1. RIZIKO VÝBUCHU

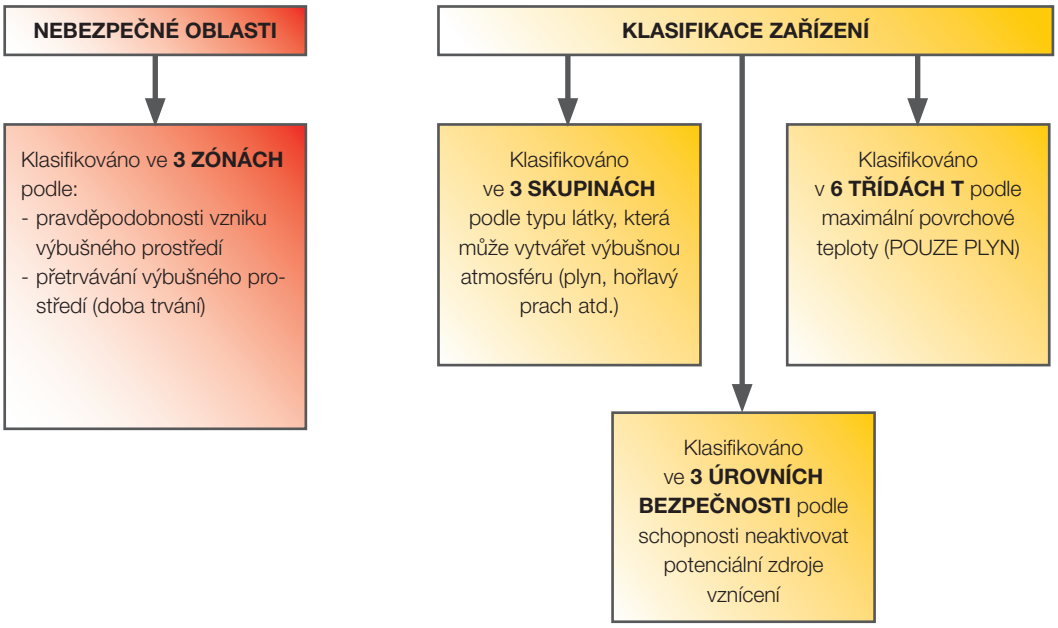
Výbušné prostředí tvoří směs hořlavé látky se vzduchem v takové koncentraci, že po zapálení se hoření rychle rozšíří na hořlavou směs (v řádu milisekund), která není kompatibilní s vývojem ohně.
Hořlavá látka může být vytvořena z látek ve stavu plynu, páry, mlhy či hořlavých prachů, které mohou být za normálních atmosférických podmínek uvolňovány systémem vedení vzduchu. Riziko výbuchu, které je ošetřeno podle pravidel oboru uvedených v této příručce, se týká směsí za normálních atmosférických podmínek a výbušniny nebo chemicky nestabilní látky jsou vyloučeny. Aby se vytvořilo výbušné prostředí, musí být po svém uvolnění hořlavá látka ve vzduchu přítomna v koncentraci, která se nachází mezi dvěma mezními hodnotami: dolní mezí výbušnosti (LEL - lower explosion limit) a horní mez výbušnosti (UEL - upper explosion limit). Pokud je hodnota koncentrace mimo rozsah těchto dvou mezí, k výbuchu nedojde. Pokud se v tomto intervalu směs nachází, jde o výbušné rozmezí, a pokud je přítomen zdroj vznícení s dostatečnou energií, dojde k výbuchu. Meze výbušnosti a minimální energie pro vznícení jsou vlastnostmi každé hořlavé látky, plynů i prachu.
Zdroje vznícení mohou být různé: teplota, tření, mechanická jiskra, elektrická jiskra, elektrostatický výboj, zdroje světla, ultrazvuk, elektromagnetická pole. Tento jev je popsán známým požárním trojúhelníkem (pro plyny) a výbuchovým pentagramem (pro prach).

TROJÚHELNÍK POŽÁRU (VÝBUCHU)

HOŘLAVÝ PRACH: POŽÁRNÍ „PENTAGRAM“

2. SVĚT Ex - SYSTÉM ZÓN PODLE IEC

Mezinárodní elektrotechnická komise (IEC – International Electrotechnical Commission) se zabývala přístupem k prevenci a ochraně v místech s vysokým rizikem výbuchu. A to prostřednictvím svých norem (normy IEC), které regulují systém známý také jako SYSTÉM ZÓN podle IEC.
SYSTÉM ZÓN IEC je založen na integraci požadavků na prevenci a ochranu svěřených konkrétním referenčním osobám. Těmi jsou výrobce zařízení, správce systému (obvykle zaměstnavatel), projektant strojního zařízení a výrobce strojního zařízení (výběr a instalace zařízení). Normy IEC pověřují každou z těchto rolí jistými odpovědnostmi.
Systém je založen na klasifikaci míst v nebezpečných oblastech a klasifikaci zařízení. Pracoviště s přítomností hořlavých látek se klasifikují na: 3 nebezpečné oblasti s rostoucí pravděpodobností výskytu a přetrvávání výbušného prostředí. Výrobce zařízení je klasifikuje do 3 skupin (ve vztahu k látce, která vytváří výbušnou atmosféru) a rozděluje je na 3 úrovně bezpečnosti (ve vztahu ke schopnosti nevznítit se za různých provozních podmínek: v případě poruchy nebo při běžném provozu).
Prevence a ochrana jsou prováděny správným výběrem a zavedením klasifikace zařízení pro konkrétní klasifikovanou oblast.



Systém zón/zařízení vhodný pro zóny stanoví požadavky na zařízení a systémy a identifikuje různé technické funkce s příslušnými povinnostmi a způsobilostmi.

SYSTÉM	AKCE	NORMA IEC	ODPOVĚDNÁ OSOBA	ZPŮSOBILOSTI
NEBEZPEČNÉ OBLASTI	KLASIFIKACE	60079-10	ZAMĚSTNAVATEL/ VEDOUCÍ ZÁVODU	Obecné informace o nebezpečí výbuchu Látky a výrobní procesy Ochranné prostředky a techniky
ZAŘÍZENÍ	KONSTRUKCE ZAŘÍZENÍ S OCHRANNÝMI TECH-NIKAMI	60079 -0 A ČÁSTI 1, 2, 7, 11, 15, 18, 31, atd. v závislosti na typu ochrany	VÝROBCE SPOTŘEBIČE	Obecné informace o nebezpečí výbuchu Specifikace ochranných technik (režimy ochrany) Specifikace postupů certifikace
ELEKTRICKÝ SYSTÉM	*NAVRŽENÍ, VÝBĚR A INSTALACE ZAŘÍZENÍ*	*60079-14*	*ZAMĚSTNAVATEL/ VEDOUCÍ ZÁVODU PROJEKTANT* *INSTALAČNÍ PRACOVNÍK*	*RŮZNÁ ÚROVEŇ PODLE ÚLOHY:* *Obecné informace o nebezpečí výbuchu* *Specifikace ochranných technik (režimy ochrany)* *Vědět, jak číst označení a produktové dokumenty* *Specifikace normy systému a dodatečných požadavků normy s ohle-dem na režim ochrany* *NESMÍ NEGATIVNĚ OVLIVNIT OCHRANU ZAŘÍZENÍ PŘI VÝBĚRU NEBO INSTALACI ZAŘÍZENÍ*
ELEKTRICKÝ SYSTÉM	*OVĚŘENÍ*	*60079-17*	*ZAMĚSTNAVATEL/ VEDOUCÍ ZÁVODU* *ELEKTROTECHNIK*	*RŮZNÁ ÚROVEŇ PODLE ÚLOHY:* *Obecné informace o nebezpečí výbuchu* *Specifikace ochranných technik (režimy ochrany)* *Vědět, jak číst označení a produktové dokumenty* *Specifikace normy systému a dodatečných požadavků normy s ohle-dem na režim ochrany* *MUSÍ ZARUČIT ÚČINNOU OCHRANU V PRŮBĚHU ČASU*

3. SYSTÉM ZÓN PODLE IEC - KLASIFIKACE OBLASTÍ

ZÓNA	PROSTŘEDÍ	DEFINICE	NORMA KE KLASIFIKACI
ZÓNA 0	*PLYN, PÁRA*	*Oblast, ve které je trvale, po dlouhou dobu nebo často přítomné výbušné prostředí sestávající ze směsi vzduchu a hořlavých látek ve formě plynu, páry nebo mlhy. (> 1 000 hod/rok)*	*IEC EN 60079-10-1*
ZÓNA 1		*Oblast, ve které je při běžných činnostech pravděpodobné vytvoření výbušného prostředí sestávajícího ze směsi vzduchu a hořlavých látek ve formě plynu, páry nebo mlhy. (10 - 1 000 hod/rok)*	
ZÓNA 2		*Oblast, ve které je při běžných činnostech vytvoření výbušného prostředí sestávajícího ze směsi vzduchu a hořlavých látek ve formě plynu, páry nebo mlhy nepravděpodobné, a pokud k tomu dojde, je to pouze krátkodobě. (< 10 hod/rok)*	
ZÓNA 20	*HOŘLAVÝ PRACH*	*Oblast, ve které je ve vzduchu přítomno výbušné prostředí ve formě oblaku hořlavého prachu trvale, po dlouhou dobu nebo často. (> 1 000 hod/rok)*	*IEC EN 60079-10-2*
ZÓNA 21		*Oblast, ve které je při běžných činnostech pravděpodobné vytvoření výbušného prostředí ve formě oblaku hořlavého prachu ve vzduchu. (10 - 1 000 hod/rok)*	
ZÓNA 22		*Oblast, ve které je při běžných činnostech vytvoření výbušného prostředí ve formě oblaku hořlavého prachu ve vzduchu nepravděpodobné, a pokud k tomu dojde, je to pouze krátkodobě. (< 10 hod/rok)*	

4. SYSTÉM ZÓN PODLE IEC - KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ

KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ VE SKUPINÁCH (HOŘLAVÁ LÁTKA)

SKUPINA	***ZAŘÍZENÍ PRO***
SKUPINA I	*Důlní (třaskavý) plyn*
SKUPINA IIA	*Propan*
SKUPINA IIB	*Ethylen*
SKUPINA IIC	*Vodík a acetylen*
SKUPINA IIIA	*Hořlavá vlákna*
SKUPINA IIIB	*Nevodivý prach*
SKUPINA IIIC	*Vodivý prach*

KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ V TEPLOTNÍCH TŘÍDÁCH (POUZE PLYN, PÁRA)

TEPLOTNÍ TŘÍDA	***MAXIMÁLNÍ POVRCHOVÁ T***
T1	*450°C*
T2	*300°C*
T3	*200°C*
T4	*135°C*
T5	*100°C*
T6	*85°C*

Maximální povrchová teplota části zařízení pro hořlavé plyny nebo páry je maximální teplota dosažená nejteplejší částí zařízení v kontaktu s výbušným prostředím, které se může vyskytovat vně nebo uvnitř krytu, a to v závislosti na typu výrobku, když se tento nachází na maximální deklarované okolní teplotě. Zařízení PRACH není klasifikováno v teplotních třídách, protože systém IEC bere v úvahu dvě spouštěcí teploty, které charakterizují prach: **Tcl** (T vznícení oblaku prachu) a **Tl** (T vznícení vrstvy prachu).

KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ V SOULADU S ÚROVNÍ OCHRANY
(EPL - Úroveň ochrany zařízení)
VŠECHNA PROSTŘEDÍ

Úrovně ochrany (EPL) podle klasifikace IEC 60079			
PROSTŘEDÍ	***EPL***	***ÚROVEŇ OCHRANY***	***OBLAST INSTALACE***
DŮLNÍ PLYN SKUPINA I	*Ma*	*VELMI VYSOKÁ*	--
	Mb	*VYSOKÁ*	--
POVRCHOVÝ PLYN SKUPINA IIA, IIB, IIC	*Ga*	*VELMI VYSOKÁ*	*ZÓNA 0*
	Gb	*VYSOKÁ*	*ZÓNA 1*
	Gc	*NORMÁLNÍ*	*ZÓNA 2*
HOŘLAVÝ PRACH SKUPINA IIIA, IIIB, IIIC	*Da*	*VELMI VYSOKÁ*	*ZÓNA 20*
	Db	*VYSOKÁ*	*ZÓNA 21*
	Dc	*NORMÁLNÍ*	*ZÓNA 22*

5. SYSTÉM ZÓN PODLE IEC - ZAŘÍZENÍ VYROBENÉ TAK, ABY SE NEVZNÍTILO: REŽIMY OCHRANY

Zařízení, které vyhovuje systému IEC 60079, se nazývá zařízení „Ex“. Tato dvě písmena se také používají jako předpona při označování výrobku, pokud je vyroben pomocí jedné z ochranných technik proti vznícení. Ty jsou nazývány také „režimy ochrany“.
Existují různé způsoby ochrany v závislosti na způsobu, který zabraňuje setkání zážehu a výbušného prostředí:

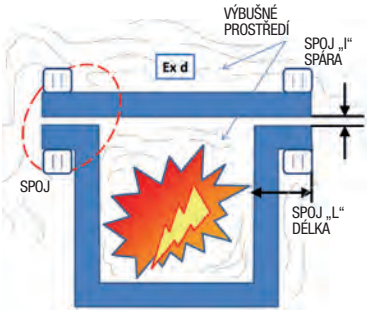
1. Prostředí a zážeh se mohou dostat do kontaktu uvnitř krytu. Kryt je konstruován tak, aby vydržel nápor vnitřního výbuchu a nešířil plameny ven.
2. Prostředí a zážeh se nemohou dostat do kontaktu: pomocí fyzické překážky nebo omezením přítomnosti zážehu na podmínky, jejichž výskyt je jen vzácně pravděpodobný
3. Energie zážehu je omezena pod minimální energetické hodnoty vznícení prostředí (energetické omezení)

Každý typ je vyvíjen v různých režimech ochrany.

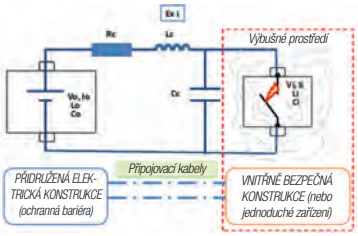
Režim ochrany	**Norma IEC/EN**	**Definice**	**Souvislost s typy 1, 2 a 3**
d	*60079-1*	*Plyn - Pevný závěr "d"*	*Typ 1: OCHRANA*
p	*60079-2*	*Plyn - Závěr s vnitřním přetlakem "p"*	*Typ 2: PREVENCE - Nepřítomnost výbušného prostředí*
e	*60079-7*	*Plyn - Zajištěné provedení "e"*	*Typ 2: PREVENCE - Nepřítomnost zdroje vznícení*
i	*60079-11*	*Plyn - Jiskrová bezpečnost "i"*	*Typ 3: PREVENCE - Omezení energie*
n	*60079-15*	*Plyn - Typ ochrany "n"*	*Typ 2: PREVENCE - režimy „nC“ (hermeticky uzavřené) a „nR“ (omezené dýchání)*
m	*60079-18*	*Plyn a prach - Zalití zalévací hmotou "m"*	*Typ 2: PREVENCE - Nepřítomnost výbušného prostředí*
t	*60079-31*	*Prach - Ochrana krytem "t"*	*Typ 2: PREVENCE - Nepřítomnost výbušného prostředí*

Poznámka 1: Tabulka výše ukazuje pouze techniky, které se v závodech nejčastěji používají. V závislosti na použité technice a typu výrobku existují i jiné režimy ochrany.

Poznámka 2: Režim ochrany „n“ (norma 60079-15) se postupem času změnil v závislosti na vývoji norem. Ve skutečnosti již v normě nelze najít následující:
- režim „nA“: převeden do normy 60079-7 režimu ochrany „e“ se zvýšenou bezpečností, jako režim ochrany se zvýšenou bezpečností pro „ec“;
- režim uzavřeného přerušení „nC“: převeden do normy 60079-1 režimu ochrany "d", jako kryty odolné proti výbuchu „dc“;
- režim „nL“: převeden do normy 60079-11 režimu ochrany jiskrová bezpečnost, jako režim ochrany jiskrová bezpečnost „ic“.

Režim ochrany	Norma IEC/EN	Hlavní charakteristiky	Požadavky na instalaci IEC EN 60079-14	Požadavky na kritické ověření dle IEC EN 60079-17	Obsah
d	**60079-1**	 **POUZE PRO PROSTŘEDÍ PLYNU JISKŘÍCÍ KOMPONENTY ÚROVEŇ OCHRANY:** **- VELMI VYSOKÁ „Ga“ (velmi malé objemy) → ZÓNA 0** **- VYSOKÁ „Gb“ → ZÓNA 1** **- NORMÁLNÍ „Gc“ (starý režim „nC“ uzavřeného přerušení) → ZÓNA 2** *Jak ochrana funguje?* *Vnější kryt* *- zařízení a komponenty uvnitř krytu mohou být standardní (jiskřící i nejiskřící);* *- plyn může vstupovat do uzavřeného prostoru;* *- jestliže se výbušné prostředí vznítí:* *1. Kryt udrží tlak z výbuchu, aniž by byl poškozen;* *2. spoje krytu jsou navrženy tak, že se plameny průchodem skrze ně ochlazují a ven unikají pouze produkty spalování, které nemohou zapálit okolní prostředí. Z tohoto důvodu jsou délka a maximální spára spojů regulovány podle SKUPINY plynů;* *POUŽITÍ: spínače, elektrické pohony, rozbočovací krabice, elektrické panely, motory, svítidla atd.*	*Kryty a komponenty Ex „d“, které jsou opatřeny pouze certifikátem komponenty, tj. označeny příponou „U“, nesmějí být instalovány na nebezpečném místě, pokud nejsou součástí sady kompletního zařízení s certifikátem Ex: vzít prázdné pouzdro a nalakovat NENÍ dovoleno.* *Další otvory nebo úpravy vstupů do krytu Ex „d“ smí provádět pouze výrobce nebo speciálně kvalifikované a certifikované servisní středisko.* *Udržujte vzdálenost od překážek (např. zdi) dle normy podle skupiny plynů.* *Spoje odolné proti výbuchu se nesmí natírat.* *Zvláštní požadavky na použití maziva k ochraně spoje před korozí* *Konkrétní požadavky na lepení přírubového spoje páskou (není povoleno pro skupinu IIC)* **KABELOVÉ VSTUPY** **Vidlice s certifikací „d“ pro stejnou skupinu plynů jako zařízení.** **Kabelovou vývodku můžete použít POUZE, pokud je označena písmenem „d“ pro stejnou skupinu plynů jako zařízení. Typ kabelové vývodky může být s gumovým těsněním nebo „bariérou“ (utěsněnou). Závisí to na typu kabelu. Norma stanoví požadavky na výběr typu.** *Vstup do zařízení s režimem ochrany „d“ může být proveden:* *- přímo pomocí utěsněné kabelové vývodky odolné proti výbuchu (bariérové kabelové vývodky), která má vnější těsnicí gumu a má část přímo komunikující s krytem zařízení „d“. Ta je na vodičích utěsněná speciální směsí během fáze instalace (např. dvousložková pryskyřice);* *- přímo pomocí kabelové vývodky „d“ vybavené těsnicím kroužkem (kompresním) nebo gumovým těsněním;* *- přímo v ochranné trubce a souvisejících spojovacích komponentách (např. armatury, zajišťovací armatury);* *- nepřímo, použitím kombinace mezi krytem odolným proti výbuchu „d“ vybaveným smyčkou a svorkovnicí se zvýšenou bezpečností.* **Při použití armovaných kabelů věnujte pozornost správné montáži kabelové vývodky, aby bylo zaručeno vhodné stlačení kovové výztuže a následná kontinuita při uzemnění** **Pokud je vstup v potrubí:** **- zajišťovací armatura s certifikací „d“ pro stejnou skupinu plynů jako zařízení, instalovaná co nejblíže krytu.** **- mezi krytem a zajišťovací armaturou: certifikované komponenty.** **- po zajišťovací armatuře: necertifikované komponenty (např. potrubí).** **Zajišťovací armatura musí být namontovaná co nejblíže ke stěnám krytu „d“.**	*- Žádné zásahy* *- Žádné změny* *- Žádné poškození valivého spoje* *- Kabelové vývodky, krytky, šrouby, zajišťovací armatury správného typu (ověřte také skupinu plynů) a plně utažené nebo podle pokynů* *- Vhodný typ kabelu* *- Specifické podmínky bezpečného použití v certifikátu a v pokynech, splněné* *- Splněny další požadavky normy 60079-14 (vzdálenost od překážek, mazivo na spoji, bez lakování atd.)* *- Ověření dostatečné ochrany proti vnějším atmosférickým vlivům (koroze, vibrace atd.)*	**Výhody** *- standardní komponenty, také jiskřící* *- Stupeň ochrany krytem IP nezajišťuje ochranu* **POZOR:** *- spoje nelakujte a nepoškrábejte* *- na utahovací momenty* *- neuvolňujte šrouby* *- na kabelové vývodky: výběr kabelové vývodky nebo zajišťovací armatury v případě vstupu potrubím.* *- na přípravu kabelové vývodky pro armované kabely* *- v případě kabelové vývodky nebo zajišťovací armatury: dobré provedení dvousložkového pryskyřičného povlaku.* *- na ekvipotencialitu na kabelových vstupech* *- pokud existují zvláštní podmínky pro bezpečné použití („X“ v certifikátu a konkrétní informace v dokumentaci)*

Režim ochrany	Norma IEC/EN	Hlavní charakteristiky	Požadavky na instalaci IEC EN 60079-14	Požadavky na kritické ověření dle IEC EN 60079-17	Obsah
e	**60079-7**	 *POUZE PRO PROSTŘEDÍ PLYNU NEJISKŘÍCÍ KOMPONENTY* *ÚROVEŇ OCHRANY:* **- VYSOKÁ „Gb“ → ZÓNA 1** **- NORMÁLNÍ „Gc" (starý „nA“) → ZÓNA 2** *Jak ochrana funguje?* *Vnější kryt + vnitřní komponenty* *Jsou aplikována dodatečná opatření k zajištění zvýšené bezpečnosti s ohledem na možnost, že konstrukce nebude produkovat obloukové výboje, jiskry nebo nadměrné teploty, během běžného provozu nebo za specifikovaných neobvyklých podmínek.* *Je použitelná pro zařízení se jmenovitým napětím až 11 kV v AC/DC* *KRYT: Požadavky na ochranu krytem minimálně IP54 získané po následujících zkouškách: stárnutí (horké/studené), odolnost proti nárazu (horké/studené), pád (pokud je přenosný). Stupeň ochrany má zabránit průniku pevných látek nebo vody (vodiče), které mohou ovlivnit izolační vzdálenosti. Ty zaručují zachování vlastnosti nevytváření jisker. Nekovové i kovové materiály.* *VNITŘNÍ KOMPONENTY: Požadavky jsou takové, aby nejiskřivé komponenty byly „zvětšeny“ zvětšením izolačních vzdáleností, mechanickými upevňovacími přípravky, kontrolami vibrací, výběrem materiálů s lepšími elektrickými charakteristikami. Vnitřní komponenty musí být certifikovány jako komponenty „e“* *Teplotní třída budovy je definována maximální teplotou dosaženou jednou částí zkoušeného zařízení za podmínek stanovených normou. Toto se vztahuje i na povrchy vnitřních částí, ke kterým se může potenciálně výbušné prostředí dostat* *POUŽITÍ: Svorkovnice a svorky zařízení, cívky, točivé elektrické stroje, osvětlovací zařízení; transformátory, spoje a rozbočovací krabice pro všeobecné účely, odporová topná zařízení (jiná než topné kabely).*	*Kryty a komponenty Ex „e“ které jsou opatřeny pouze certifikátem komponenty, tj. označeny příponou „U“, nesmějí být instalovány na nebezpečném místě, pokud nejsou součástí sady kompletního zařízení s certifikátem Ex: Vzít prázdné pouzdro a nainstalovat rozváděč nebo rozbočovací krabici NENÍ dovoleno.* *Další otvory nebo úpravy vstupů spotřebiče Ex „e“ smí provádět pouze výrobce. Instalace jiných součástí uvnitř krytu není dovolena.* *Požadavky na omezení teploty, zejména aby byla garantována likvidace tepla vytvářeného energií rozptýlenou uvnitř krytu, s cílem zabránit tomu, že teplota překročí teplotní třídu zařízení.* *Délka vodičů uvnitř krytu by měla být coby základ pro výpočet co možná nejkratší a neměla by být větší než délka úhlopříčky krytu. Nepřekračujte maximální počet 6 vodičů pro každý svazek uvnitř krytu. Plně utáhněte nepoužité svorky.* *Dokumentace výrobce obsahuje informace o:* *- maximálním počtu svorek* *- velikosti vodiče* *- maximální hodnotě proudu* *- maximálním počtu vodičů pro každý připojovací bod (norma vyžaduje 1, ale záleží na certifikátu)* *- přípravě kabelových koncovek: typ koncovek, délka odizolování atd.* *- utahovacím momentu svorek* *- utahovacím momentu šroubů krytu* **KABELOVÉ VSTUPY** **Vidlice s certifikací „e“ pro stejnou skupinu plynů jako zařízení.** **Kabelovou vývodku můžete použít POUZE, pokud je označena „e“ pro stupeň ochrany certifikátu konstrukce s minimálně IP54 (norma také připouští „d“, ale musí zaručovat stupeň ochrany certifikátu s minimálně IP54).**	*- Žádné zásahy* *- Žádné úpravy (vnitřní komponenty a kryt)* *- Žádné poškození krytu* *- Žádné poškození těsnění, na kterém kryt závisí* *- Žádné poškození kabelů a vodičů* *- Minimální stupeň krytí IP54 (ten v certifikátu) zachovávaný během instalace* *- Minimální stupeň krytí IP54 (ten v certifikátu) zachovávaný při montáži vstupů do krytu* *- Kabelové vývodky, krytky, šrouby, správného typu (ověřte také skupinu plynů) a utažené podle pokynů* *- Utažení elektrických připojení a zkontrolování svorek* *- Utažení nepoužitých svorek až dolů* *- Uzemnění izolovaných kovových částí (kovové kabelové vývodky a kabelové výztuže)* *- ochrany motorů „e“ pracujících mezi časovými limity tE nebo tA.* *- Vyčistěte a osušte elektrické izolační díly* *- Ověření dostatečné ochrany proti vnějším atmosférickým vlivům (koroze, vibrace atd.)*	***Výhody*** *- Méně přísné zařízení, blíže ke koncepci zařízení na běžných místech* *- Nejsou nutné utěsněné kabelové vstupy* **POZOR:** *- nepoškoďte tepelnou část při použití mimo jmenovité hodnoty nebo při přidávání komponent* *- na utahovací momenty* *- na správnou přípravu kabelů* *- nehromaďte kabely uvnitř krytů* *- izolační napětí kabelů musí být v souladu s napětím zařízení* *- neuvolňujte šrouby* *- na kabelové vstupy: výběr kabelové vývodky* *- na přípravu kabelové vývodky pro armované kabely* *- na ekvipotencialitu na kabelových vstupech* *- na zachování stupně krytí IP* *- pokud existují zvláštní podmínky pro bezpečné použití („X“ v certifikátu a konkrétní informace v dokumentaci)*

Režim ochrany	Norma IEC/EN	Hlavní charakteristiky	Požadavky na instalaci IEC EN 60079-14	Požadavky na kritické ověření dle IEC EN 60079-17	Obsah
i	**60079-11**	***Uo ≤ Ui*** ***Io ≤ Ii*** ***Cc = Co - Ci*** ***Lc = Lo - Li***  *PRO PROSTŘEDÍ PLYNU A PRACHU JISKŘÍCÍ KOMPONENTY ÚROVEŇ OCHRANY:* - ***VELMI VYSOKÁ „Ga, Da“ → ZÓNA 0, 20*** - ***VYSOKÁ „Gb, Db“ → ZÓNA 1, 21*** - ***NORMÁLNÍ „Gc, Dc“ → ZÓNA 2, 22*** *Jak ochrana funguje?* *CELÝ obvod se skládá z: přidružené konstrukce (jiskrově bezpečná bariéra) + kabelů (typ, průřez a délka) + jiskrově bezpečného zařízení* *Energie je omezená (několik wattů, se zkratovými proudy povolenými až do několika ampérových jednotek) prostřednictvím napájecích zdrojů, které dodávají energii, napětí a proud (Uo, Io, Po výstup), což je koordinováno s energií prvku v terénu (Ui, Ii, Pi), tj. pokud jsou nižší, nevyvíjejí energii, která spouští výbušné prostředí, a to jak za normálního provozu, tak za podmínek předvídatelných a vzácných poruch. Energie je také omezena na koncentrované parametry obvodu (C a L) a kabely jsou také brány v úvahu při výpočtu.* *V závislosti na provozních podmínkách, ve kterých je omezení zaručeno (poruchy nebo normální provoz), nabízí obvod následující úrovně ochrany.* **ÚROVEŇ OCHRANY (EPL)** / **PODMÍNKY KTERÉ BRÁNÍ VZNÍCENÍ** / **SYMBOL** *Ga, Da* / *- normální provoz, a při použití dvou poruch - normální provoz, a při použití jedné poruchy - normální provoz* / *ia* *Gb, Db* / *- normální provoz, a při použití jedné poruchy - normální provoz* / *ib* *Gc, Dc* / *- normální provoz* / *ic* *omezení energie odkazuje na minimální energii látky pro vznícení, proto je pro specifickou skupinu plynů navrženo a vyrobeno jiskrově bezpečné plynové zařízení.* *Úroveň ochrany se získá z úrovně ochrany bariéry.* *Bariéra může být dvou typů:* *- Diodová Zenerova bariéra: omezení napětí pomocí Zenerových diod paralelně s obvodem a omezení proudu pomocí rezistorů nebo pojistek* *- Galvanická izolační bariéra: izolovaný a energeticky omezený obvod* *Přidružená elektrická konstrukce (bariéra), pokud je uvnitř nebezpečné oblasti, musí být chráněna jedním nebo více režimy ochrany, s úrovní ochrany (EPL) vhodnou pro klasifikovanou oblast (např. pomocí krytu Ex d, pokud je instalována v zóně 1).*	*Jiskrově bezpečná ochrana je systém (obvod), který musí být koordinován, aby se zabránilo tomu, že uvolněné jiskry nebo energie mají hodnoty, které spouštějí výbušné prostředí, jak plyn (skupina II), tak prach (skupina III): je vyžadován koordinační dokument pro každý jiskrově bezpečný (IS) obvod, s:* **- identifikací komponent (bariéra, kabely, rozbočovací krabice a případné provozní zařízení)** **- odkazy na certifikát bariéry a na certifikát prvku v terénu (pokud se nejedná o „jednoduchý přístroj“)** **- identifikací elektrických výstupních parametrů bariéry a vstupu konstrukce v terénu** **- identifikací koncentrovaných parametrů (C, L výstupu, vstupu a různých částí kabelu)** **- výpočty koordinace a ověření jiskrové bezpečnosti** **- schématem zapojení pro připojení zařízení** *Neexistují žádné zvláštní podmínky pro kryty (minimálně IP20), pokud instalace nebo certifikát jiskrově bezpečné konstrukce nevyžadují určitý stupeň IP (například prach). Musí být označeny externě štítkem s textem „obsahuje jiskrově bezpečné obvody“* *Jiskrově bezpečné (IS) obvody MUSÍ být vždy jednoznačně identifikovány. Lze použít štítky (VISAČKY), ale pokud je použita barva, musí být světle modrá.* *Úroveň ochrany jiskrově bezpečného obvodu je nejnižší z těch konstrukcí, které tvoří obvod (například obvod s konstrukcemi úrovně „ib“ a „ic“ bude mít úroveň ochrany „ic“)* ***KABELY A KABELOVÉ INSTALACE*** *V jiskrově bezpečných obvodech pouze kabely, u nichž zkušební napětí izolace vodiče vůči zemi, směrem ke stínění a od stínění vůči zemi, musí být nejméně 500 V AC nebo 750 V DC.* *Průměr jednotlivých vodičů nebo vláken slanovaných kabelů nesmí být uvnitř místa s nebezpečím výbuchu menší než 0,1 mm.* *Kabely musí být nainstalovány tak, aby bylo zajištěno, že kabely jiskrově bezpečných (IS) obvodů nemohou být neúmyslně připojeny ke kabelům obvodů, které nejsou jiskrově bezpečné (ne-IS). A kabely, které nejsou jiskrově bezpečné musí být nainstalované:* *- v samostatných potrubích (uzemněných, pokud jsou kovová)* *- ve stejném potrubí (uzemněné, pokud je kovové), ale jeden ze dvou kabelů (oba jsou lepší) je vyztužen kovovým krytem nebo ochranou* *- v samostatných částech stejné lávky (uzemněná, pokud je kovová)* *NEPOUŽITÉ KABELY* *- izolované od země připojené k jedné nepoužité svorce na obou stranách nebo* *- připojené ke stejnému uzemňovacímu bodu jako IS obvod, obvykle bariérové uzemňovací tyči* ***Norma stanoví požadavky na kabeláž uvnitř krytu pokud jde o vzdálenosti mezi IS a ne-IS obvody a směrem k uzemněným prvkům.*** ***Kabely musí být připojeny k zařízení podle obvodových schémat, která obsahují informace o způsobu připojení zařízení, jak je uvedeno v certifikátu a/nebo pokynech.***	***ZAŘÍZENÍ*** *- přítomnost popisného dokumentu IS obvodu* *- vhodná dokumentace na úrovni ochrany/zóny* *- zařízení instalovaná podle dokumentace (obvodové schéma)* *- Instalace jasně identifikována jako v IS a každý kabel označený IS, včetně VISAČEK pro vodiče připojené k zařízení podle schémat zapojení* *- Žádné zásahy* *- Žádné úpravy (vnitřní komponenty a kryt)* *- Bariéry správně nainstalované a uzemněné podle požadavků norem a pokynů výrobce/certifikátu* *- Uspokojivé podmínky krytu (požadováno IP)* *- pevně utažená elektrická připojení, pevně utažené nepoužité svorky* ***INSTALACE*** *- kabely instalované podle dokumentace* *- nepoužité kabely připojené podle požadavků normy* *- ochrany kabelů uzemněné v jednom bodě (nebo podle dokumentace)* *- kabelová výztuž uzemněná na obou stranách (přístroj a panel)* *- žádné poškození kabelů* *- přímé připojení typu point-to-point podle schématu* *- uspokojivé uzemnění: pokud je provedeno (např. vysoká integrita), izolace kabelu, minimální průřez kabelu, maximální odpor* *- oddělení mezi obvody IS a ne-IS* *- izolační vzdálenosti* *- kabelové koncovky dle dokumentace (svorky, izolace atd.)*	***Výhody*** *- obvody mohou jiskřit* *- nízkonapěťový systém (< 50 V), obvykle pro přístrojové vybavení* *- Nejsou nutné utěsněné kabelové vstupy* *- někdy to nevyžaduje speciální požadavky na stupeň krytí IP (pokud není definován v certifikátu nebo pro prach)* *- často přidružené zařízení (bariéra) v neklasifikované oblasti uvnitř běžných rozváděčů* ***POZOR:*** *- na jedinečně identifikované obvody* *- na přítomnost dokumentace k obvodu (kompletní)* *- na pečlivé prostudování dokumentace a certifikátů* *- na výběr bariéry koordinované s provozním zařízením* *- na koordinovanou úroveň ochrany* *- na pečlivou instalaci kabelů uvnitř krytů (izolační vzdálenosti) a uvnitř potrubí (oddělení)* *- na typ kabelu a maximální povolené délky* *- na uzemnění (bariéry, stínění kabelů, kabelová výztuž)* *- pokud existují zvláštní podmínky pro bezpečné použití („X“ v certifikátu a konkrétní informace v dokumentaci)*

(pokračování)

<table>
<tr><th>Režim ochrany</th><th>Norma IEC/EN</th><th>Hlavní charakteristiky</th><th>Požadavky na instalaci IEC EN 60079-14</th><th>Požadavky na kritické ověření dle IEC EN 60079-17</th><th>Obsah</th></tr>
<tr><td>i</td><td>60079-11</td><td>

Jiskrově bezpečné zařízení je obecně opatřeno certifikátem, pokud:
- *pokud se nejedná o „jednoduchý přístroj“ v souladu s normou (pasivní přístroj, který nehromadí aktivní energii)*
- *má úroveň ochrany „ic“ (pouze pro certifikační schéma ATEX), ale v každém případě musí být doprovázeno informacemi o vstupních parametrech.*

Bariéry jsou certifikovány, i když jsou nainstalovány v neklasifikované zóně.

POUŽITÍ: Přístroje, elektronická zařízení s nízkým výkonem

</td><td>

UZEMNĚNÍ A EKVIPOTENCIÁLNÍ PŘIPOJENÍ

Diodové Zenerovy bariéry vyžadují:
- **„zemnící spojení s vysokou integritou“: provedené spojením s uzemňovací přípojnicí v elektrické rozvodně (hlavní uzel uzemnění)** *a nikoli v uzemňovacím uzlu rozváděče.*
- *izolovaný zemnící vodič a odpor zemnícího spojení mezi sběrnicí bariéry a hlavním uzlem uzemnění musí mít $R \leq 1\,\Omega$*
- *Vodiče pro připojení uzemnění bariéry musí mít vhodný průřez pro vedení poruchového proudu (jeden vodič > 4 mm² nebo dva izolované vodiče > 1,5 mm².*

Galvanické bariéry nemají žádné zvláštní požadavky na uzemnění (vždy si přečtěte dokumentaci bariéry, pokud to vyžaduje certifikát nebo návod).
Kabelové ochrany jsou uzemněny v jediném bodě (nebo podle požadavků systémové dokumentace), obvykle v rozváděči v bezpečné oblasti.
Výztuže armovaných kabelů musí být připojeny k systému vyrovnávání potenciálu prostřednictvím zařízení kabelových vstupů nebo rovnocenným systémem na každém konci kabelové trasy.

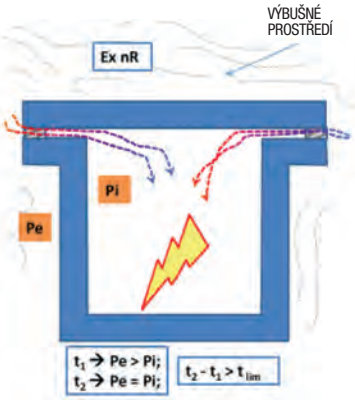
OVĚŘENÍ JISKROVĚ BEZPEČNÝCH OBVODŮ (pouze jedna bariéra v obvodu)

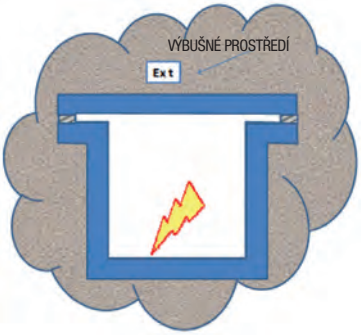
Podmínky musí být ověřeny přezkoumáním certifikátů:

<table>
<tr><th>Bariéra</th><th>Kabely</th></tr>
<tr><td>$U_i \geq U_o$
$I_i \geq I_o$
$P_i \geq P_o$</td><td>$C_i + C_c \times l \leq C_o$
$L_i + L_c \times l \leq L_o$
Jestliže
$L_i + L_c \times l \geq L_o$, pak
$L_c/R_c \leq L_o/R_o$</td></tr>
</table>

Kde následující přípony znamenají:
o: výstup bariéry
i: vstup do zařízení v poli
c: kabel

</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Režim ochrany	Norma IEC/EN	Hlavní charakteristiky	Požadavky na instalaci IEC EN 60079-14	Požadavky na kritické ověření dle IEC EN 60079-17	Obsah
nR	**60079-15**	 *POUZE PRO PROSTŘEDÍ PLYNU JISKŘÍCÍ A NEJISKŘÍCÍ KOMPONENTY ÚROVEŇ OCHRANY:* **- NORMÁLNÍ „Gc“ → ZÓNA 2** *Jak ochrana funguje?* *VNĚJŠÍ KRYT* *Zařízení s omezeným dýcháním je zkonstruováno tak, aby omezovalo zahřívání během normálního provozu (Δ T omezeno na 20 K mezi krytem a prostředím). Takže pokles, k němuž dojde, když je zařízení bez napětí, je takový, že zpozdí vstup výbušného prostředí o dobu stanovenou normou (kompatibilní s definicí zóny 2).* *VNITŘNÍ KOMPONENTY: norma* *KRYT* *- pokud jsou komponenty jiskřivé, je vyžadován testovací bod pro provozní kontroly* *- Čas, ve kterém se pokles, ke kterému dochází, když je zařízení bez napětí, vrací k okolnímu tlaku, je dosažen prostřednictvím mechanické integrity krytu a těsnění pomocí těsnících vložek. Tyto vlastnosti se ověřují pomocí dýchací zkoušky (tlak) po podrobení se následujícím zkouškám: stárnutí (horké/studené), odolnosti proti nárazu (horké/studené), pádu (pokud je přenosný). Materiál krytu nekovový nebo kovový.* *KABELOVÉ VSTUPY:* *Označené NR, nebo odzkoušené u zařízení a dodané výrobcem zařízení.*	*Kryty Ex „nR“ které jsou opatřeny pouze certifikátem komponenty, tj. označeny připonou „U“, nesmějí být instalovány na nebezpečném místě, pokud nejsou součástí sady kompletního zařízení s certifikátem Ex: Vzít prázdné pouzdro a nainstalovat rozváděč nebo rozbočovací krabici NENÍ dovoleno.* *Další otvory nebo úpravy vstupů spotřebiče Ex „nr“ smí provádět pouze výrobce. Instalace jiných součástí uvnitř krytu není dovolena.* *Zařízení „nR“ musí být instalováno tak, aby byl umožněn snadný přístup ke všem zkušebním dveřím. Zařízení by mělo být vybaveno zkušebním otvorem. Ten umožní ověření omezených dýchacích vlastností, ke kterým dochází po instalaci a během údržby. Viz také informace uvedené v normě IEC 60079-15.* *Musí být dodrženy pokyny pro instalaci dodávané se zařízením obsahující informace o výběru kabelových průchodek a vstupních kabelů i zařízení s ochrannou trubicí.* *Je třeba vzít v úvahu účinky ohřívání způsobeného přímým slunečním zářením a jinými zdroji ohřevu nebo chlazení na kryt.* *Použití krytu s omezeným dýcháním jako ochrany proti vznícení způsobenému jiskřícími kontakty se nedoporučuje, pokud z důvodu vysokých vnitřních teplot vzduchu existuje zvýšené riziko vstupu výbušného prostředí do krytu, když zařízení není napájeno. Pracovní cyklus tohoto typu zařízení by měl být zvažován kvůli větší pravděpodobnosti, že zařízení může být bez napětí, když hořlavý plyn nebo pára obklopují samotný kryt.* *KABELOVÉ VSTUPY:* *Označené NR, nebo odzkoušené u zařízení a dodané výrobcem zařízení.* *VNITŘNÍ PŘIPOJENÍ:* *Aby se zabránilo riziku zkratů mezi sousedními vodiči ve svorkovnici, musí být izolace každého vodiče zachována až po kovovou část svorky.* *Pro udržení omezených teplot je třeba dodržovat pokyny výrobce týkající se kabelových koncovek (např. trubkové kabelové oko, vidlicové kabelové oko atd.). Také větší počet 6 vodičů ve svazcích může způsobit tak vysoké teploty, že překročí třídu T6 a/nebo poškodí izolaci, a tedy je nutné se tomu vyhnout.*	*- Žádné zásahy* *- Žádné úpravy (vnitřní komponenty a kryt)* *- Žádné poškození krytu* *- Žádné poškození těsnění, na kterém kryt závisí* *- Žádné poškození kabelů a vodičů* *- Zkontrolujte zapojení (vnitřní zaplnění krytu svazky vodičů) a koncovky (zvýšení vnitřní T)* *- Kabelové vývodky, krytky, šrouby, správného typu (ověřte také skupinu plynů) a utažené podle pokynů* *- Utažení elektrických připojení a zkontrolování svorek* *- Utažení nepoužitých svorek až dolů* *- Uzemnění izolovaných kovových částí (kovové kabelové vývodky a kabelové výztuže)* *- Ověření dostatečné ochrany proti vnějším atmosférickým vlivům (koroze, vibrace atd.)*	***Výhody*** *- standardní komponenty, také jiskřící* ***POZOR:*** *- Tepelné omezení: použití musí být přísné z hlediska jmenovitých hodnot i typu komponent: výměna vnitřní komponenty (i když standardní) nemůže probíhat se stejnými elektrickými charakteristikami, ale musí jít o náhradní díl, u kterého proběhly teplotní zkoušky, které zaručují shodu s režimem ochrany* *- Zohledněte pracovní cyklus zařízení, abyste neovlivnili tepelné omezení* *- instalační podmínky mohou zvýšit vnitřní teplotu vzduchu* *KRYT* *Kryt musí být pravidelně a často kontrolován.* *- Polní dýchací zkouška, jejíž četnost se určuje podle podmínek prostředí instalace.* *Ochrana poskytovaná těsněním musí být ověřena v provozu: důraz není kladen na stupeň krytí IP, ale na to, jaké výsledné těsnění získáte. Pozornost je třeba věnovat:* *- všem prvkům s těsněním (včetně krytek, kabelových průchodek, přírub a krytů krytu), která nejsou volná* *- na utahovací momenty* *- podmínkám prostředí: vibracím, nárazům, extrémním podmínkám* *- tomu, aby se kabely uvnitř krytů nehromadily na sobě (zvýšení teploty). Nanejvýše svazky se 6 vodiči* *- neuvolňujte šrouby* *- na kabelové vstupy: výběr kabelové vývodky* *- pokud existují zvláštní podmínky pro bezpečné použití („X“ v certifikátu a konkrétní informace v dokumentaci)*

Režim ochrany	Norma IEC/EN	Hlavní charakteristiky	Požadavky na instalaci IEC EN 60079-14	Požadavky na kritické ověření dle IEC EN 60079-17	Obsah
t	***60079-31***	 ***POUZE PRO PROSTŘEDÍ PLYNU JISKŘÍCÍ A NEJISKŘÍCÍ KOMPONENTY*** ***ÚROVEŇ OCHRANY:*** ***- VELMI VYSOKÁ „Da“ → ZÓNA 20*** ***- VYSOKÁ „Db” → ZÓNA 21*** ***- NORMÁLNÍ „Dc” → ZÓNA 22*** *Jak ochrana funguje?* *VNĚJŠÍ KRYT* *- kryty obsahující elektrická zařízení, ve kterých je zabráněno vstupu výbušného prostředí;* *- zařízení a komponenty uvnitř krytu mohou být standardní;* *- úroveň ochrany Da, Db nebo Dc podle požadavků, které kryt splňuje;* *- pro všechny úrovně ochrany jsou vyžadovány specifické vlastnosti spojů, kabelových vstupů, manévrovacích tyčí atd., a s ohledem na všechny části rozhraní krytu s vnějškem, aby byla zachována ochrana proti vniknutí prachu;* *- pro úroveň ochrany Da jsou stanoveny další požadavky s cílem omezit maximální povrchovou teplotu;* *- Úrovně ochrany jsou dosahovány ochranou proti vniknutí prachu, ověřenou požadavky na stupeň krytí IP a stanovenou po podrobení krytu následujícím zkouškám: stárnutí (horké/studené), odolnosti proti nárazu (horké/studené), pádu (pokud je kryt přenosný) a tlakové zkoušce.* *Ve vztahu ke skupině prachu je předepsána minimální úroveň ochrany:* Úroveň ochrany / Skupina IIIC / Skupina IIIB / Skupina IIIA „ta“ / IP6X / IP6X / IP6X „tb“ / IP6X / IP6X / IP5X „tc“ / IP6X / IP5X / IP5X	*Kryty Ex „t“ které jsou opatřeny pouze certifikátem komponenty, tj. označeny příponou „U“, nesmějí být instalovány na nebezpečném místě, pokud nejsou součástí sady kompletního zařízení s certifikátem Ex: Vzít prázdné pouzdro a nainstalovat rozváděč nebo rozbočovací krabici NENÍ dovoleno.* *Další otvory nebo úpravy vstupů spotřebiče Ex „t“ smí provádět pouze výrobce. Instalace jiných součástí uvnitř krytu není dovolena.* *Požadavky na omezení teploty, zejména aby byla garantována likvidace tepla vytvářeného energií rozptýlenou uvnitř krytu, s cílem zabránit tomu, že teplota překročí teplotní třídu zařízení.* *Délka vodičů uvnitř krytu by měla být co možná nejkratší jako základ pro výpočet a ne větší než je délka úhlopříčky krytu. Plně utáhněte nepoužité svorky.* *Dokumentace výrobce obsahuje informace o:* *- velikosti vodiče* *- maximální hodnotě proudu* *- maximálním počtu vodičů pro každý připojovací bod (norma vyžaduje 1, ale záleží na certifikátu)* *- přípravě kabelových koncovek: typ koncovek, délka odizolování atd.* *- utahovacím momentu svorek* *- utahovacím momentu šroubů krytu* ***KABELOVÉ VSTUPY*** ***Vidlice s certifikací „t“ pro stejnou skupinu plynů jako zařízení.*** ***Je možné použít kabelovou vývodku POUZE pokud je pro stupeň ochrany certifikátu konstrukce označena „t“, přičemž minimální IP odpovídá úrovni ochrany***	*- Žádné zásahy* *- Žádné úpravy (vnitřní komponenty a kryt)* *- Žádné poškození krytu* *- Žádné poškození těsnění, na kterém kryt závisí* *- Žádné poškození kabelů a vodičů* *- Minimální stupeň krytí IP (ten v certifikátu) zachovávaný během instalace* *- Minimální stupeň krytí IP (ten v certifikátu) zachovávaný při montáži vstupů do krytu* *- Kabelové vývodky, krytky, šrouby, správného typu (ověřte také skupinu plynů) a utažené podle pokynů* *- Utažení elektrických připojení a zkontrolování svorek* *- Utažení nepoužitých svorek až dolů* *- Uzemnění izolovaných kovových částí (kovové kabelové vývodky a kabelové výztuže)* *- Ověření dostatečné ochrany proti vnějším atmosférickým vlivům (koroze, vibrace atd.)*	***Výhody*** *- Ochrana proti vznícení přiřazená pouze stupni krytí IP5X nebo IP6X* *- Nejsou nutné utěsněné kabelové vstupy* ***POZOR:*** *- nepoškoďte tepelnou část při použití mimo jmenovité hodnoty nebo při přidávání komponent* *- na utahovací momenty* *- na správnou přípravu kabelů* *- nehromaďte kabely uvnitř krytů* *- neuvolňujte šrouby* *- na kabelové vstupy: výběr kabelové vývodky* *- na přípravu kabelové vývodky pro armované kabely* *- na ekvipotencialitu na kabelových vstupech* *- na zachování stupně krytí IP* *- pokud existují zvláštní podmínky pro bezpečné použití („X“ v certifikátu a konkrétní informace v dokumentaci)*

Režim ochrany	*Norma IEC/EN*	*ÚROVEŇ OCHRANY (na certifikátu nebo v EU prohlášení o shodě)*	*REŽIM OCHRANY*	*INSTALACE V POVOLENÉ OBLASTI*
d	*60079-1*	*Ga*	*da*	*ZÓNA 0*
		Gb	*db*	*ZÓNA 1*
		Gc	*dc*	*ZÓNA 2*
e	*60079-7*	*Gb*	*eb*	*ZÓNA 1*
		Gc	*ec*	*ZÓNA 2*
i	*60079-11*	*Ga, Da*	*ia*	*ZÓNA 0, ZÓNA 20*
		Gb, Db	*ib*	*ZÓNA 1, ZÓNA 21*
		Gc, Dc	*ic*	*ZÓNA 2, ZÓNA 22*
n	*60079-15*	*Gc*	*nC, nR*	*ZÓNA 2*
t	*60079-31*	*Da*	*ta*	*ZÓNA 20*
		Db	*tb*	*ZÓNA 21*
		Dc	*tc*	*ZÓNA 22*

Norma IEC EN 60079-14 (návrh, výběr a konstrukce elektrického systému) stanoví bezpečnostní požadavky pro každý režim ochrany. Část zařízení lze také vytvořit pomocí režimů kombinované ochrany, například kryt „d“ se svorkovnicí „e“. V tomto případě budou písmena „d“ a „e“ uváděna v abecedním pořadí. Pokud jde o pravidla instalace, platí požadavky obou režimů ochrany.

6. SYSTÉM IEC A LEGISLATIVA SMĚRNICE ATEX

Právní předpisy Evropské unie týkající se zařízení, komponent, sestav a ochranných systémů určených pro použití v zónách s nebezpečím výbuchu se vztahují na elektrická zařízení přistoupením k systému zón dle IEC.
V tomto schématu získávají technické normy IEC 60079 harmonizované Evropskou unií jako normy EN 60079 „předpoklad shody“ se základními bezpečnostními požadavky evropské legislativy a představují pro země Unie technické reference.
Právní předpisy jsou rovněž shrnuty níže též s odkazem na směrnici o výrobcích ATEX 94/9/ES, nyní zrušenou a nahrazenou směrnicí 2014/34/EU, která však jako první zavedla klasifikaci zařízení, jaká se používá také v nové směrnici.

ÚVOD

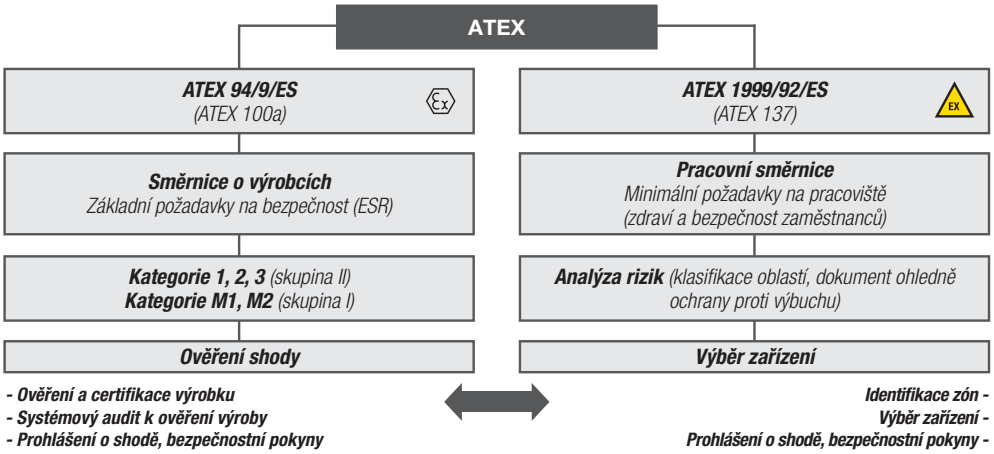
Co je ATEX?

ATEX je zkratka pro „ATmosphere EXplosible“ neboli výbušné prostředí.

Výbušné prostředí je směs nebezpečných látek ve formě plynů, par, mlhy nebo prachu se vzduchem za atmosférických podmínek, ve které se po vznícení rozšíří hoření do celé nespálené směsi.
K potenciálně výbušnému prostředí dochází, když musí být hořlavá látka přítomna v určité koncentraci; pokud je koncentrace příliš nízká (chudá směs) nebo příliš vysoká (bohatá směs), nedochází k výbuchu, ale pouze ke spalovací reakci, někdy dokonce nedochází ani k této reakci.
K výbuchu tedy může dojít pouze v přítomnosti zdroje vznícení a pokud je koncentrace ve výbušném rozmezí látek, mezi minimální (LEL) a maximální (UEL) mezí výbušnosti. Meze výbušnosti závisí na tlaku prostředí a procentuálním obsahu kyslíku ve vzduchu.

SMĚRNICE ATEX

Evropská unie v souvislosti s rizikem výskytu potenciálně výbušného prostředí přijala dvě harmonizované směrnice o zdraví a bezpečnosti, známé jako směrnice ATEX 94/9/ES (také ATEX 100a, která byla od 20. dubna 2016 nahrazena novou směrnicí 2014/34/EU) a ATEX 99/92/ES (také ATEX 137).
Směrnice ATEX 94/9/ES stanoví **Základní požadavky na bezpečnost** pro výrobky a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu a související postupy pro dodržování předpisů. Směrnice ATEX 99/92/ES naproti tomu definuje **minimální požadavky na ochranu zdraví a bezpečnost na pracovišti** s přítomností potenciálně výbušného prostředí; zejména je rozděluje do zón podle pravděpodobnosti výskytu výbušného prostředí a stanoví kritéria, podle kterých jsou vybírány výrobky v uvedených zónách.
Obrázek ukazuje systém směrnic ATEX a jejich vzájemnou souvislost.



NOVÁ SMĚRNICE O VÝROBCÍCH ATEX: 2014/34/EU (bývalá směrnice 94/9/ES)

Dne 29. března 2014 byla zveřejněna nová směrnice ATEX 2014/34/EU, která s účinností od 20. dubna 2016 zrušila směrnici ATEX 94/9/ES.
Revize směrnice nezavádí zásadní změny oproti své předchůdkyni, ale přikládá větší význam povinnostem různých provozovatelů v dodavatelském řetězci, jako jsou výrobci, zplnomocnění zástupci, dovozci a distributoři.
Výrobky a zařízení uváděné na trh, které jsou v souladu s předchozí směrnicí, mohou být nadále uváděny na trh na území EU i po datu účinnosti, pokud jsou v souladu s harmonizovanými technickými normami platnými v té době (uvedenými v prohlášení o shodě výrobku). Od 20. dubna 2016 jsou prohlášení o shodě výrobků povinná v souladu s novou směrnicí 2014/34/EU.

SMĚRNICE ATEX 94/9/ES: VÝROBKY

Směrnice ATEX vstoupila v platnost dne 1. července 2003 v celé Evropské unii a nahrazuje různé vnitrostátní a evropské právní předpisy existující v oblasti výbušného prostředí. Od tohoto data je možné uvádět na trh pouze výrobky, které jsou v souladu se směrnicí a mají označení CE ATEX a prohlášení o shodě.
Platí pro všechny výrobky, elektrické i mechanické, určené pro místa s nebezpečím výbuchu a patří mezi směrnice, které umožňují volný pohyb zboží a definují základní požadavky na bezpečnost (ESR) předpokládaných výrobků.
Směrnice zejména definuje kategorie výrobků a vlastnosti, které musí splňovat, aby mohly být instalovány na místech, kde existuje nebezpečí výbuchu. Popisuje také postupy, které je třeba dodržovat, aby bylo dosaženo shody.
Oblast působnosti směrnice se rovněž vztahuje na bezpečnostní, ovládací a regulační zařízení, která jsou instalována mimo potenciálně výbušný vzduch, ale na nichž závisí bezpečnost výrobků instalovaných ve výbušném prostředí.

KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ (IDENTICKÁ JAKO U SMĚRNICE 2014/34/EU)

Směrnice zahrnuje povrchové a těžební zařízení, protože nebezpečí, ochranná opatření a zkušební metody jsou podobné pro oba typy výrobků; první rozlišení je provedeno jejich rozdělením do dvou skupin:

- skupina I: výrobky určené k použití v dolech s důlním plynem;
- skupina II: zařízení určené k použití na povrchu. Směrnice 94/9/ES klasifikuje výrobky do kategorií podle úrovně ochrany a podle stupně nebezpečnosti prostředí, do kterého budou začleněny.

SKUPINA VÝROBKŮ I

Výrobky pro důlní prostředí jsou rozděleny do 2 kategorií:

Kategorie M1: zařízení nebo ochranné systémy, které zaručují velmi vysokou úroveň ochrany;

Kategorie M2: zařízení nebo ochranné systémy, které zaručují vysokou úroveň ochrany; člověk musí být schopen je odpojit v přítomnosti plynu.

SKUPINA VÝROBKŮ II

Povrchová zařízení (skupina II) jsou rozdělena do 3 kategorií podle úrovně ochrany (oblast použití); kategorie jsou označeny číslem 1, 2, 3 a poté následuje písmeno G (plyn) nebo D (prach).

- **Kategorie 1**: zařízení nebo ochranné systémy, které zaručují velmi vysokou úroveň ochrany;
- **Kategorie 2**: zařízení nebo ochranné systémy, které zaručují vysokou úroveň ochrany;
- **Kategorie 3**: zařízení nebo ochranné systémy, které zaručují normální úroveň ochrany.

KLASIFIKACE ZAŘÍZENÍ VE SMĚRNICI ATEX Vs NORMY IEC/EN 60079

Úrovně ochrany (EPL) podle klasifikace IEC 60079				*Klasifikace ATEX*	
PROSTŘEDÍ	*EPL*	*ÚROVEŇ OCHRANY*	*OBLAST INSTALACE*	*SKUPINA*	*KATEGORIE*
DŮLNÍ PLYN SKUPINA I	*Ma*	*VELMI VYSOKÁ*	--	**I**	**Ma**
	Mb	*VYSOKÁ*	--		**Mb**
POVRCHOVÝ PLYN SKUPINA IIA, IIB, IIC	*Ga*	*VELMI VYSOKÁ*	*ZÓNA 0*	**II**	**1G**
	Gb	*VYSOKÁ*	*ZÓNA 1*		**2G**
	Gc	*NORMÁLNÍ*	*ZÓNA 2*		**3G**
HOŘLAVÝ PRACH SKUPINA IIIA, IIIB, IIIC	*Da*	*VELMI VYSOKÁ*	*ZÓNA 20*		**1D**
	Db	*VYSOKÁ*	*ZÓNA 21*		**2D**
	Dc	*NORMÁLNÍ*	*ZÓNA 22*		**3D**

POSTUPY POSUZOVÁNÍ SHODY (IDENTICKÉ KE SMĚRNICE 2014/34/EU)

Pro účely značení jsou stanoveny různé postupy posuzování shody podle výrobků a kategorie, do které patří. Všechna elektrická zařízení **kategorie 1 a kategorie 2** musí být certifikována **(„ES přezkoušení typu", které ve směrnici 2014/34/EU používá název "EU přezkoušení typu")** ze strany **oznámených subjektů ATEX**, také oznámeného subjektu, tj subjektů, které vnitrostátní orgán pověřil úkolem ověřovat shodu se směrnicí (v Itálii například: IMQ, CESI, ICEPI, TUV, atd.). Aktualizovaný seznam oznámených subjektů ATEX (ExNB) je k dispozici na webové stránce: **http://ec.europa.eu/enterprise/newpatach/nando/**

Společnosti, které vyrábějí elektrické spotřebiče kategorie 1 a kategorie 2, jsou povinny informovat a sledovat systém jakosti prostřednictvím NB ATEX; identifikační číslo organizace je připojeno ke štítku spolu s označením CE.

Samocertifikace se předpokládá pro všechna zařízení kategorie 3 s vnitřní kontrolou výroby; v případě SCAME je kontrola výroby uspokojena certifikátem kvality společnosti ISO 9001: 2008, které vydala společnost CSQ.

Výrobce musí připravit technickou dokumentaci, která prokazuje shodu zařízení s požadavky směrnice; dokumentace musí zůstat k dispozici po dobu nejméně 10 let od posledního uvedení na trh.

Ke všem výrobkům (kategorie 1, 2 a 3) musí být přiloženo ES prohlášení o shodě (nazvané „EU prohlášení o shodě" ve směrnici 2014/34/EU), jakož i pokyny ohledně bezpečnosti a použití.

Následující tabulka ukazuje typ certifikace požadované podle kategorie výrobků.

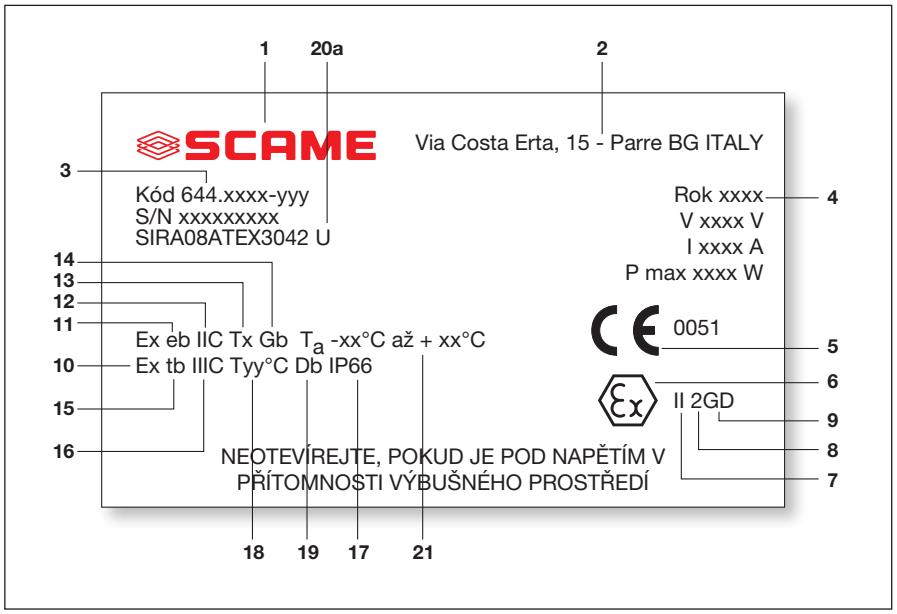
KATEGORIE VÝROBKU	*EPL*	*CERTIFIKACE VÝROBKU OD NB*	*CERTIFIKACE SPOLEČNOSTI OD NB*	*SAMOCERTIFIKACE*	*PROHLÁŠENÍ O SHODĚ A NÁVOD K POUŽITÍ*
M1	*Ma*	*ANO*	*ANO*	*NE*	*ANO*
M2	*Mb*	*ANO*	*ANO*	*NE*	*ANO*
1G	*Ga*	*ANO*	*ANO*	*NE*	*ANO*
1D	*Da*	*ANO*	*ANO*	*NE*	*ANO*
2G	*Gb*	*ANO*	*ANO*	*NE*	*ANO*
2D	*Db*	*ANO*	*ANO*	*NE*	*ANO*
3G	*Gc*	*Volitelná*	*NE*	*ANO*	*ANO*
3D	*Dc*	*Volitelná*	*NE*	*ANO*	*ANO*

Průvodce směrnicemi ATEX

OZNAČENÍ

Výrobky musí být vybaveny příslušným identifikačním štítkem, který musí mít kromě označení CE zvláštní označení ochrany proti výbuchu (**Epsilon-x**, v šestiúhelníku) následované označením **skupiny** (I nebo II) a **kategorie**; pro **skupinu II** se u zařízení pro plyn přidává písmeno **G**, zatímco zařízení pro prach se označuje písmenem **D** (prach).
Kromě údajů požadovaných směrnicí ATEX musí štítek rovněž uvádět typ ochrany, jak je stanoven normou, a informace užitečné pro správnou identifikaci a použití výrobku.
Níže uvedená tabulka uvádí hlavní informace uváděné na výrobkových štítcích s příslušnými vysvětlujícími poznámkami a jejich významem, s odkazem na čísla symbolů na vzorovém štítku.

Příklad označení



Obecné informace

Č.	*Označení*	*Význam*	*Varianty*
1	SCAME	Výrobce	-
2	Via Costa Erta 15 PARRE (BG) – ITALY	Adresa výrobce	-
3	Kód 644.xxx-yyy	Označení výrobku	-
4	2015	Rok výroby	-
5	CE	Značka shody	*U kategorií 1 a 2 musí následovat číslo oznámeného subjektu (*)*
6	Ex	Zvláštní označení ochrany proti výbuchu	-
7	II	Skupina zařízení	*I: elektrická zařízení pro doly* *II: elektrická zařízení pro povrchové instalace*
8	2	Kategorie výrobku	*1 pro kategorii 1* *2 pro kategorii 2* *3 pro kategorii 3*
9	GD	Typ výbušného prostředí	*G (gas) plyn/D (dust) prach/GD: plyn a prach*

(*) Číslo (4místné) oznámeného subjektu odpovědného za monitorování společnosti ATEX (například: číslo 0051 odpovídá IMQ, číslo 0722 odpovídá CESI atd.)

Plyn (specifické informace)

Č.	Označení	Význam	Varianty
10	Ex	Předpona typů ochrany pro elektrická zařízení	-
11	e	Typ použité ochrany	*Typy ochrany pro PLYN:* *- „d“: kryt odolný proti výbuchu* *- „e“: zvýšená bezpečnost* *- „ia“ nebo „ib“ nebo „ic“: jiskrová bezpečnost, úroveň ochrany „ia“ nebo „ib“ nebo „ic“* *- „ma“, „mb“ nebo „mc“: zapouzdření, úroveň ochrany „ma“ nebo „mb“* *- „nA“: typ ochrany „nA“* *- „nC“: typ ochrany „nC“* *- „nR“: typ ochrany „nR“* *- „o“: ponoření do oleje* *- „px“ nebo „py“ nebo „pz“: tlakový přístroj, úroveň ochrany „px“ nebo „py“ nebo „pz“* *- „q“: prášková náplň*
12	IIC	Skupina hořlavých plynů	*Skupina, do které patří hořlavý plyn přítomný v zařízení: IIA, IIB nebo IIC*
13	Tx	Teplotní třída = maximální teplota, kterou může elektrické zařízení dosáhnout	*Teplotní třída (skupina II):* *T1 = 450°C* *T2 = 300°C* *T3 = 200°C* *T4 = 130°C* *T5 = 100°C* *T6 = 85°C*
14	Gb	EPL Plyn	*Úroveň ochrany zařízení (EPL) pro plyn:* *Ga: velmi vysoká (vhodná pro zónu 0)* *Gb: vysoká (vhodná pro zónu 1)* *Gc: zvýšená (vhodná pro zónu 2)*

Prach (specifické informace)

Č.	Označení	Význam	Varianty
15	tb	Typ použité ochrany	*Typy ochrany pro prach:* *- „ta“, „tb“ nebo „tc“: ochrana krytem* *- „ia“, „ib“ nebo „ic“: ochrana jiskrovou bezpečností* *- „ma“, „mb“ nebo „mc“: ochrana zapouzdřením* *- „px“ nebo „py“ nebo „pz“: ochrana tlakovými kryty, úroveň ochrany „px“ nebo „py“ nebo „pz“*
16	IIIC	Skupina hořlavého prachu	*Skupina, do které patří hořlavý prach přítomný v zařízení:* *IIIA: vlákna* *IIIB: nevodivý prach* *IIIC: vodivý prach*
17	IP66	Stupeň krytí (IP)	*IP6X: zařízení vhodné pro zónu 22 s přítomností vodivého prachu* *IP5X: zařízení vhodné pro zónu 22 s přítomností nevodivého prachu*
18	Tyy°C	Maximální povrchová teplota, kterou může elektrické zařízení dosáhnout	*Tyy°C: maximální povrchová teplota zařízení vyjádřená ve°C*
19	Db	EPL Prach	*Úroveň ochrany zařízení proti hořlavému prachu (EPL):* *Da: velmi vysoká (vhodná pro zónu 20)* *Db: vysoká (vhodná pro zónu 21)* *Dc: zvýšená (vhodná pro zónu 22)*

Další informace

Č.	Označení	Význam	Varianty
20a	U	Označuje komponenty ATEX	*„U“: označuje komponentu EX*
20b	X	Zvláštní doplňující informace	*„X“: označuje přítomnost zvláštních podmínek pro bezpečné použití (bude zkontrolováno v certifikátu nebo v návodu k použití)*
21	Ta – xx°C až + xx°C	Rozsah okolních teplot	*Pokud není uvedeno, je rozsah -20°C až + 40°C*

7. SVĚTOVÁ GEOGRAFIE EX

Za účelem uvedení do oběhu v Evropské unii MUSÍ být výrobek určený k instalaci ve výbušném prostředí opatřen značkou ATEX v souladu se směrnicí 2014/34/EU, jejíž postupy pro zajištění shody jsou popsány v předchozích odstavcích.
Kdy je výrobek určen pro mimoevropské země?
Na celosvětové úrovni existují hlavně dva regiony se dvěma odlišnými přístupy, pokud jde o klasifikaci oblastí, klasifikaci zařízení, techniky ochrany a požadavků na instalaci.
První „region“ tvoří spolupracující země IEC (včetně zemí Evropské unie), ve kterých existují místní zákony pro každou zemi, ale pokud je výrobek certifikován v souladu se schématem IEC pro nebezpečné oblasti (certifikace IECEx)) je možné „převést“ certifikaci do certifikátu podle zákona/nařízení dané země.
Certifikační schéma IECEx se vztahuje k ověření shody pomocí norem řady IEC 60079 a jde o dobrovolné certifikační schéma, nicméně díky tomu, že se jedná o „otevřený“ systém nebo že dokumenty jsou na portálu schémat k dispozici všem, je použitelný pro převod na „místní“ certifikaci.

CERTIFIKAČNÍ SCHÉMA IECEx

Schéma je ve skutečnosti založeno na schématu systému zón dle IEC popsaném na těchto stránkách, a to s následujícími certifikačními postupy.
Všechna elektrická zařízení **s EPL Ga, Da, Gb, Db, Gc a Dc** musí být certifikována **(„Osvědčení o shodě - IECEx CoC“) certifikačními orgány IECEx (ExCB). Aktualizovaný seznam certifikačních orgánů ExCB** je k dispozici na webu: **http://iecex.com/**
Rozdíl od směrnice ATEX spočívá v tom, že výrobky pro zóny 2 a zóny 22 jsou certifikovány také třetím subjektem: neexistuje žádná samocertifikace.
Schéma je založeno na 3 postupech vedoucích k vydání následujících 3 dokumentů:

IECEx CoC	*IECEx Osvědčení o shodě*	*- Posouzení shody projektu v souladu s referenční normou IEC 60079 pro způsob ochrany zařízení. Je založen na IECEx TR*
IECEx TR	*Protokol o zkoušce pro typové zkoušky*	*- Typové zkoušky v souladu s referenční normou IEC 60079*
IECEx QAR	*Zpráva o hodnocení kvality*	*- Hodnotící zpráva systému řízení kvality, která musí zajistit, aby všechny výrobky byly vyráběny v souladu s projektem. Je založena na normě IEC 80079-34 pro systémy řízení kvality pro výrobu výrobků Ex.*

AMERICKÉ SCHÉMA - NEBEZPEČNÁ MÍSTA

Druhým „světovým regionem“, který zvažujeme, je SEVERNÍ AMERIKA (USA a KANADA), kde se historicky metoda klasifikace oblastí a výrobků vyvinula paralelně se systémem zón IEC, ale na základě jiného přístupu. Nařízením, které stanoví požadavky na výrobky a instalace v nebezpečných oblastech v USA, je norma Národní asociace požární ochrany NFPA 70 (National Fire Protection Association), také známá jako Národní elektrický řád (NEC - National Electrical Code). NEC je schválený jako „americká národní norma" **ze strany ANSI** (American National Standard Institute) jako **ANSI/NFPA 70**.
NEC je také přijímán a publikován v KANADĚ Kanadskou asociací pro normy (Canadian Standard Association - CSA) jako Kanadský elektrický řád **CSA C22.1**.
NEC poskytuje nejen předpisy pro nebezpečné oblasti, ale také stanoví požadavky na všechna elektrická zařízení a elektrické systémy se zaměřením na elektrickou bezpečnost a požární ochranu. Z tohoto důvodu je vždy vyžadováno, aby výrobek určený k instalaci v nebezpečné oblasti (nebezpečné místo) splňoval především požadavky pro běžná místa, na která nemůže na rozdíl od evropského systému být prohlášen za shodný prostřednictvím samocertifikace, ale musí jej ověřit certifikační orgán uznaný systémem.
Subjekty pověřené vydáváním osvědčení v souladu s NEC (jak pro USA, tak pro Kanadu), se mohou lišit, mezi nejznámější patří: UL (Underwriters Laboratories), CSA, FM (Factory Mutuals), INTERTEK, atd.
V zásadě se požaduje, aby byl výrobek „uveden na seznamu“, pokud se jedná o zařízení nebo „uznán“, jedná-li se o komponentu, jedním z těchto orgánů v souladu s požadavky NEC pro konkrétní místo, kam je určen: obyčejné (tj. není nebezpečné) nebo nebezpečné (nebezpečná místa).
NEC je rozdělen do kapitol: v kapitole 1 až po kapitolu 4 jsou stanoveny požadavky na výrobky a systémy (např. potrubí, vstupy do krytů atd.) pro běžná místa. Kapitoly 5 až 7 upravují a/nebo rozšiřují běžné požadavky na zařízení určená pro nebezpečná místa. Konkrétně články 500 až 506 kapitoly 5 se zabývají výbušným prostředím.

ČLÁNEK 500 NEC

Článek 500 kapitoly 5 se zabývá „nebezpečnými místy“, která jsou určena jako oblasti s nebezpečím výbuchu a rozdělena takto:
- Rozdělení do 3 tříd podle typu výbušného prostředí
  - Třída I (plyn, páry, hořlavé mlhy)
  - Třída II (prach)
  - Třída III (hořlavá vlákna)
- Každá třída je rozdělena do dvou typů oblastí s nebezpečím výbuchu podle četnosti nebo trvání vzniku výbušného prostředí
  - Divize 1
  - Divize 2

Následující tabulky ukazují popisy klasifikovaných oblastí.

PLYN, PÁRY, HOŘLAVÉ MLHY	
TŘÍDA I	
Oblasti, kde jsou nebo mohou být plyny, páry nebo hořlavé mlhy přítomny v takovém množství, aby vznikly výbušné nebo zápalné směsi	
DIVIZE 1	***DIVIZE 2***
VÝBUŠNÁ KONCENTRACE BĚHEM NORMÁLNÍHO PROVOZU *VÝBUŠNÁ KONCENTRACE JE ČASTO PŘÍTOMNÁ V PŘÍPADĚ ÚDRŽBY/OPRAV NEBO V PŘÍPADĚ TAŽENÍ* *ROZBITÍ SPOTŘEBIČE NEBO PŘERUŠENÍ PROCESU MŮŽE UVOLNIT VÝBUŠNOU KONCENTRACI A SOUČASNĚ ZPŮSOBIT PORUCHU ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ, KTERÉ SE TÍMTO MŮŽE STÁT ZDROJEM VZNÍCENÍ*	*LÁTKY JSOU UZAVŘENY V ZADRŽUJÍCÍCH SYSTÉMECH A VEN SE MOHOU DOSTAT POUZE V PŘÍPADĚ PORUCHY* *PREVENCE VÝBUŠNÉ KONCENTRACE VE VENTILAČNÍM SYSTÉMU* *NEBEZPEČNÁ OBLAST SE MŮŽE VYTVOŘIT V DŮSLEDKU PORUCHY VENTILAČNÍHO SYSTÉMU* *VÝBUŠNÁ KONCENTRACE V OBLASTECH VEDLE DIVIZE 1, BEZ PREVENCE POMOCÍ TLAKU NEBO VENTILACE*

HOŘLAVÝ PRACH	
TŘÍDA II	
Oblasti s nebezpečím výbuchu kvůli přítomnosti hořlavého prachu	
DIVIZE 1	DIVIZE 2
PRACH PŘÍTOMNÝ VE VÝBUŠNÉ KONCENTRACI BĚHEM NORMÁLNÍHO PROVOZU ROZBITÍ NEBO PORUCHOVÉ STAVY SPOTŘEBIČE NEBO STROJE MOHOU UVOLNIT PRACH VE VÝBUŠNÉ KONCENTRACI A SOUČASNĚ ZPŮSOBIT PORUCHU ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ, KTERÉ SE TÍMTO MŮŽE STÁT ZDROJEM VZNÍCENÍ PŘÍTOMNOST KOVOVÉHO PRACHU JAKO JE HLINÍK A HOŘČÍK (SKUPINA E) V NEBEZPEČNÝCH MNOŽSTVÍCH	PŘÍTOMNOST HOŘLAVÉHO PRACHU VE VZDUCHU V DŮSLEDKU PORUCHY A V MNOŽSTVÍ, KTERÉ ZPŮSOBÍ VÝBUŠNOU KONCENTRACI VRSTVY PRACHU JSOU PŘÍTOMNÉ, ALE OBVYKLE NEJSOU DOSTATEČNÉ K TOMU, ABY NARUŠOVALY NORMÁLNÍ PROVOZ ZAŘÍZENÍ; MOHLY BY SE VŠAK ZVEDNOUT V PŘÍPADĚ PORUCHY A VYTVOŘIT VÝBUŠNOU KONCENTRACI VRSTVY PRACHU V OKOLÍ NEBO USAZENÉ NA ZAŘÍZENÍ, KTERÉ MOHOU ZMĚNIT DISIPAČNÍ KAPACITU A VZNÍTIT SE

HOŘLAVÁ VLÁKNA	
TŘÍDA III	
Nebezpečná prostředí v důsledku přítomnosti snadno vznítitelných vláken nebo tam, kde se používají materiály produkující těkavé palivo, ale ve kterých tato vlákna pravděpodobně nebudou přítomna v takovém množství, aby vytvořila výbušnou směs	
DIVIZE 1	DIVIZE 2
PROSTŘEDÍ, KDE SE MANIPULUJE SE SNADNO VZNÍTITELNÝMI VLÁKNY, NEBO KDE SE TAKOVÁ VLÁKNA VYRÁBĚJÍ A POUŽÍVAJÍ	PROSTŘEDÍ, VE KTERÝCH SE SKLADUJÍ NEBO SE S NIMI MANIPULUJE NIKOLI PŘI VÝROBNÍM PROCESU SNADNO VZNÍTITELNÝCH VLÁKEN

Také čl. 500 rozděluje látky do skupin (a tedy i zařízení).

TŘÍDA I Klasifikace do skupin
Na rozdíl od systému zón IEC zvažuje acetylen a vodík samostatně tím, že je přiřadí do dvou samostatných skupin. Dalším rozdílem je obrácené pořadí nebezpečí. V systému IEC se riziko plynů navyšuje ze skupiny A do skupiny C (vodík a acetylen). Na druhé straně rozdělení do skupin dle NEC 500 porovnává nebezpečí v opačném nebo klesajícím pořadí ze skupiny A (acetylen) do skupiny D.

TŘÍDA	SKUPINA	ZAŘÍZENÍ PRO
TŘÍDA I	A	ACETYLEN
	B	VODÍK MSEG ≤ 0,45 mm MIC ≤ 0,40
	C	ETHYLEN 0,45 mm < MSEG ≤ 0,75 mm 0,40 < MIC ≤ 0,80
	D	PROPAN MSEG > 0,75 mm MIC > 0,80

TŘÍDA II a TŘÍDA III Klasifikace do skupin
Na rozdíl od systému IEC, ve kterém je skupina III (prach), s výjimkou vláken, rozdělena na vodivý a nevodivý prach, systém NEC 500 dělí prach do 3 skupin. Vlákna představují třídu III, která není rozdělena do skupin.

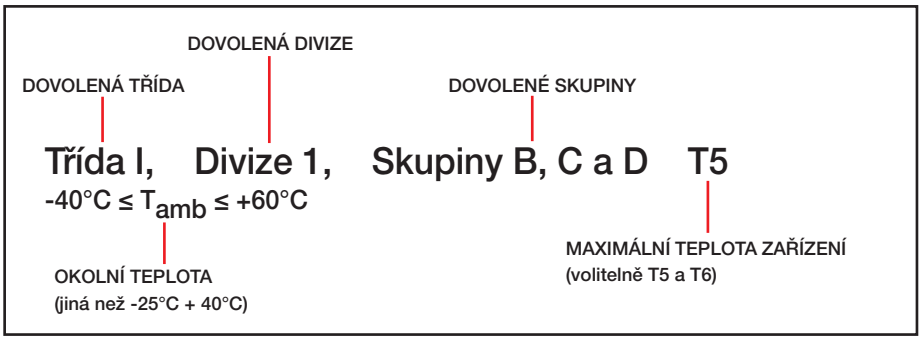
TŘÍDA	SKUPINA	ZAŘÍZENÍ PRO
TŘÍDA II	E	KOVOVÝ HOŘLAVÝ PRACH, VČETNĚ HLINÍKU, HOŘČÍKU A JEJICH KOMERČNÍCH SLITIN NEBO JINÝ HOŘLAVÝ PRACH ZVLÁŠTNÍCH ROZMĚRŮ, ABRAZIVITY A VODIVOSTI, KTERÉ PŘEDSTAVUJÍ PODOBNÉ RIZIKO PŘI POUŽÍVÁNÍ V ELEKTROTECHNICE
	F	VOLATILNÍ HOŘLAVÝ PRACH NA BÁZI UHLÍKU V CELKOVÉM PROCENTNÍM PODÍLU VĚTŠÍM NEŽ 8 % NEBO KTERÝ BYL SENZIBILIZOVÁN JINÝMI MATERIÁLY
	G	PRACHY NEZAHRNUTÉ VE SKUPINÁCH E A F, VČETNĚ KVĚTINOVÝCH, PŠENIČNÝCH, DŘEVĚNÝCH, PLASTOVÝCH A CHEMICKÝCH PRACHŮ
TŘÍDA III	-	HOŘLAVÁ VLÁKNA

Ochranné techniky
Článek 500.7 definuje akceptované techniky ochrany pro klasifikaci nebezpečných míst do tříd a divizí. Tyto jsou blízké technikám ochrany v režimech ochrany systému IEC, ale ve skutečnosti mají velmi odlišné požadavky na konstrukci a testování (v případě ODDÍLU 1 přesvědčivější), a proto je nelze přenášet. Techniky ochrany podle normy IEC 60079 jsou namísto toho použitelné pro klasifikaci oblastí podle článků NEC 505 a 506 (viz níže).

KLASIFIKACE VÝROBKŮ V SOUVISLOSTI S MAXIMÁLNÍ TEPLOTOU POVRCHU
Článek 500 vyžaduje, aby na označení byla vyznačena maximální povrchová teplota. Zařízení je rozděleno do tříd jako v systému IEC (šest tříd od T1 do T6), ale mezi tyto třídy jsou ještě přidány „podtřídy“. V následující tabulce je uvedena klasifikace teplotních tříd podle maximální povrchové teploty zařízení. V posledním sloupci je uvedeno srovnání s třídami podle systému IEC.

MAXIMÁLNÍ POVRCHOVÁ TEPLOTA (OC)	*TEPLOTNÍ TŘÍDA PODLE NEC*	*TEPLOTNÍ TŘÍDA PODLE IEC*
450	*T1*	*T1*
300	*T2*	*T2*
280	*T2A*	-
260	*T2B*	-
230	*T2C*	-
215	*T2D*	-
200	*T3*	*T3*
180	*T3A*	-
165	*T3B*	-
160	*T3C*	-
135	*T4*	*T4*
120	*T4A*	-
100	*T5*	*T5*
85	*T6*	*T6*

PŘÍKLAD ZNAČENÍ PODLE ČL. 500 NEC.....
Značení výrobku pro nebezpečná místa ponese kromě značky certifikačního orgánu a informací o výrobku (výrobce, adresa výrobce, název výrobku, výrobní číslo, elektrické jmenovité hodnoty atd.) ještě následující informace:



Kromě toho lze volitelně a s výjimkou „jiskrové bezpečnosti“ (IS) použít techniku ochrany (např. „odolný proti výbuchu“).

ČLÁNKY 505 A 506 NEC

Protože USA a KANADA také sdílejí články 505 a 506 s IEC, v zásadě přejímají systém zón podle IEC, tj. klasifikaci nebezpečných oblastí v zónách, a klasifikaci zařízení podle IEC. Některé historické rozdíly mezi těmito dvěma světy však přetrvávají a vyskytují se následující rozdíly.

PLYN – ČL. 505

Klasifikace oblastí

(TŘÍDA I ZŮSTÁVÁ)

TŘÍDA I	*ZÓNA 0*
TŘÍDA I	*ZÓNA 1*
TŘÍDA I	*ZÓNA 2*

Klasifikace zařízení ve skupinách

Skupina IIA
Skupina IIB
Skupina IIC

Srovnání s čl. 500

Skupina IIA	*Skupina D*
Skupina IIB	*Skupina C*
Skupina IIC	*Skupiny B a A*

Klasifikace zařízení podle teplotních tříd

TEPLOTNÍ TŘÍDA	*MAXIMÁLNÍ POVRCHOVÁ T*
T1	*450°C*
T2	*300°C*
T3	*200°C*
T4	*135°C*
T5	*100°C*
T6	*85°C*

Značení

Konstrukce IEC má pro NEC předponu „AEx“

Třída I, Zóna 0 AEx ia IIB T6

PRACH - ČL. 506

Klasifikace oblastí

(TŘÍDA II SE RUŠÍ)

ZÓNA 20
ZÓNA 21
ZÓNA 22

Klasifikace zařízení do skupin

Skupina IIIA
Skupina IIIB
Skupina IIIC

Srovnání s čl. 500

Skupina IIIA	*Třída III*
Skupina IIIB	*Třída II, skupina F*
Skupina IIIC	*Třída II, skupina E*

Značení

Konstrukce IEC má pro NEC předponu „AEx“

Zóna 21, AEx tb IIIB T165°C

Metody čl. 500 (třídy a divize) a metody čl. 505 a 506 (zóny podle IEC) považuje NEC za rovnocenné a výběr závisí na kritériu přijatém při počáteční klasifikaci oblastí. Jakmile se vybere klasifikace, musí být přísně dodrženy požadavky této klasifikace, pokud jde o techniky ochrany zařízení a pravidla instalace (NEC je vždy poskytuje ve stejném referenčním článku 500 nebo 505 a 506).

1 ATEX-IECEx-EAC Ex [Ex II 2GD]

- Zóna 1 (Gb)
- Zóna 2 (Gc)
- Zóna 21 (Db)
- Zóna 22 (Dc)

Série OPTIMA-EX[GD]

[ATEX-IECEx-EAC Ex II 2GD]

Vidlice

Vidlice v sérii OPTIMA-EX[GD] (Ex eb) jsou vhodné pro použití v prostředích s klasifikací Ex zóna 1/Gb -2/Gc (kvůli přítomnosti plynů, par a mlh ve skupině IIC) a/nebo zóna 21/Db - 22/Dc (kvůli přítomnosti hořlavého prachu ve skupině IIIC).
Jsou kompatibilní s blokovanými zásuvkami série ADVANCE-GRP[GD], ale mohou být připojeny, pokud jsou v „bezpečné zóně“, do jakékoli zásuvky, která odpovídá průmyslové normě IEC/EN 60309 se stejným počtem pólů.

VERZE

	Vidlice

REFERENČNÍ NORMY

ATEX IECEx	**IEC/EN 60079-0** Výbušné atmosféry *Část 0: Zařízení - Obecné požadavky.*
ATEX IECEx	**IEC/EN 60079-1** Výbušné atmosféry *Část 1: Plyn - Pevný závěr "d".*
ATEX IECEx	**IEC/EN 60079-7** Výbušné atmosféry *Část 7: Plyn - Zajištěné provedení "e".*
ATEX IECEx	**IEC/EN 60079-31** Výbušné atmosféry *Část 31: Prach - Ochrana krytem "t".*
LVD	**IEC/EN 60309-1** Vidlice, zásuvky a zásuvková spojení pro průmyslové použití *Část 1: Všeobecné požadavky.*
LVD	**IEC/EN 60309-2** Vidlice, zásuvky a zásuvková spojení pro průmyslové použití *Část 2: Požadavky na zaměnitelnost rozměrů pro přístroje s kolíky a s dutinkami.*

TECHNICKÉ CHARAKTERISTIKY

Jmenovitý proud:	**16 A – 32 A – 63 A – 125 A**
Jmenovité napětí:	**50÷690 V~**
Kmitočet:	**50÷60 Hz**
Izolační napětí:	**690 V~**
Okolní teplota:	**16 – 32 A: -50°C ≤ T_a ≤ +60°C** **63 A: -35°C ≤ T_a ≤ +60°C** **125 A: -35°C ≤ T_a ≤ +40°C**
Stupeň krytí:	**IP66**
Odolnost proti nárazu:	**7J**
Materiál vidlic:	**PA6 - disipativní**
Barva:	**černá RAL9011**

Ex CHARAKTERISTIKY

Kategorie ATEX:	**Ex II 2GD**
Typ Ex ochrany:	**Ex eb IIC T3, T4, T5, T6 Gb** **Ex tb IIIC T80°C Db**
Třída povrchové teploty pro PRACH:	**T80°C**
Teplotní třída pro PLYN:	**T3, T4, T5, T6**
Certifikát ATEX 16 A - 32 A - 63 A - 125 A:	**INERIS 15ATEX0017X**
Certifikát IECEx 16 A - 32 A - 63 A - 125 A:	**IECEx INE 15.0033X**
Certifikát EAC Ex:	**НАНИО ЦСВЭ №TC RU C-IT.AA87.B.00870**

CHOVÁNÍ VE STYKU S CHEMICKÝMI ČINIDLY A POVĚTRNOSTNÍMI VLIVY

Solný roztok	Kyseliny		Zásady		Rozpouštědla				Minerální olej	UV záření
	Koncentrované	Ředěné	Koncentrované	Ředěné	Hexan	Benzol	Aceton	Alkohol		
Odolný	**Částečně odolný**	**Odolný**	**Částečně odolný**	**Odolný**	**Odolný**	**Odolný**	**Odolný**	**Odolný**	**Odolný**	**Odolný**

Hodnoty odolnosti vůči chemickým látkám je třeba považovat za orientační.
Pro další informace o konkrétních látkách kontaktujte technické oddělení.

ELEKTRICKÉ CHARAKTERISTIKY SÉRIE OPTIMA-EX[GD]

Jmenovitý proud	*Maximální proud*			*Max. kabelový vstup Teplota když T_a +60°C*
	Ta 40°C	*Ta 50°C*	*Ta 60°C*	
16 A	*16 A*	*16 A*	*16 A*	***80°C (*)***
32 A	*32 A*	*32 A*	*32 A*	***85°C (*)***
63 A	*63 A*	*63 A*	*63 A*	***90°C (*)***
125 A	*100 A*	*112 A*	*125 A*	**-**

(*) VAROVÁNÍ: *kabelový vstup může dosáhnout vysoké teploty; je potřeba použít vhodný kabel.*

PŘÍKLADY POUŽITÍ

TECHNICKÉ VLASTNOSTI

SÉRIE OPTIMA-EX[GD]	Jednotka		Hodnota			
Jmenovitý proud			**16 A**	**32 A**	**63 A**	**125 A**
Kód			219.16...	219.32...	219.63...	219.125...
Průřez vodiče L1 – L2 – L3 – N Průřez zemnícího vodiče	(mm^2)		4	6	16	50
Napájecí svorky - utahovací moment	(Nm)		1	1,5	2	4
Průměr kabelu akceptovaný kabelovou vývodkou (např. H07RN-F) Nepoužívejte armovaný kabel	(mm)	2P+E	12,7-16,2	14,1-18,0	21,8-27,6	34,1-42,9
		3P+E	14,0-17,9	15,7-20,0	23,8-30,1	37,7-47,5
		3P+N+E	15,6-19,9	17,5-22,2	26,4-33,3	41,8-46,6
Kabelová vývodka/kabelová svorka - utahovací moment	(Nm)	2P+E	5,6	10	10	25
		3P+E				
		3P+N+E				
Kabelová vývodka/kabelová svorka (šroub) - utahovací moment	(Nm)		0,8	0,8	0,8	0,8
Šrouby rukojeti - utahovací moment	(Nm)		1	1	1,2	1,5

VIDLICE - IP66

Póly	Hz	Volt	Barva 16A–32A–63A	Barva 125 A	h.	16 A	32 A	63 A	125 A
						10/40	10/40	6/24	1/8
2P+E	50/60	100 – 130		-	4	219.1630	219.3230	-	-
	50/60	200 – 250		-	6	219.1633	219.3233	-	-
	50/60	380 – 415		-	9	219.1638	219.3238	-	-
	50/60	480 – 500		-	7	219.16336	219.32336	-	-
	300÷500	50÷500		-	2	219.16332	219.32332	-	-
3P+E	50/60	100 – 130			4	219.1631	219.3231	219.6331	219.12531
	50/60	200 – 250			9	219.1634	219.3234	219.6334	219.12534
	50/60	380 – 415			6	219.1636	219.3236	219.6336	219.12536
	60	440 – 460			11	219.16365	219.32365	219.63365	219.125365
	50/60	480 – 500			7	219.16366	219.32366	219.63366	219.125366
	50/60	600 – 690			5	219.16367	219.32367	219.63367	219.125367
	50/60	380/440			3	219.16364	219.32364	219.63364	219.125364
	100÷300	50÷690			10	219.16361	219.32361	219.63361	219.125361
	>300÷500	50÷690			2	219.16362	219.32362	219.63362	219.125362
3P+N+E	50/60	100 – 130			4	219.1632	219.3232	219.6332	219.12532
	50/60	208 – 250			9	219.1635	219.3235	219.6335	219.12535
	50/60	346 – 415			6	219.1637	219.3237	219.63 37	219.12537
	50/60	480 – 500			7	219.16376	219.32376	219.63376	219.125376
	50/60	600 – 690			5	219.16377	219.32377	219.63377	219.125377
	60	440 – 460			11	219.16375	219.32375	219.63375	219.125375
	50/60	380/440			3	219.16374	219.32374	219.63374	219.125374
	>300÷500	50÷690			2	219.16372	219.32372	219.63372	219.125372

Balení/hromadné balení

- *U kmitočtů > 100 Hz byla u jmenovitého proudu snížena třída na 25 %.*

KRYT VIDLIC

Popis			
16A – 20A	2P+E	570.90163	10/100
	3P+E	570.90164	10/100
	3P+N+E	570.90165	10/100
32A – 30A	2P+E a 3P+E	570.90324	10/100
	3P+N+E	570.90325	10/100
63A – 60A	2P+E, 3P+E a 3P+N+E	570.9063	10/100
125A – 100A	2P+E, 3P+E a 3P+N+E	570.9125	10/100