Leden 2022

NOVINKY NEJEN V TECHNICKÝCH NORMÁCH

Ing. David Hrstka, Ph.D.
SVV Praha, s.r.o., hrstka@svv.cz

ÚVODEM

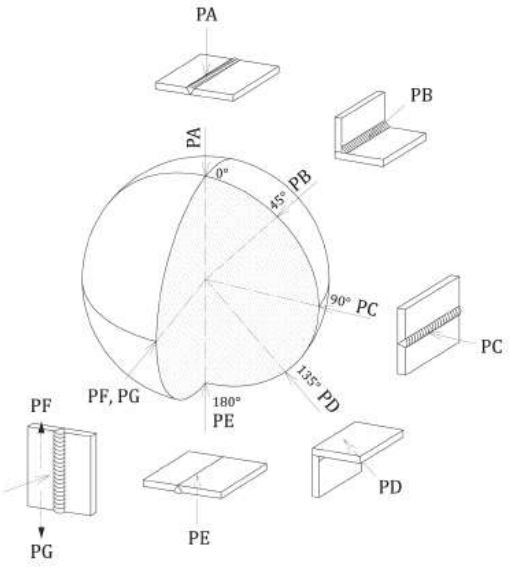
V dnešním světě techniky a nejen tam, by měla existovat pravidla, která zajišťují, aby materiál, výrobky, postupy a služby vyhovovaly danému účelu. Tyto pravidla se nazývají technické normy. Nejsou závazné. Jejich dobrovolné použití techniky je však velmi výhodné. Zaručují, že materiál, výrobky, postupy nebo služby budou vhodné pro daný účel. Stanoví základní požadavky především na kvalitu a bezpečnost. Dále se zabývají ochranou zdraví, nebo ochranou životního prostředí. Technické normy upravují i další požadavky. Jsou důležité pro volný mezinárodní obchod. V příspěvku je uveden výběr aktuálně vydaných nových či aktualizovaných technických norem v oblasti svařování a norem souvisejících v poslední době.

1. Oblast svařování

ČSN EN 1011: Svařování – doporučení pro svařování kovových materiálů-Část 3: Obloukové svařování korozivzdorných ocelí. Datum vydání říjen 2020.

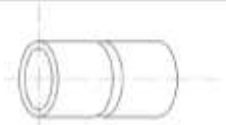
ČSN EN 1011: Svařování – doporučení pro svařování kovových materiálů-Část 6: Laserové svařování. Datum vydání listopad 2020.

ČSN EN ISO 6947: Svařování a příbuzné procesy - Polohy svařování. Datum vydání leden 2021.
Hlavní polohy svařování jsou uvedeny v „novém“ obrázku č.1



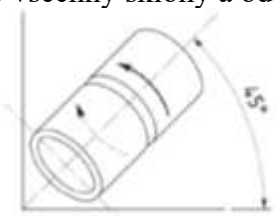
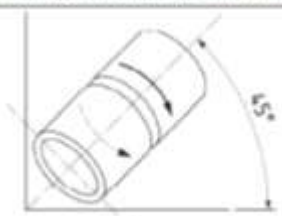
Obrázek č.1 Hlavní polohy svařování [1]

Zavedena byla také tzv. speciální poloha testování (special test position). Poloha SP je definována jako jakákoliv poloha svařování (3.1), která není pokryta jednou z hlavních poloh svařování. V příloze B(informativní) je uvedeno porovnání tohoto dokumentu a US systémů označení poloh svařování. Příklad označení je zobrazen na obrázku číslo 2.

Znázornění		Polohy svařování v souladu s AWS A3.0M/A3.0 a ASME sekce IX	Polohy svařování v souladu s tímto dokumentem
 poloha vodorovná shora (otočná trubka)	poloha vodorovná shora	1G	PA
poloha vodorovná	poloha vodorovná	2G	PC

Obrázek č.2 Porovnání US poloh svařování [1]

Poloha svařování na trubkách s nakloněnou osou, směrem svařování „nahoru“ (PH) a úhlem sklonu 45° je označena takto: PH-L045. Jedná se o speciální polohu zkoušení, pro kterou je rozsah kvalifikován pro všechny sklony a do 45° rotace lícové strany s postupným vzestupem. Poloha svařování na trubkách s nakloněnou osou, směrem svařování „dolů“ (PJ) a úhlem sklonu 45° je označena takto: PJ-L045. Jedná se o speciální polohu zkoušení, pro kterou je rozsah kvalifikován pro všechny sklony a od 30° do 60° rotace lícové strany s postupným sestupem.

 šikmá poloha (pevná trubka), svařování nahoru	6G nahoru	PH-L045*
 šikmá poloha (pevná trubka), svařování dolů	6G dolů	PJ-L045*

Obrázek č.3 Šikmé polohy svařování (pevných trubek) [1]

ČSN EN ISO 15607: Stanovení a kvalifikace postupů svařování kovových materiálů – obecná pravidla. Datum vydání duben 2021.

Hlavní změny oproti předchozímu vydání: byly doplněny odkazy na mezinárodní normy pro laserové obloukové hybridní svařování, svařování třením a výrobní svařování ocelových odlitků viz obrázek č.4

Tabulka A.1 – Normy, týkající se specifikace a kvalifikace postupů svařování

Způsob	Obloukové svařování	Plamenové svařování	Svařování paprskem	Laserové hybridní svařování	Odporové svařování	Přivařování svorníků	Třecí svařování	Třecí svařování s promíšením
Obecná pravidla	ISO 15607							
Rozdělení materiálů do skupin	ISO/TR 15608 (ISO/TR 20172, ISO/TR 20173 a ISO/TR 20174)		Není použita	ISO/TR 15608 (ISO/TR 20172, ISO/TR 20173 a ISO/TR 20174	Není použita	ISO/TR 15608 (ISO/TR 20172, ISO/TR 20173 a ISO/TR 20174		Není použita
WPS	ISO 15609-1	ISO 15609-2	ISO 15609-3 Svařování elektronovým paprskem ISO 15609-4 Laserové svařování	ISO 15609-6	ISO 15609-5	ISO 14555	ISO 15620	ISO 25239-4 FSW ISO 18785-4 FSSW
Vyzkoušené svařovací materiály	ISO 15610		Není použita					
Předchozí svářečské zkušenosti	ISO 15611					ISO 15611 ISO 14555	ISO 15611 ISO 15620	Není použita
Normalizovaný postup svařování	ISO 15612		Není použita					
Předvýrobní zkouška	ISO 15613					ISO 15613 ISO 14555	Není použita	ISO 25239-4 FSW ISO 18785-4 FSSW

Obrázek č.4 Doplnění kvalifikačních norem [2]

ČSN ISO 24394: Svařování pro letecké aplikace – zkoušky svářečů a svářečských operátorů. Datum vydání leden 2021.

Obrázek č.5 Ilustrativní snímek letounu Aero L-39 Albatros *[David Hrstka]*

Norma je velmi přehledná, na rozdíl od ISO 9606-1 je základní proměnná stále základní materiál (ne přídavný) a platnost zkoušky je stanovena na 2 roky. Celý článek o této normě naleznete na odkaze : https://www.cws-anb.cz/t.py?t=2&i=695
Autor: Ing.Václav Minařík,CSc., ředitel exekutivy CWS ANB

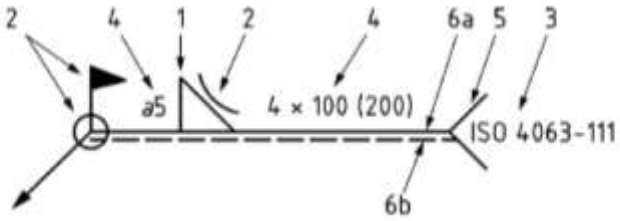
ČSN EN ISO 2553: Svařování a příbuzné procesy – Zobrazování na výkresech – Svarové spoje. Datum vydání květen 2020. Zásadních změn v této normě není. Nicméně je nutné si povšimnout následujícího. Doplňková značka svaru ve tvaru „kotvičky“ je opět definována jako: opracované přechody svaru. Obrázek č.6.

Opracované přechody svaru[c]

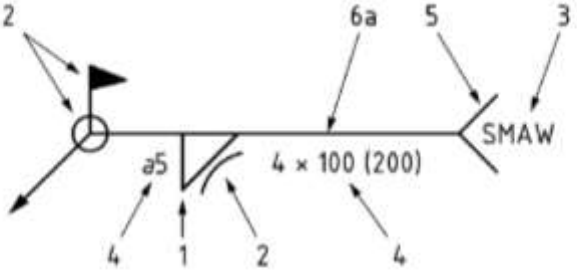
Obrázek č.6 Doplňková značka svaru- opracované přechody svaru [3]

Přechody svarové housenky musí být vyhlazeny (hladce opracované, bezvrubové) při svaření nebo konečné úpravě. Podrobnosti zpracování smějí být uvedeny v pracovních návodech nebo specifikacích WPS.

Opraveny byly obrázky příkladu uplného značení svaru v sytému A i B viz obrázek č.7



a) Systém A



b) Systém B

Legenda

1 základní značka (koutový svar)

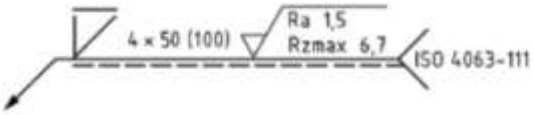
2 doplňková značka (koutový svar s konkávním povrchem, montážní svar, obvodový svar)

3 doplňující informace (obloukové svařování obalenou elektrodou (SMAW) / metoda 111 podle ISO 4063)

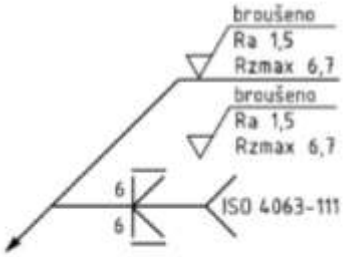
4 rozměry (jmenovitá velikost svaru 5 mm, přerušovaný koutový svar, sestaveno ze 4 dílčích svarů dlouhých 100 mm a s mezerou 200 mm mezi dílčími svary)

Obrázek č.7 Příklady úplného značení svaru [3]

Doplněno bylo i značení textury povrchu viz obrázek č.8



Obrázek NA.1 – Značka svaření se značkou textury povrchu

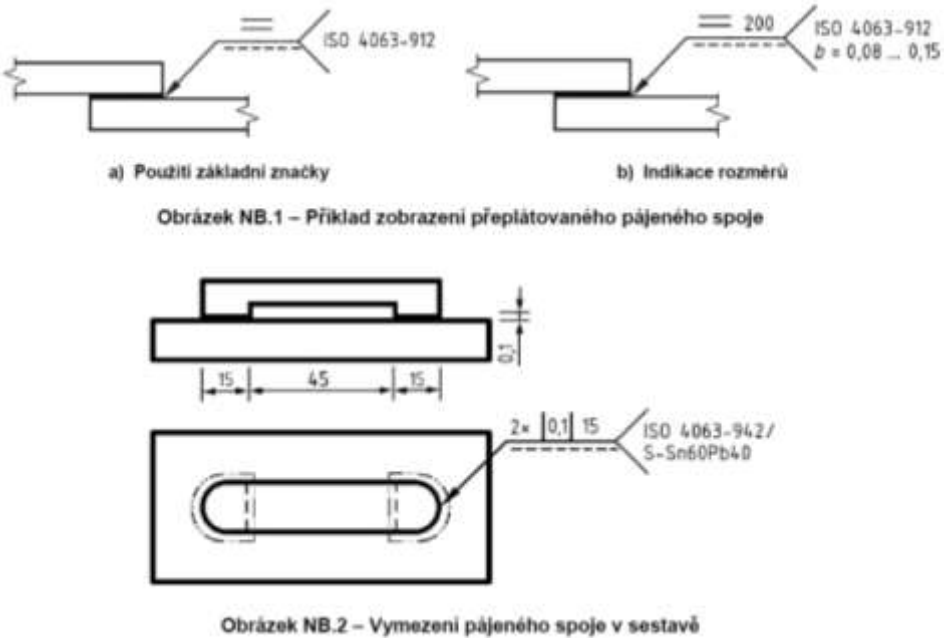


POZNÁMKA Čárkovaná (identifikační) čára v praporku je v systému značek A vynechána, viz 4.4.3.

Obrázek NA.2 – Vícenásobný praporek odkazové čáry se značkou textury povrchu

Obrázek č.8 Značka svaření se značkou textury povrchu [3]

Obdobně byly doplněny informaci týkající se pájených spojů, které jsou v národní příloze této normy obrázek č.9



Obrázek č.9 Příklad zobrazení přeplátovaného pájeného spoje [3]

ČSN EN ISO 2553 OPRAVA 1: Svařování a příbuzné procesy – Zobrazování na výkresech – Svarové spoje. Datum vydání květen 2021.
V příloze C, v tabulce C.2, ve všech řádcích se slovo „tupý“ nahrazuje slovem „koutový“.

2. Oblast jakosti a kvality

ČSN EN ISO 3834-2: Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 2: Vyšší požadavky na jakost. Datum vydání listopad 2021.

Hlavní změny oproti předchozímu vydání jsou následující:
- redakční revize;
- aktualizace odkazů na nejnovější vydání ISO 3834-5;
- přepsání kapitoly 16 o kalibraci a validaci měřicího, kontrolního a zkušebního zařízení.

Kapitola 16 Kalibrace a validace měřicích, kontrolních a zkušebních zařízení
Výrobce je odpovědný za vhodnou kalibraci nebo validaci měření, kontrolní nebo zkušební zařízení. Veškeré měřicí, kontrolní a testovací zařízení sloužící k posouzení kvality konstrukce musí být vhodně kontrolovány a kalibrovány nebo validovány ve stanovených intervalech. ***Shoda se specifikací postupu svařování se ověří pomocí validovaných měření, kontrolní a testovací zařízení. Kalibrace nebo validace svářecího zařízení nezbavuje výrobce z odpovědnosti za ověření fungování v souladu s WPS***. Dokumenty, se kterými se požaduje, aby byly splněny požadavky na kvalitu, jsou uvedeny v: — ISO 3834-5:—, tabulka 9, pro obloukové svařování, svařování elektronovým paprskem, laserové svařování a plynové svařování; a -ISO 3834-5:-, tabulka 10, pro jiné procesy tavného svařování. *[4]*

ČSN EN ISO 3834-3: Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 3: Standartní požadavky na jakost. Datum vydání listopad 2021

Hlavní změny oproti předchozímu vydání jsou následující:
- redakční revize;
- aktualizace odkazů na nejnovější vydání ISO 3834-5;
- přepsání kapitoly 16 o kalibraci a validaci měřicího, kontrolního a zkušebního zařízení.

Kapitola 16 Kalibrace a validace měřicích, kontrolních a zkušebních zařízení

Výrobce je odpovědný za vhodnou kalibraci nebo validaci měření, kontrolní nebo zkušební zařízení. Shoda se specifikací postupu svařování se ověří pomocí validovaných měření, kontrolní a testovací zařízení. ***Kalibrace nebo validace svařovacího zařízení nezbavuje ulehčení výrobce z odpovědnosti za ověření fungování v souladu s WPS***. Dokumenty, se kterými se požaduje, aby byly splněny požadavky na kvalitu, jsou uvedeny v: — ISO 3834-5:—, tabulka 9, pro obloukové svařování, svařování elektronovým paprskem, laserové svařování a plynové svařování; a -ISO 3834-5:-, tabulka 10, pro jiné procesy tavného svařování. [5]

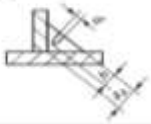
ČSN EN ISO 3834-4: Požadavky na jakost při tavném svařování kovových materiálů – Část 4: Základní požadavky na jakost. Datum vydání listopad 2021

Hlavní změny oproti předchozímu vydání jsou následující:
- redakční revize;
- v 7.2 a 8.2 aktualizace odkazů na nejnovější vydání ISO 3834-5.

ČSN EN ISO 13919-1: Svarové spoje zhotovené elektronovým a laserovým svařováním – Požadavky a doporučení pro určování stupňů jakosti – Část 1: Ocel, nikl, titan a jejich slitiny. Datum vydání leden 2021
Hlavní změny v porovnání s předchozím vydáním jsou následující:
– text byl edičně revidován;
– byly aktualizovány citované dokumenty;
– byl přidán odkaz na normu ISO 6520-1, aby byl dokument uveden do souladu s normou ISO 5817.

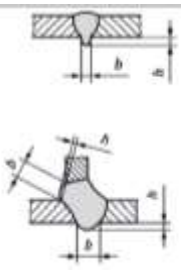
ČSN EN ISO 13919-2: Svarové spoje zhotovené elektronovým a laserovým svařováním – Požadavky a doporučení pro určování stupňů jakosti – Část 2: Hliník, hořčík a jejich svařitelné slitiny a čistá měď. Datum vydání září 2021
Hlavní změny oproti předchozímu vydání jsou následující:
- Doložka 2 byla aktualizována;
-byl přidán odkaz na ISO 6520-1, aby byl dokument v souladu s ISO 5817. (zde se domnívám, že by měl být uveden odkaz na EN ISO 10042)

Návrh ČSN EN ISO 5817: Svařování - Svarové spoje oceli, niklu, titanu a jejich slitin zhotovené tavným svařováním (kromě elektronového a laserového svařování) - Určování stupňů kvality. Datum vydání ?? pravděpodobně v prvním kvartálu roku 2022.
Změny budou v hodnocení vady 1.4. obrázek č. 10

1.4	2025	End crater pipe	— butt welds	0.5 to 3	butt welds $h \leq 0.2\,t$ $d \leq 0.3\,s$ fillet welds $h \leq 0.2\,a_A$, $d \leq 0.3\,a$	Not permitted	Not permitted
			— fillet welds 	> 3	butt welds $h \leq 0.2\,t$, but max. 2 mm $d \leq 0.3\,s$, but max. 3 mm fillet welds $h \leq 0.2\,a_A$, but max. 2 mm $d \leq 0.3\,a_A$, but max. 3 mm	butt welds $h \leq 0.1\,t$, but max. 1 mm $d \leq 0.2\,s$, but max. 2 mm fillet welds $h \leq 0.1\,a_A$, but max. 1 mm $d \leq 0.2\,a_A$, but max. 2 mm	Not permitted

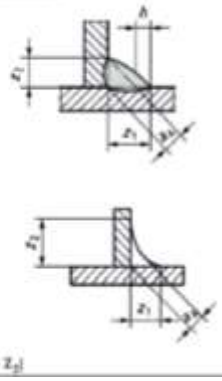
Obrázek č.10 Návrh hodnocení vady 2025 dle ISO 6520-1 [6]

Hodnocení vady 1.11. obrázek č. 11

1.11	504	Excessive penetration		0.5 to 3 > 3	$h \leq 0.6\,b + 1$ mm $h \leq 1.0\,b + 1$ mm, but max. 5 mm	$h \leq 0.3\,b + 1$ mm $h \leq 0.45\,b + 1$ mm,but max. 4 mm	$h \leq 0.1\,b + 1$ mm $h \leq 0.2\,b + 1$ mm,but max. 3 mm

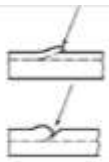
Obrázek č.11 Návrh hodnocení vady 504 dle ISO 6520-1 [6]

Hodnocení vady 1.16. obrázek č. 12

1.16	512	Excessive asymmetry of fillet weld (excessive unequal leg length)	In cases where an asymmetric fillet weld has not been prescribed.  $h = \lvert Z_1 - Z_2 \rvert$	≥ 0.5	$h \leq 0.2\,a_A + 2$ mm	$h \leq 0.15\,a_A + 2$ mm	$h \leq 0.15\,a_A + 1.5$ mm

Obrázek č.12 Návrh hodnocení vady 512 dle ISO 6520-1 [6]

Hodnocení vady 1.19. obrázek č. 13

1.19	517	Poor restart		≥ 0.5	Permitted The limit depends on the type of imperfection occurred due to restart.	Not permitted	Not permitted

Obrázek č.13 Návrh hodnocení vady 517 dle ISO 6520-1 [6]

Hodnocení vady 4.1. obrázek č. 14

4.1	None	Multiple imperfections in any cross section	502 Excess weld metal and 503 Excessive convexity are excluded	0.5 to 3 > 3	Not permitted Maximum total height of imperfections: $\Sigma h \leq 0.4\,t$ or $\leq 0.4\,a$	Not permitted Maximum total height of imperfections: $\Sigma h \leq 0.3\,t$ or $\leq 0.3\,a$	Not permitted Maximum total height of imperfections: $\Sigma h \leq 0.2\,t$ or $\leq 0.2\,a$

Obrázek č.14 Návrh hodnocení vady 4.1 dle ISO 6520-1 [6]

2.1 Podpůrné dokumenty v odborných kurzech

Na stránkách DVS Media, je možné zakoupit nejen odbornou literaturu v oblasti svařování, navrhování a kontroly, předpisy DVS. Stáhnout různé podpůrné materiály při výuce v kurzech vyššího svářečského personálu, ale i ve svářečských školách. Tyto materiály jsou zdarma, samozřejmě jen v německém a anglickém jazyce. Novinkou je plakát zabývající se vizuální kontrolou. Ukázka je na obrázku č.15.

Obrázek č.15 Výukový plakát pro vizuální zkoušení (zdroj: www.dvs-media.eu)

3. Bezpečnost a enviroment

V normě ČSN EN ISO 14731 je nový článek B.20. Tento článek se zabývá zdravím, bezpečností a životním prostředí v oblasti svařování.

Ve vztahu k otázkám zdraví a bezpečnosti a ochrany životního prostředí, musí se vzít v úvahu všechna příslušná pravidla a předpisy. Mimo známé bezpečnostní normy ČSN 0506XX, je potřeba se zabývat i dalšími normami. Na portále CWS ANB byl 1.3.2021 zveřejněn seznam norem nově vydaných souvisejících se zdravím a bezpečnosti při svařování. Autorem je Ing. Václav Voves, manažer normalizace CWS ANB.

ČSN EN ISO 10882-1	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Odběr vzorků poletavého prachu a plynů v dýchací zóně svářeče - Část 1: Odběr vzorků poletavého prachu **Třídicí znak:** 05 0680 **Vydána:** 6.2012 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 10882-2	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a podobných postupech - Odběr vzorků poletavých částic a plynů v dýchací zóně svářeče - Část 2: Odběr vzorků plynů **Třídicí znak:** 05 0680 **Vydána:** 12.2002 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 15011-1	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Laboratorní metody pro vzorkování dýmu a plynů - Část 1: Stanovení emise dýmu při obloukovém svařování a odběr dýmu pro analýzu **Třídicí znak:** 05 0681 **Vydána:** 5.2010 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 15011-2	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Laboratorní metody pro vzorkování dýmu a plynů - Část 2: Stanovení emisní rychlosti oxidu uhelnatého (CO), oxidu uhličitého (CO_2), oxidu dusnatého (NO) a oxidu dusičitého (NO_2) při obloukovém svařování, řezání a drážkování **Třídicí znak:** 05 0681 **Vydána:** 5.2010 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 15011-3	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Laboratorní metody pro vzorkování dýmu a plynů - Část 3: Stanovení emisní rychlosti ozonu při obloukovém svařování **Třídicí znak:** 05 0681 **Vydána:** 5.2010 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 15011-4	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Laboratorní metoda pro vzorkování dýmu a plynů - Část 4: Informační listy dýmu **Třídicí znak:** 05 0681 **Vydána:** 9.2018 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 15011-5	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Laboratorní metoda pro vzorkování dýmu a plynů - Část 5: Zjišťování produktů tepelného rozkladu vytvářených při svařování nebo řezání výrobků složených zcela nebo částečně z organických materiálů pyrolýzou s plynovou chromatografií ve spojení s hmotnostní spektrometrií **Třídicí znak:** 05 0681 **Vydána:** 5.2012 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 21904-4	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Zařízení pro záchyt a odlučování svářečského dýmu - Část 4: Stanovení minimálního množství průtoku vzduchu v záchytných zařízeních **Třídicí znak:** 05 0682 **Vydána:** 9.2020 **Způsob převzetí:** vyhlášením
ČSN EN ISO 21904-2	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Zařízení pro záchyt a odlučování svářečského dýmu - Část 2: Požadavky na zkoušení a označování účinnosti odlučování **Třídicí znak:** 05 0682 **Vydána:** 9.2020 **Způsob převzetí:** vyhlášením
ČSN EN ISO 21904-1	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Zařízení pro záchyt a odlučování svářečského dýmu - Část 1: Obecné požadavky **Třídicí znak:** 05 0682 **Vydána:** 9.2020 **Způsob převzetí:** vyhlášením
ČSN EN ISO 21904-3	Ochrana zdraví a bezpečnost při svařování a příbuzných procesech - Požadavky, zkoušení a značení zařízení pro filtraci vzduchu - Část 3: Stanovení účinnosti zařízení pro zachycování svařovacího dýmu, umístěných na svařovacím hořáku **Třídicí znak:** 05 0683 **Vydána:** 10.2018 **Způsob převzetí:** překlad
ČSN EN ISO 25980	Ochrana zdraví a bezpečnost práce při svařování a příbuzných procesech - Průsvitné závěsy, pásy a zástěny pro obloukové svařování **Třídicí znak:** 05 0703 **Vydána:** 8.2015 **Způsob převzetí:** vyhlášením

Obrázek č.16 Ochrana zdraví a bezpečnost v normách pro svařování, stav ke konci února 2021 *(zdroj: www.cws-anb.cz)*

ČSN EN 14717- Svařování a příbuzné procesy – Enviromentální kontrolní seznam. Datum vydání červen 2006.

Tento dokument poskytuje kontrolní seznamy pro posouzení environmentálních aspektů při svářečské výrobě kovových materiálů, včetně pracoviště a opravářských prací. Informativní přílohy ukazují doporučené činnosti k tomu, jak se vyvarovat a zmenšit možné environmentální dopady mimo pracoviště. Ukázka z této normy je na obrázku č. 17

5 Kontrolní seznamy možných environmentálních aspektů

Tabulka 1 – Běžná svářečská výroba

Běžná svářečská výroba	
Svařovací materiály	Kontrola: – způsobu nakládání s použitými obaly, obalového materiálu, atd.; – způsobu nakládání s přídavnými a pomocnými materiály pro svařování po použití a odpadových materiálů.
Zařízení	Kontrola: – účinnosti a výhřevnosti paliva; – vzniku fyzikálních aspektů, např. hluku, tepla a záření; – požadavků na náhradní díly a přídavné a pomocné materiály pro svařování k údržbě; – postupů pro způsoby nakládání s odstraněnými zařízeními.
Pracovní postup	Kontrola: – odstraňování odpadu po použití; – emisí dýmů, plynů a aerosolů; – účinnosti a spotřeby paliva; – nebezpečí požáru a rizika exploze při riziku vznícení; – vzniku fyzikálních aspektů, např. tepla, světla, hluku, záření.
POZNÁMKA Některé výše uvedené aspekty mají omezený vliv na oblast působení. Záleží na okolnostech, zda reprezentují environmentální aspekt nebo nikoli. Hluk nemůže např. reprezentovat environmentální aspekt při práci ve velké dílně, ale může být vážným problémem na montážích nebo při opravách prováděných v obytných čtvrtích.	

Obrázek č.17 Ukázka normy EN 14 7171 [7]

ZÁVĚREM

Svařování je považováno za „zvláštní proces“, jehož výsledek nemůže být vždy ověřen zkoušením po ukončení svařování. Dodržováním norem a předpisům jsme schopni nastavit funkční systém a zaručit kvalitu svařovacích procesů. Normy se stále mění a „vylepšují“, proto je nutné tyto změny sledovat, ale i zachovat samozřejmě chladnou hlavu a zdravý rozum při jejich interpretaci a zavádění.