené komponenty a pro výkvyky.

#### Článek 18.11.1.3.1

Název článku se mění:

##### **18.11.1.3.1 Úplná korekce středního napětí (čistě elastické chování)**

V prvním odstavci se opravuje nerovnost:

$$\text{Pro } \Delta\sigma_{eq} \leq 2R_{p0,2/t^*} \text{ (dále se nemění)}$$

#### Článek 18.11.1.3.2

Název článku se mění:

##### **18.11.1.3.2 Redukovaná korekce středního napětí (částečně plastické chování)**

V prvním odstavci se opravuje nerovnost:

$$\text{Pro } \Delta\sigma_{eq} \leq 2R_{p0,2/t^*} \text{ (dále se nemění)}$$

Pod vzorec (18.11-9) se doplňuje článek 18.11.1.3.3

##### **18.11.1.3.3 Bez korekce středního napětí (plastické cyklování)**

Pro  $\Delta\sigma_{eq} \geq 2R_{p0,2/t^*}$ , potom  $\bar{\sigma}_{eq} = 0$  a  $f_m = 1$ . V tomto případě je požadována plastická korekce rozkmitu napětí (viz 18.8).

Poslední věta tohoto odstavce se vypouští.

---

#### NÁRODNÍ POZNÁMKY

<sup>\*)</sup> *Fitness-for-purpose.*



Článek 18.11.2

Věta pod vzorcem (18.11-10) se doplňuje a opravuje:

$$f_u = f_s \cdot f_e \cdot f_m \cdot f_{t^*} \quad (18.11-10)$$

kde  $f_s$ ,  $f_e$ , a  $f_m$  jsou dány v 18.11.1.1 až 18.11.1.3 a  $f_{t^*}$  je dán v 18.10.6.2.

Článek J.7.4

Pod vzorec (J.7.4-5) se doplní:

POZNÁMKA Jestliže  $P_R = 0$  a  $Q_I = -P_E$ , potom  $Q_A$  stejně jako  $P_I$  a  $P_A$  (viz J.7.6.1) nejsou požadovány, neboť vždy platí:

$$\zeta = \eta^2 = 1 \text{ a } P_Q = 0 \text{ (viz J.7.6 pojednávající o těchto termínech).}$$

S použitím těchto výsledků je splněna podmínka (J.7.6-4) pro minimální požadavky pevnosti trubkového svazku a zbytek v odstavci J.7.6 může být zanedbán.

Článek J.7.6.3.1

Vzorec (J.7.6-5) se upravuje:

$$\eta_{\min}^2 = \frac{12 \cdot \kappa_P \cdot \varphi_P \cdot f_P \cdot e_P^2}{|P_A| \cdot d_1^2} \quad (J.7.6-5)$$

Článek J.7.6.2 se přečísluje na J.7.6.3.2.2

Článek J.7.6.3 se přečísluje na J.7.6.3.3

Text pod POZNÁMKOU se upraví:

Jestliže  $\eta^2 < 1,0$  potom se použije  $\eta$  jak bylo stanoveno a vypočte se

$$P_Q = (P_A - P_I) \cdot \{1 - 3 \cdot \zeta^2 + 2 \cdot \zeta^3 / \eta + \zeta^2 \cdot \ln \eta^2\} + P_I \quad (J.7.6-13)$$

Jinak ( $\eta^2 \geq 1,0$ ) dosadí se

$$\eta = 1,0 \quad (J.7.6-14)$$

Podle "Issue 9 (2004-02)":

Článek 7.5.3.2

Text pod vzorcem (7.5-2) se doplní:

kde

$\beta$  se určí z obrázku 7.5-1 nebo postupem v 7.5.3.5, kde se  $e$  nahradí  $e_y$ .

Článek 7.6.9

K obrázku 7.6-5 se doplní:

Legenda

1 Přesazení os

Článek 8.5.3.1

POZNÁMKA

Ve druhé větě se doplní: Lehká výztuha je obvykle prstenec (plocháč), (dále se nemění).

Článek 8.5.3.8.1

Vzorec (8.5.3-62) se upravuje:

$$C = \frac{e_f \cdot w_f^3}{r_i \left[ 6 d^2 \cdot e_w + 6 e_f \cdot w_f (2 d + e_f) \right]} \cdot \left[ \frac{4 d \cdot e_w + 3 w_f \cdot e_f}{d \cdot e_w + 3 w_f \cdot e_f} \right] \quad (8.5.3-62)$$

Článek 8.6.4.1

Text pod vzorcem (8.6.4-1) a vzorec (8.6.4-2) se mění následovně:

kde se  $\beta$  určí z obrázku 8.5-1 s  $\frac{L_H}{2\bar{R}_n \cdot \cos \alpha}$  místo  $\frac{L_H}{2R}$  nebo ze vzorce (8.5.3-25) s  $\bar{R}_n \cos \alpha$  místo  $R$ .

$\bar{R}_n$  a  $\bar{R}_{max}$  jsou definovány v obrázcích 8.6-4 a 8.6-5.

$$I'_e = A_f \cdot X_f^2 + A_w \cdot X_w^2 + \left( \frac{e_a \cdot L'_e}{2} \right) X_s'^2 + \left( \frac{e_a \cdot L''_e}{2} \right) X_s''^2 + I_f + I_w + \left( \frac{e_a}{12} \right) \sin^2 \alpha \left[ \left( \frac{L'_e}{2} \right)^3 + \left( \frac{L''_e}{2} \right)^3 \right] + \left( \frac{e_a^3}{12} \right) \cos^2 \alpha \left( \frac{L'_e}{2} + \frac{L''_e}{2} \right) \quad (8.6.4-2)$$

Vzorce (8.6.4-5) a (8.6.4-6) se upravují následovně:

$$\sigma_s = S \cdot S_f \left( \frac{P \cdot \sigma_{es}}{P_{ys}} \right) + \left( \frac{E \cdot \bar{d}'}{R_{max}} \right) \frac{0,005(n^2 - 1)P \cdot S \cdot S_f}{(P_g - P \cdot S \cdot S_f)} \quad (8.6.4-5)$$

kde

$$P_{ys} = \frac{\sigma_{es} \cdot e_a \cdot \cos \alpha \cdot R_f}{R_{max}^2 \left( 1 - \frac{\nu}{2} \right)} \left[ 1 + \frac{A_m}{e_a \cdot \cos \alpha \left( \frac{w_i}{\cos \alpha} + 2 \frac{N}{\delta} \right)} \right] \quad (8.6.4-6)$$

Článek 9.5.6

Ve vzorci (9.5-38.2) se  $d_i$  nahrazuje  $d_{ir}$ .

Ve vzorci (9.5-40) se vypouští slova "platí následující podmínka".

Ve vzorci (9.5-45) se  $d_i$  nahrazuje  $d_{ib}$ .

Článek 10.4.4

Článek se mění:

Pro normální případy provozního zatěžování je požadovaná tloušťka dna dána větší z následujících hodnot:

$$e = \max \left\{ \left( C_1 \cdot D_i \sqrt{\frac{P}{f}} \right), \left( C_2 \cdot D_i \sqrt{\frac{P}{f_{min}}} \right) \right\} \quad (10.4-7)$$

kde:

$$f_{min} = \min \{ f_i, f_s \} \quad (10.4-8)$$

$C_1$  je dáno obrázkem 10.4-4 při použití  $f_{min}$  místo  $f$

$C_2$  je dáno obrázkem 10.4-5.

Když je  $C_2$  menší než 0,30, bude se ve vzorci (10.4-7) uvažovat pouze první výraz.

**POZNÁMKA** Jestliže parametry  $P/f$  a  $e_s/D_i$  jsou mimo limity dané v diagramech pro  $C_1$  nebo  $C_2$ , nemůže být tato metoda použita. V takových případech se doporučuje použít návrh analýzou, viz přílohu B nebo C.

Pro mimořádné případy zatěžování a pro případy zkušebního zatížení se musí brát v úvahu při stanovení požadované tloušťky dna pouze první výraz ve vzorci (10.4-7):

$$e = C_1 \cdot D_i \sqrt{\frac{P}{f}} \quad (10.4-9a)$$

Ve vzorcích (10.4-7) až (10.4-9a) je třeba  $f$ ,  $f_s$  a  $P$  rozumět jako druhovým symbolům platným pro všechny typy zatěžovacích podmínek (normálních, mimořádných, zkušebních) a majících následující význam:

- pro normální provozní případ  $f$  je  $f_d$ ,  $f_s$  je  $(f_d)_S$  a  $P$  je  $P_d$ ;
- pro mimořádný provozní případ  $f$  je  $f_{exp}$ ,  $f_s$  je  $(f_{exp})_S$  a  $P$  je  $P_{exp}$ ;
- pro případ hydraulické zkoušky  $f$  je  $f_{test}$ ,  $f_s$  je  $(f_{test})_S$  a  $P$  je  $P_{test}$ ;

#### Článek 10.6.2.2

Vzorec (10.6-8) a (10.6-9) se upravují:

$$l = 0,8 \sqrt{(d_i + e_{ab}) e_{ab}} \quad (10.6-8)$$

$$l' = 0,8 \sqrt{(d_i + e'_{ab}) e'_{ab}} \quad (10.6-9)$$

#### Článek 12.3

Za definici  $h_r$  se doplňuje: jak je dána vzorcem (12.5-3);

#### Článek 12.6.1

Znění pododstavce b) se doplňuje: vypočte se vzorec (11.6-7a) s použitím  $g_1 = 0$ ;

Znění pododstavce e) se doplňuje: vypočte se vzorec (11.6-17) s použitím  $g_1 = 0$ ;

#### Článek 13.10.5

Vzorce (13.10.5-1) a (13.10.5-3) se upravují:

$$e_{fl,A} = \sqrt{\frac{12}{\pi A \left[ (1+\nu) + (1-\nu) \left( \frac{D_{ex}}{A} \right)^2 \right]}} \cdot \frac{M_A}{f_A} \quad (13.10.5-1)$$

$$e_{fl,op} = \sqrt{\frac{12}{\pi A \left[ (1+\nu) + (1-\nu) \left( \frac{D_{ex}}{A} \right)^2 \right]}} \cdot \frac{M_{op}}{f} \quad (13.10.5-3)$$

#### Článek 16.14.3

1. odstavec článku se upravuje:

Uvažovanými zatíženími jsou axiální síla ( $F$ ) a ohybový moment ( $M$ ). Je třeba věnovat pozornost případům zatěžování s nulovým tlakem při uvažování napětí v tlaku pro vysvětlení možné tlakové ztráty během provozu.

3. odstavec se upravuje:

1) Konec válcové skořepiny je volný, posuv není omezen.(dále se nemění)

Odstavec označený jako 2) se upravuje (pouze první věta):

2) Posuv konce válcové skořepiny je omezen (např. trubky výměníku tepla, stěny duplikátorového pláště).  
(dále se nemění)

#### Článek C.7.3

1. odrážka pod druhým odstavcem:

- pro oceli jiné než austenitické podle 6.2:  $R_{p0,2/t}$

#### Článek J.3.3

V definici pro  $r_o$  se odkaz na obrázek J.13.7.2-1 mění na 13.7.3-1

#### Článek J.5.1.1.2

Znění tohoto článku se mění následovně:

Spočítá se počet trubek  $N_l$ , které v uvažované kompaktně otrubkované oblasti neexistují, ale (l = ideálně) by tam mohly být vloženy a rovnoměrně rozmístěny. V oblastech neotrubkovaných vzhledem k přepážkám chodů a rozpěrným tyčím, kde rovnoměrné rozmístění není možné, vloží se tolik trubek  $N_l$ , až hustota trubek (= počet trubek na plochu) je stejná jako v otrubkované oblasti.

Nejdříve se stanoví minimální počet  $N_{\min}$ , který udává nejmenší kompaktní oblast s konvexní hranicí, ale neobsahuje žádné dodatečné trubky vně této hranice.

Potom se zvýší  $N_l$  na maximální počet  $N_{\max}$ , který je definován omezením ve vzorci (J.5.1-2), tj. výše zmíněná kompaktní oblast je kruh, mající průměr

$$d_{1 \max} \leq d_{1(0)} \quad (\text{J.5.1-2})$$

Na obrázku J-7 jsou ukázány dva malé příklady, jak může být počítáno.

Tabulka P.1 – Svarové švy

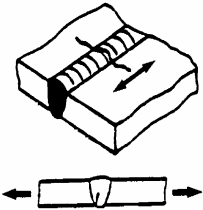
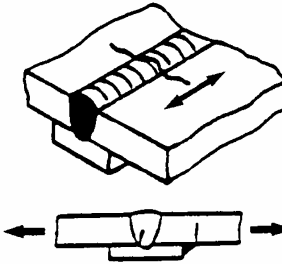
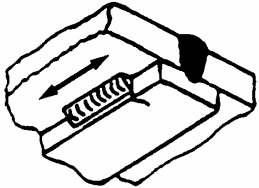
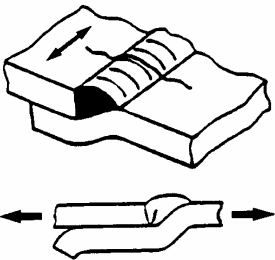
Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
1.1	Plně provařený tupý svar obroušený do roviny, včetně oprav svaru	<p>Únavové trhliny obvykle začínají ve vadách svarů</p>	Svar prokazatelně bez povrchových trhlin a významných podpovrchových vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivních zkoušek.	90 <sup>a)</sup> 90	71 <sup>a)</sup> 71
1.2	Plně provařený tupý svar oboustranný nebo jednostranný s tavným podložením nebo na dočasnou netavitelnou podložku		Svar prokazatelně bez významných vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivního zkoušení.	80 <sup>b)</sup> 80 <sup>b)</sup> 80	63 <sup>b)</sup> 63 <sup>b)</sup> 71
1.3			Svar prokazatelně bez významných vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivního zkoušení.	80 <sup>b)</sup> 80	63 <sup>b)</sup> 63
1.4			Svar prokazatelně bez významných vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivního zkoušení. $\alpha \leq 30^\circ$ $\alpha > 30^\circ$	80 71 80	63 56 71

<sup>a)</sup> Použije se  $f_e$  místo  $f_{ew}$

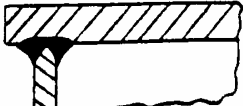
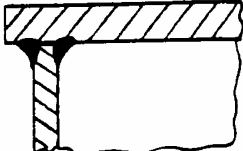
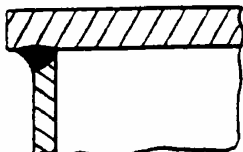
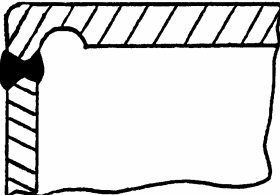
<sup>b)</sup> Vliv přesazení se zahrne do vypočteného napětí, viz 18.10.4

(pokračování)

Tabulka P.1 (dokončení)

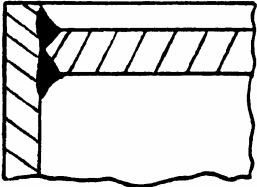
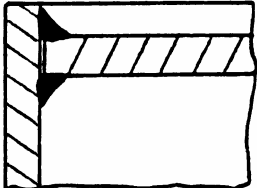
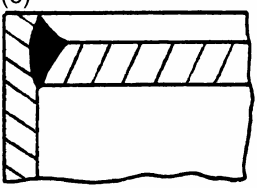
Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
1.5	Plně provařený tupý jednostranný svar bez podložení		Svar prokazatelně plně provařený a bez významných vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivního zkoušení.  Je-li jisté plné provaření.  Není-li možná vizuální kontrola zevnitř. V případě přesazení viz 18.10.4.	80  63 <sup>b)</sup> 40 <sup>b)</sup>	71  40 <sup>b)</sup> 40 <sup>b)</sup>
1.6	Plně provařený tupý jednostranný svar na trvalou podložku.	(1.6a) 	Pouze obvodové švy (viz 5.7). Souvislá podložka, jestliže je připojená svarem. Přichytné svary musí být odbroušeny nebo skryty hlavním tupým svarem, nebo jsou přípustné souvislé koutové svary.  Minimální nebezpečný průřez = tloušťka skořepiny. Kořenová housenka musí být kontrolována pro zajištění plného natavení podložky.  Jedno-housenkový svar.	63  56 40	63  40 40
		(1.6b) 	Pouze obvodové švy (viz 5.7).  Podložka připojena nespojitým koutovým svarem.	63 <sup>a)</sup>	63 <sup>a)</sup>
1.7	Čepový spoj		Pouze obvodové švy (viz 5.7). Minimální nebezpečný průřez = tloušťka skořepiny  Kořenová housenka musí být kontrolována pro zajištění plného natavení podložky.  Jedno-housenkový svar.	63 <sup>a)</sup>  56 40	63 <sup>a)</sup>  40 40
<p>a) Použije se <math>f_e</math> místo <math>f_{ew}</math></p> <p>b) Vliv přesazení se zahrne do vypočteného napětí, viz 18.10.4</p>					

**Tabulka P.2 – Skořepina se dnem nebo trubkovnicí**

Detail čís.	Typ spoje	Pro hlavní napětí působící v podstatě kolmo ke svaru			
		Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
2.1	Přivařené ploché dno	(a) 	<p>Deska dna musí mít adekvátní vlastnosti napříč tloušťkou pro odolání lamelárním trhlinám.</p> <p>Oboustranné plně provařené svary:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ve stavu po svařování</li> <li>– upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2).</li> </ul> <p>Oboustranné částečně provařené svary:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vztahuje se na únavovou trhlinu ve skořepině z přechodové housenky svaru;</li> <li>– vztahuje se na únavovou trhlinu ve svaru založenou na rozkmitu napětí v nebezpečném průřezu svaru.</li> </ul> <p>Plně provařené jednostranné svary bez podložního svaru:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– může-li být svar zevnitř vizuálně kontrolován a je prokazatelně bez přetečení a hubeného kořene;</li> <li>– nemůže-li být zevnitř vizuálně kontrolován.</li> </ul>	71 80	63 63
		(b) 			
		(c) 			
2.2	Přivařené ploché dno s odlehčovací drážkou		<p>Plně provařené svary</p> <p>Jednostranné zevnitř vybroušené do roviny.</p> <p>Jednostranné:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– může-li být svar zevnitř vizuálně kontrolován a je prokazatelně bez přetečení a hubeného kořene;</li> <li>– nemůže-li být zevnitř vizuálně kontrolován.</li> </ul>	80 63 40	63 63 40

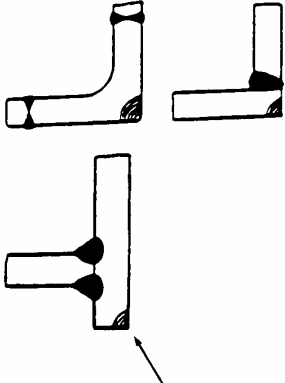
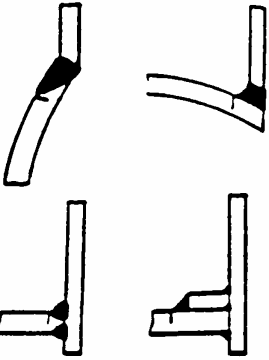
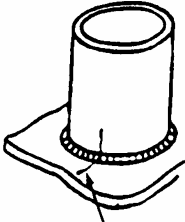
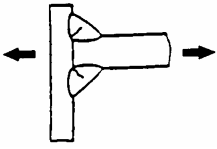
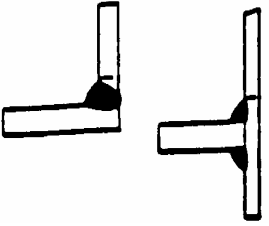
(pokračování)

**Tabulka P.2 (dokončení)**

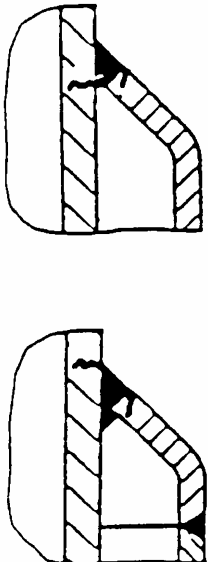
Detail čís.	Typ spoje	Pro hlavní napětí působící v podstatě kolmo ke svaru			
		Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
2.3	Vevařené ploché dno	<p>(a)</p> 	<p>Oboustranný plně provařený svar: vztahuje se na únavovou trhlinu z přechodové housenky svaru do skořepiny:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ve stavu po svařování;</li> <li>– upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2).</li> </ul>	71	63
				80	63
		<p>(b)</p> 	<p>Oboustranné částečně provařené svary:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– vztahuje se na únavovou trhlinu ve svaru založenou ne rozkmitu napětí v nebezpečném průřezu svaru;</li> </ul>	32	32
				<p>(c)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>– vztahuje se na únavové selhání ve skořepině;</li> <li>– vztahuje se na únavové selhání ve dně.</li> </ul> <p>Jednostranný plně provařený svar.</p>
		63	63		



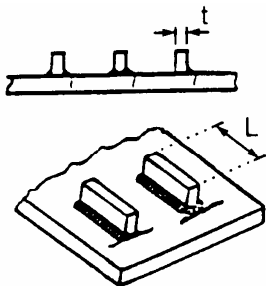
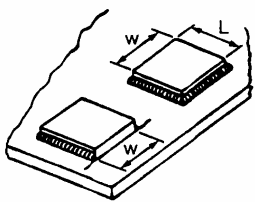
**Tabulka P.3 – Spoje odboček**

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
3.1	Roh odbočky	 <p>Trhlina vychází z rohu. Náčrtky znázorňují rovinu trhliny.</p>	<p>Posouzení podle metody pro nesvařované části založené na ekvivalentním napětí je normálním přístupem. Nicméně je povoleno zjednodušené posouzení s použitím třídy 100 podle přílohy Q stále založené na ekvivalentním napětí <math>f_{ew} = 1</math>.</p>	100	100
3.2	Přechod svaru do skořepiny		<p>Plně provařené svary:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ve stavu po svařování;</li> <li>– upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2).</li> </ul>	71 80	63 71
			<p>Částečně provařené svary.</p>	63	63
3.3	Namáhaný svarový kov	<p>Plynulý svar namáhaný podél své délky.</p>  <p>Svarový kov namáhaný kolmo ke své délce.</p> 	<p>Založeno na rozkmitu napětí v průřezu svaru rovnoběžného se svarem. <math>f_{ew} = 1</math>.</p> <p>Plně provařený svar.</p> <p>Částečně provařený svar.</p>	71 71	71 71
			<p>Založeno na rozkmitu napětí v nebezpečném průřezu svaru <math>f_{ew} = 1</math>.</p>	32	32
3.4	Přechod svaru do odbočky		<p>Ve stavu po svařování</p> <p>Upravené přechody housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p> <p><math>e_n</math> = tloušťka odbočky ve vzorci (18.10-6)</p>	71 80	63 71

**Tabulka P.4 – Duplikátorové pláště**

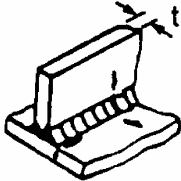
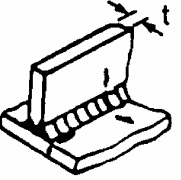
Detail čís.	Typ spoje	Pro hlavní napětí působící v podstatě kolmo ke svaru			
		Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
4.1	Připojovací svar duplikátorového pláště s tvarovým přechodem		<p>Plně provařený svar prokazatelně bez významných vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivního zkoušení</p> <p>Jednostranný svar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– více-housenkový svar kontrolovaný na plně protavení kořenové housenky;</li> <li>– jedno-housenkový svar;</li> <li>– v ostatních případech.</li> </ul> <p>Oboustranný svar nebo jednostranný s podloženým svarem.</p>	63	40
				71	56

**Tabulka P.5 – Připojené části**

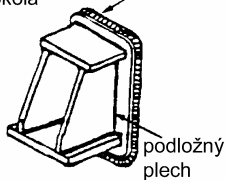
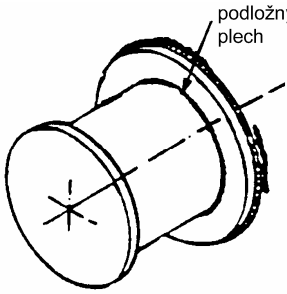

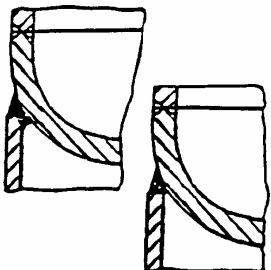
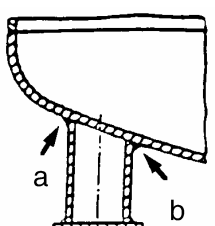
Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída pro použití			
				s rozkmitem ekvivalentního skořepinového napětí		s rozkmitem jmenovitého ekvivalentního napětí	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3	Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
5.1	Připojená část libovolného tvaru s okraji koutově nebo zkoseně tupě přivařenými k povrchu části pod napětím s plynulými svary kolem konců nebo bez nich.	 <p>Napětí působící v podstatě rovnoběžně se svarem:</p> <p>Napětí působící v podstatě kolmo na svar:</p>	Pro detaily s plynulými svary okolo konců. O jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).				
			$L \leq 160$ mm	71	71	56	56
			$L > 160$ mm	71	71	50	50
			$f_{ew} = 1$ O jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).	71	71	56	56
			$t \leq 55$ mm	71	71	50	50
$t > 55$ mm $f_{ew} = 1$							
5.2	Připojená část libovolného tvaru s kontaktem na část pod napětím s plynulými svary kolem konců nebo bez nich.		Pro detaily s plynulými svary okolo konců. O jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2)				
			$L \leq 160$ mm, $w \leq 55$ mm	71	71	56	56
			$L > 160$ mm, $w \leq 55$ mm	71	71	50	50
$L > 160$ mm, $w > 55$ mm	71	71	45	45			

(pokračování)

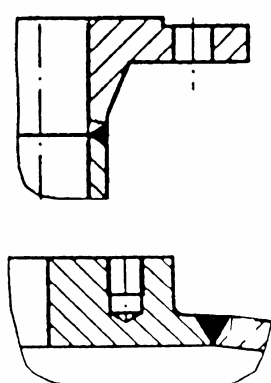
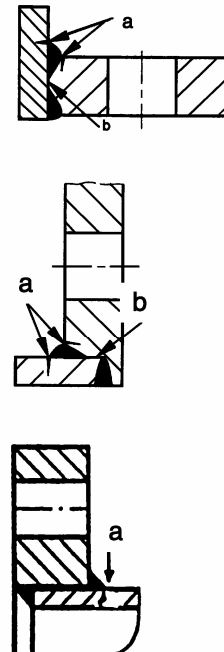
Tabulka P.5 (dokončení)

Detail čís.	Typ spoje	Náčrtek detailu	Poznámky	Třída pro použití			
				s rozkmitem ekvivalentního skořepinového napětí		s rozkmitem jmenovitého ekvivalentního napětí	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3	Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
5.3	Plynulá výztuha	<p>Napětí působící v podstatě rovnoběžně se svarem:</p> 	<p>Založeno na rozkmitu napětí rovnoběžným se svarem výztuhy <math>f_{ew} = 1</math></p>				
			<p>Plně provařený svar.</p>	80	71	80	71
			<p>Částečně provařený svar.</p>	71	71	71	71
		<p>Napětí působící v podstatě kolmo na svar:</p> 	<p>Pro plně provařené svary o jednu třídu výše po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p>				
			<p><math>t \leq 55 \text{ mm}</math></p>	71	71	56	56
			<p><math>t &gt; 55 \text{ mm}</math></p>	71	71	50	50

**Tabulka P.6 – Podpěry**

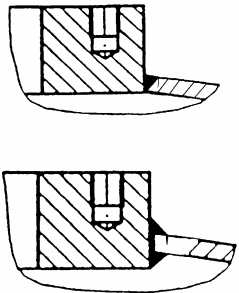
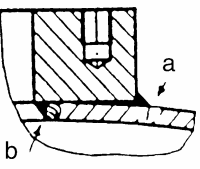
Detail čís.	Typ spoje	Pro hlavní napětí působící v podstatě kolmo ke svaru			
		Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
6.1	Podpěra buď na horizontální nebo vertikální nádobě	<p>koutový svar kolem dokola</p>  <p>podložný plech</p>	<p>Ve stavu po svařování</p> <p>Po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p>	71 80	71 80
6.2	Závěsný čep	 <p>podložný plech</p>	<p>Ve stavu po svařování</p> <p>Po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p>	71 80	71 80
6.3	Sedlová podpěra	<p>koutový svar kolem dokola</p> 	<p>Ve stavu po svařování</p> <p>Po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p>	71 80	71 80
6.4	Podstavec nádoby		<p>Oboustranný svar:</p> <p>Ve stavu po svařování</p> <p>Po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p> <p>Jednostranný svar.</p>	71 80 56	71 80 56
6.5	Opěrná noha (s nebo bez podložného plechu) s nepřerušovaným koutovým svarem na nádobě po celém obvodu.	 <p>a</p> <p>b</p>	<p>a) Vztahuje se na únavovou trhlinu ve skořepině.</p> <p>b) Vztahuje se na únavovou trhlinu v noze.</p>	80 71	80 71

**Tabulka P.7 – Příruby a špalíkové příruby**

Detail čís.	Typ spoje	Pro hlavní napětí působící v podstatě kolmo ke svaru			
		Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
7.1	Plně provařený tupý svar přivařené příruby s krkem nebo špalíkové příruby s návarkem.		<p>Svar prokazatelně bez povrchových vad a významných podpovrchových vad (viz EN 13445-5) podle nedestruktivního zkoušení.</p> <p>Oboustranný svar nebo jednostranný s podložným svarem nebo s tavným podložením nebo s dočasnou podložkou.</p> <p>Jednostranný svar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– může-li být zaručeno plné provaření;</li> <li>– není-li možná vnitřní vizuální kontrola.</li> </ul>	80	63
7.2	Přivařovací příruba		<p>Plně provařené svary:</p> <p>a) ve stavu po svařování;</p> <p>b) po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</p> <p>Částečně provařené svary:</p> <p>a) vztahuje se k únavové trhlině z přechodové housenky svaru;</p> <p>b) vztahuje se k únavové trhlině ve svaru založené na rozkmitu napětí nebezpečném průřezu svaru.</p>	71 80	63 63
				63	63
				32	32

(pokračování)

Tabulka P.7 (dokončení)

Detail čís.	Typ spoje	Pro hlavní napětí působící v podstatě kolmo ke svaru			
		Náčrtek detailu	Poznámky	Třída	
				Zkušební skupina 1 nebo 2	Zkušební skupina 3
7.3	Vsazená příruba nebo špalíková příruba		<p>Plně provařený svar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ve stavu po svařování;</li> <li>– po úpravě přechodů housenek svaru (viz 18.10.2.2).</li> </ul>	71	63
			<p>Oboustranné koutové svary:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– -vztahuje se k únavové trhlíně z přechodové housenky svaru;</li> </ul>	80	63
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– -vztahuje se k únavové trhlíně ve svaru založené na rozkmitu napětí nebezpečném průřezu svaru.</li> </ul>	63	63
7.4	Vsazená příruba <sup>*)</sup> nebo oboustranně přivařená špalíková příruba		<p>a) Vztahuje se k únavové trhlíně z přechodové housenky svaru.</p>	63	63
			<p>a) <sup>**) Vztahuje se k únavové trhlíně ve svaru založené na rozkmitu napětí nebezpečném průřezu svaru.</sup></p>	32	32
			<p>b) <sup>***) Založené na obvodovém napětí ve skořepině u kořene svaru.</sup></p> <p><math>f_{ew} = 1.</math></p>	71	71

NÁRODNÍ POZNÁMKY

<sup>\*)</sup> Místo „vsazená příruba“ má být správně uvedeno „nasazená příruba“.

<sup>\*\*) Místo označení a) má být správně označení b).</sup>

<sup>\*\*\*) Místo označení b) má být správně označení c).</sup>

U p o z o r n ě n í : Změny a doplňky, jakož i zprávy o nově vydaných normách jsou uveřejňovány ve Věstníku Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

**ČSN EN 13445-3 OPRAVA 1**

Vydal: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, Praha

Vytiskl: XEROX CR, s.r.o.

Rok vydání 2005, 48 stran

Distribuce: Český normalizační institut, Hornoměřolupská 40, 102 04 Praha 10

**72014** Cenová skupina 414

