

# Obsah

<b>1.</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>13</b>
<b>2.</b>	<b>PODMÍNKY PRO VZNIK VÝBUCHU, ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ A ZNAČENÍ NEVÝBUŠNÝCH ZAŘÍZENÍ</b>	<b>15</b>
<b>2.1</b>	<b>Fyzikální vlastnosti</b>	<b>15</b>
2.1.1	Výbuch	15
2.1.2	Hořlavá látka	15
2.1.3	Výbušná atmosféra	16
<b>2.2</b>	<b>Klasifikace výbušné atmosféry</b>	<b>25</b>
<b>2.3</b>	<b>Zdroje iniciace</b>	<b>30</b>
2.3.1	Horké povrchy	30
2.3.2	Obecná ochranná opatření pro všechny zóny	31
2.3.3	Plameny a horké plyny	33
2.3.4	Mechanické jiskry	34
2.3.5	Elektrická zařízení	36
2.3.6	Elektrické vyrovnávací proudy a katodické ochrany	36
2.3.7	Ochranná opatření pro zařízení s katodovou ochranou	37
2.3.8	Statická elektřina	38
2.3.9	Ochrana před bleskem	39
2.3.10	Elektromagnetické pole v rozsahu frekvencí 9 kHz až 300 GHz	40
2.3.11	Elektromagnetické záření v rozsahu frekvencí 300 GHz až 300 THz	42
2.3.12	Ionizující záření	43
2.3.13	Ultrazvuk	43
2.3.14	Adiabatická komprese	44
2.3.15	Chemické reakce	44
<b>2.4</b>	<b>Rozdělení do zón</b>	<b>46</b>
2.4.1	Pravděpodobnostní princip hodnocení nebezpečí výbuchu	48
2.4.2	Koncepce ochrany proti výbuchu	49
<b>2.5</b>	<b>Požadavky na zařízení do prostředí s nebezpečím výbuchu</b>	<b>54</b>
<b>2.6</b>	<b>Způsoby označování nevýbušných elektrických zařízení</b>	<b>56</b>
2.6.1	Značení starších elektrických zařízení podle evropských směrnic starého přístupu	58
2.6.2	Značení elektrických zařízení podle americké NEC (National Electric Code)	58
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 2</b>	<b>59</b>
<b>3.</b>	<b>URČOVÁNÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ – PROSTORY S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU</b>	<b>63</b>
<b>3.1</b>	<b>Hořlavé plyny a páry hořlavých kapalin</b>	<b>63</b>
3.1.1	Příklady určení typu nebo velikosti zóny	75

<b>3.2</b>	<b>Hořlavé prachy</b>	81
3.2.1	Příklady zařazení prostorů s hořlavým prachem do zón	86
	1. Násypka zásobníku, do které se prach nasypává ručně z pytlů (viz obrázek 23)	86
	2. Násypky zásobníku s odsáváním, do které se prach nasypává ručně z pytlů	87
	3. Odlučování prachu vně budovy	88
	4. Výklopník sudů (200 l) v místnosti bez ventilace (obr. 26)	89
<b>3.3</b>	<b>Výbušniny</b>	89
3.3.1	Dovolené typy elektrických zařízení v jednotlivých zónách	91
	1. Elektrická zařízení pro zónu V1:	91
	2. Elektrická zařízení pro zónu V2:	91
	3. Elektrická zařízení pro zónu V3:	91
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 3</b>	92
<b>4.</b>	<b>KONSTRUKČNÍ POŽADAVKY PRO JEDNOTLIVÉ TYPY OCHRAN PŘED VÝBUchem</b>	95
4.1	Pevný závěr „d“	95
4.2	Zajištěné provedení „e“	99
4.3	Závěr s vnitřním přetlakem „p“	102
4.4	Pískový závěr „q“	108
4.5	Olejeový závěr „o“	110
4.6	Zalítí zalévací hmotou (hermetizovaný závěr) „m“	111
4.7	Jiskrová bezpečnost „i“	112
4.8	Ochrana typu „n“	119
4.9	Ochrana zařízení a přenosových systémů používajících optické záření	121
4.10	Bezpečnostní zařízení pro ochrany proti výbuchu	123
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 4</b>	125
<b>5.</b>	<b>INSTALACE V PROSTORÁCH S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU</b>	127
<b>5.1</b>	<b>Instalace v prostorách s hořlavými plyny a párami hořlavých kapalin a hořlavými prachy</b>	127
5.1.1	Výběr podle skupiny a teplotní třídy	128
5.1.2	Volba nevýbušných zařízení podle typu sítě	128
5.1.3	Elektrická ochrana	128
5.1.4	Katodová ochrana kovových částí	129
5.1.5	Volba kabelů pro prostory s nebezpečím výbuchu	129
5.1.6	Ochrana před bleskem	129
<b>5.2</b>	<b>Dodatečné požadavky pro jednotlivé typy ochran</b>	130
5.2.1	Pevný závěr	130
5.2.2	Zajištěné provedení	133
5.2.3	Jiskrová bezpečnost	133

5.2.4	Závěr s vnitřním přetlakem	134
5.2.5	Instalace zařízení na nádržích	135
<b>5.3</b>	<b>Instalace v prostorech s hořlavými prachy</b>	<b>136</b>
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 5</b>	<b>140</b>
<b>6.</b>	<b>STROJNÍ ZAŘÍZENÍ PRO PROSTORY S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU</b>	<b>143</b>
<b>6.1</b>	<b>Hodnocení rizik iniciace</b>	<b>147</b>
	Příklad 1: Hodnocení rizika vznícení pro čerpadlo	147
	Příklad 2: Hodnocení rizika vznícení pro míchadlo	149
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 6</b>	<b>153</b>
<b>7.</b>	<b>REVIZE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ</b>	<b>155</b>
<b>7.1</b>	<b>Legislativa</b>	<b>155</b>
<b>7.2</b>	<b>Požadavky na kvalifikaci osob provádějících revize</b>	<b>156</b>
7.2.1	Trvalý odborný dozor	156
7.2.2	Odborný personál	157
7.2.2.1	Technik s výkonnou funkcí	157
7.2.2.2	Odborný personál	158
<b>7.3</b>	<b>Revize – není uplatňován režim trvalého odborného dozoru</b>	<b>159</b>
7.3.1	Výchozí revize	159
7.3.2	Periodické revize	159
7.3.3	Výběrová revize	159
7.3.4	Vizuální prohlídka	160
7.3.5	Zběžná prohlídka	160
7.3.6	Detailní prohlídka	160
7.3.7	Doplňující informace k činnostem souvisejícím s prováděním revizí	166
7.3.8	Nejčastější a nejzávažnější závady a nedostatky, které se vyskytují při instalacích nevýbušných zařízení	168
<b>7.4</b>	<b>Opravy a úpravy zařízení do prostředí s nebezpečím výbuchu</b>	<b>170</b>
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 7</b>	<b>177</b>
<b>8.</b>	<b>UVÁDĚNÍ VÝROBKŮ NA TRH</b>	<b>179</b>
<b>8.1</b>	<b>Legislativa</b>	<b>179</b>
	<b>Kontrolní otázky ke kapitole 8</b>	<b>186</b>
<b>9.</b>	<b>ZÁVĚR</b>	<b>187</b>
	<b>PŘÍLOHY</b>	
	<b>Příloha 1 Základní vlastnosti hořlavých prachů (informativní hodnoty)</b>	<b>189</b>
	<b>Příloha 2 Základní vlastnosti hořlavých plynů a par (bezpečné hodnoty)</b>	<b>193</b>
	<b>Použitá literatura</b>	<b>257</b>
	<b>Seznam norem týkajících se konstrukce a instalace v prostorech s nebezpečím výbuchu</b>	<b>257</b>

Konstrukční normy pro nevýbušná elektrická zařízení	257
Normy pro instalaci nevýbušných elektrických zařízení	258
Normy pro analyzátory plynu a kyslíkoměry	258
Normy pro elektrostatická stříkací zařízení	260
Povrchová úprava výrobků (odmašťování, stříkání nátěrových hmot, sušení)	261
Normy pro spalovací motory	262
Normy pro neelektrická zařízení pro prostory s nebezpečím výbuchu	263
Normy pro ochranné systémy v prostředí s nebezpečím výbuchu	264

# BARTEC

DODAVATEL

TECHNIKY

PRO NEBEZPEČNÁ

PROSTŘEDÍ



- Analyzátory a měřicí technika
- Automatizační technika
- Elektrotechnika  
pro hlubinné doly
- Systémy měření a sběru dat
- Elektrické motory
- Ovládací a spojovací technika
- Elektrické ohřevy



## **BARTEC s.r.o.**

Jana Palacha 743, 278 01 Kralupy nad Vltavou  
tel.: +420 313 127 593, fax: +420 315 721 607  
bartec@bartec.cz **www.bartec.cz**