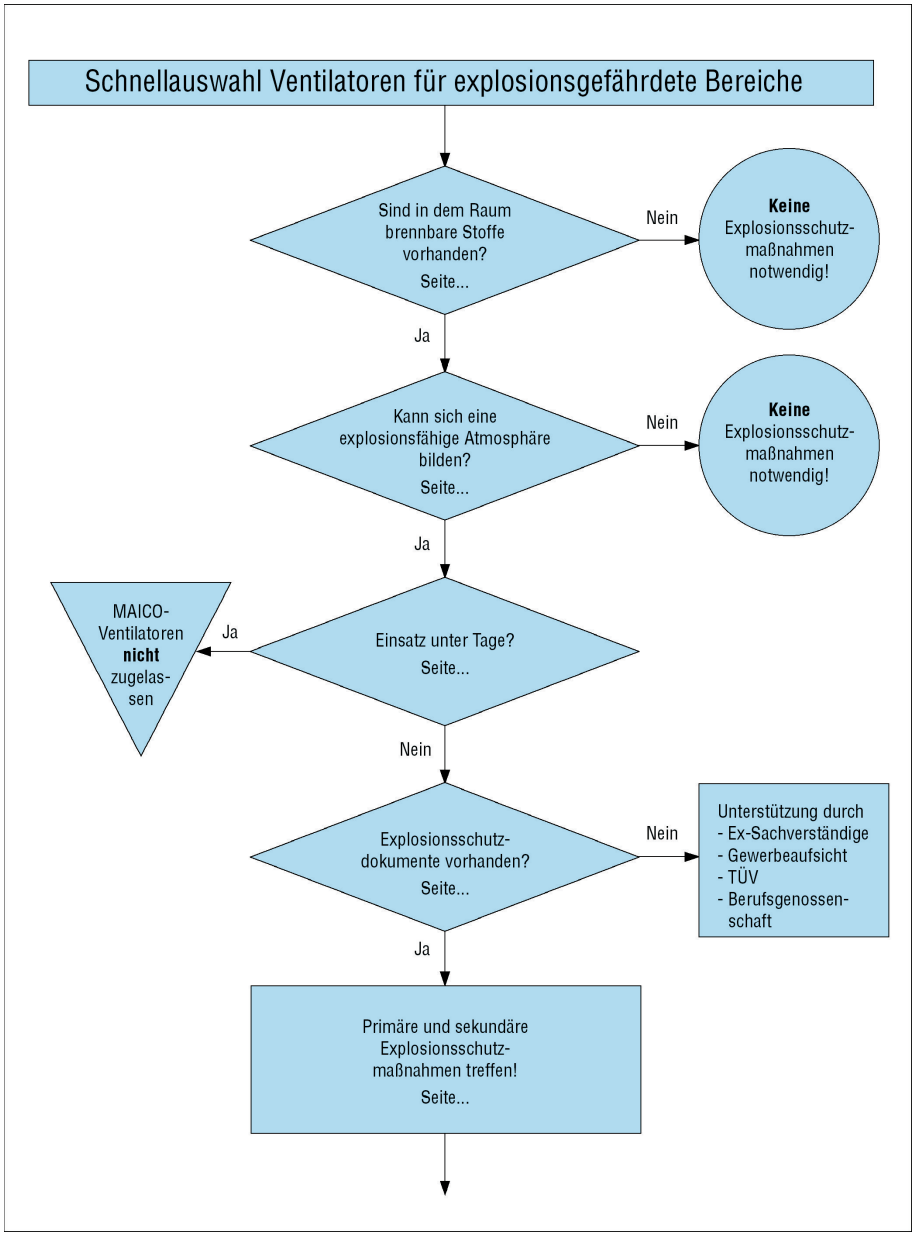
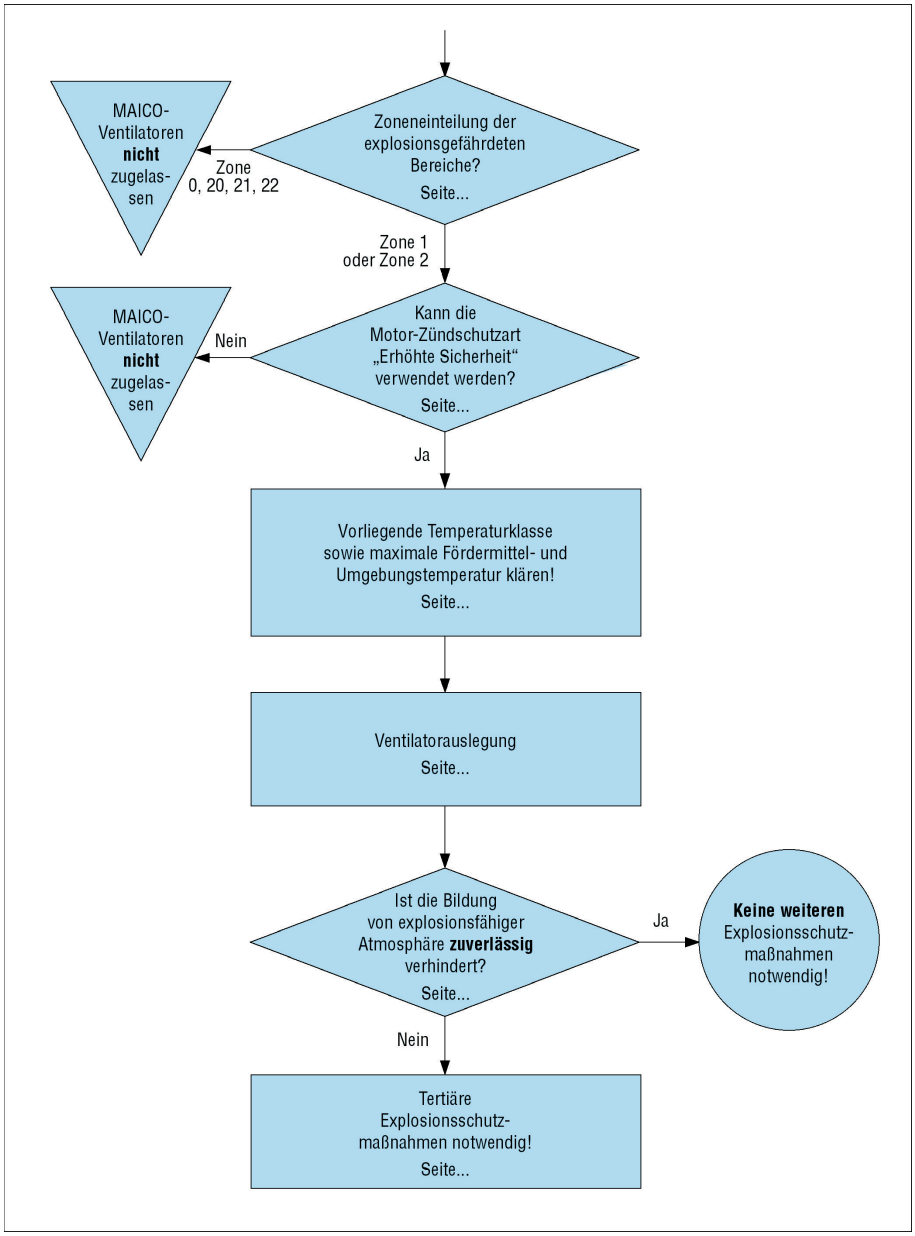
EZQ 20/4 E E Ex e

Nápověda pro výběr ventilátorů do výbušného prostředí

Následující harmonogram ukazuje, které kroky je nutné učinit od zadání až po výběr ventilátoru. Každý krok tohoto odstavce bude krátce komentován. Podrobný výklad pak budou obsahovat následující kapitoly.



EZQ 20/4 E E Ex e



K rychlé orientaci

Krok 1:

Existují v prostoru hořlavé látky?

Strana...

Hořlavé látky jsou všechny ty sloučeniny, které se dají hodnotit jako vznětlivé, lechce vznětlivé nebo vysoce vznětlivé. Mohou to být plyny, kapaliny a prachy hořlavých pevných látek.

Příklady:

- Hořlavé plyny: Zkapalněný plyn (butan, buten, propan, propen), zemní plyn, spalné plyny (oxid uhelnatý, metan) nebo těkavé hořlavé chemikálie (acetylen, etylenoxid, vinylchlorid)
- Hořlavé kapaliny: Rozpouštědla, pohonné hmoty, mazné, topné nebo použité oleje, laky nebo různé chemikálie nerozpustné ve vodě
- Prachy hořlavých pevných látek: Uhlí, dřevo, potraviny (cukr, mouka, obilí), umělé hmoty, kovy nebo chemikálie

EZQ 20/4 E E Ex e

Krok 2:

Může se vytvářet atmosféra s nebezpečím výbuchu?

Strana...

Výbušná atmosféra je směs vzduchu nebo kyslíku s hořlavými plyny, parami nebo prachem za atmosférických podmínek. Po vznícení pokračuje spalování veškeré nespálené směsi. Místa, ve kterých existuje taková výbušná atmosféra, se nazývaji prostory s nebezpečím výbuchu.

Zda přítomnost hořlavé látky zapříčiní explozi, je závislé na koncentraci a "ochotě" vytvořené vzdušné směsi k zápalu.

Výbušná atmosféra se vytváří při skladování, dopravě a zpracování hořlavých látek.

Příklady:

- Rozprašování a rozstřikování proudu kapaliny
- Vypařování a kondenzace hořlavých kapalin
- Netěsnosti potrubí dopravujících plyn nebo kapalinu
- Rozvíření prachu hořlavých pevných látek

Krok 3:

Aplikace v podzemí?

Strana...

Pro použití v podzemí platí zvláštní předpisy.

Ventilátory MAICO nejsou určeny pro použití v podzemí.

Krok 4:

Je k dispozici dokument o ochraně před výbuchem?

Strana...

Vždy, když se počítá s možností vzniku výbušné atmosféry, musí být vystaven dokument o ochraně před výbuchem. Podává přehled o výsledcích posouzení nebezpečí a z toho vyplývajících technických a organizačních bezpečnostních opatření pro zařízení.

Musí být vydán před započetím činnosti firmy resp. práce zaměstnavatele a musí obsahovat minimálně tyto informace:

- Stanovení a posouzení rizik výbuchu
- Uvedení učiněných opatření proti výbuchu
- Uvedení rozdělení do zón
- Uvedení formy, provozu a údržby použitého pracovního prostředku (zařízení) a výstražných vybavení

Při pořizování dokumentu o ochraně před výbuchem pomohou EX-odborníci, živnostenské úřady, EX-zkušebny nebo oborový svaz (cech).

Krok 5:

Učinit primární a sekundární opatření proti výbuchu

Strana...

EZQ 20/4 E E Ex e

Primární opatření proti výbuchu zabraňují vzniku a rozšíření výbušné atmosféry. Toto splňují například následující opatření:

- Větrání pro ředění koncentrace
- Odsávání
- Eliminace hořlavé látky

Sekundární opatření proti výbuchu zabraňují vznícení výbušné atmosféry. K těm patří ochranná opatření proti zápalu v elektrických a neelektrických zařízeních.

Krok 6:

Na jaké zóny se dělí oblasti s výbušnou atmosférou?

Strana...

Oblasti s nebezpečím výbuchu se dělí do zón podle četnosti a délky trvání působení výbušné atmosféry. Ventilátory MAICO lze použít v zóně 1 a v zóně 2:

- Zóna 1: Prostor, ve kterém se při normálním provozu příležitostně vyskytuje výbušná atmosféra jako směs vzduchu a hořlavých plynů, par nebo mlh.
- Zóna 2: Prostor, ve kterém se při normálním provozu výbušná atmosféra jako směs vzduchu a hořlavých plynů, par nebo mlh běžně nevyskytuje a pokud ano tak jen krátkodobě.

Krok 7:

Může být použit motor s ochranou proti vznícení "e" (zvýšená bezpečnost)?

Strana...

Pokud nelze odvrátit tvorbu výbušné atmosféry, musí se zabránit možnosti vznícení výbušné atmosféry. Možné zdroje zápalu jsou např.:

- Elektrická zařízení
- Statická elektřina
- Horké povrchy
- Mechanické jiskření
- Plameny a horké plyny

Elektrická zařízení mohou být provedena v různých druzích ochrany proti vznícení. Ventilátorové motory MAICO pro prostory s nebezpečím výbuchu mají druh ochrany "e" - zvýšená bezpečnost. To znamená, že motor splňuje takové požadavky, aby stupeň bezpečnosti provedení zabránil vzniku nepřípustně vysoké teploty a vzniku jisker.

Krok 8:

Teplotní třídy a maximální teploty dopravované vzdušniny a okolního prostoru.

Strana...

Zápalná teplota výbušné atmosféry je nejnižší teplota ohřátého povrchu, na kterém již vzniká vznícení. Maximální teplota povrchu provozního zařízení (u ventilátoru motor) musí zůstat nižší než je zápalná teplota právě vzniklé výbušné atmosféry.

Teplotní třídy T1 až T6 určují, až do které zápalné teploty smí být přístroj použit.

Ventilátory MAICO jsou podle daných typů navrženy pro různé teplotní třídy.

Krok 9:

Návrh ventilátoru

Strana...

MAICO nabízí možnost výběru z široké palety ventilátorů podle pracovního bodu a způsobu instalace. Ventilátory pro zabudování do potrubí jsou k dispozici stejně tak, jako ventilátory do stěny nebo na střechu. Dostupné požadované průtoky se různí v hodnotách od 300 m^3/h do 11 000 m/h.

EZQ 20/4 E E Ex e

Krok 10:

Je vzniknutí výbušné atmosféry spolehlivě zabráněno?

Strana...

Rozhodně přezkoumat, zda i přes všechna primární i sekundární ochranná opatření pořád ještě nehrozí vznícení výbušné atmosféry. V těchto případech musí být zajištěna ještě terciární opatření proti explozi. Ty mají případný vývoj výbuchu redukovat na bezpečnou úroveň:

- Výbuchu odolné konstrukce
- Odlehčení tlaku
- Potlačení výbuchu

Úvod

Zákonné podklady

Pravidla ochrany proti výbuchu v členských zemích Evropské unie vycházejí ze v současnosti platného rámcového nařízení 76/117/EU ve znění nových EU směrnic. Tímto bylo evropské právo v oblasti ochrany proti výbuchu plně harmonizováno a národní předpisy a směrnice přizpůsobeny právním předpisům Evropského společenství.

Nový právní systém evropské ochrany proti výbuchu se zakládá na dvou směrnicích:

- Směrnice 94/9/EU: Stanovuje povinnosti výrobců ve formě požadavků na kvalitu pro elektrické a neelektrické přístroje, resp. ochranné systémy.
- Směrnice 1999/92/EU: Určuje povinnosti provozovatelů (zaměstnavatelů) ve formě minimálních předpisů pro zlepšení ochrany zdraví a bezpečnosti zaměstnanců, kteří mohou být ohroženi výbušnou atmosférou.

Povinnosti výrobců

:

Zásadně může být bezpečnosti v prostorech s nebezpečím výbuchu dosaženo pouze spoluprácí všech zúčastněných stran (výrobce, zřizovatel, provozovatel, zkušebna, orgán dozoru).

Výrobce analyzuje a posuzuje nebezpečí vznícení od jeho výrobků a provede zařazení do skupin a kategorií zařízení podle směrnice 94/9/EU, příloha I.

- Ventilátory MAICO do výbušného prostředí odpovídají skupině zařízení II, kategorie 2 G a při odborné instalaci splňují základní bezpečnostní a zdravotní požadavky.
- V rámci postupu posouzení a prohlášení o shodě splňují předpoklady pro umístění značky CE.
- Přístroje jsou zkoušeny u nezávislé zkušební stanice a shoda s příslušnými předpisy je pak potvrzena v EU-zprávě o zkouškách vzorku.
- Dokladem vlastního systému řízení kvality je pak EU-certifikát.

EZQ 20/4 E E Ex e

Povinnosti zřizovatelů a provozovatelů

Směrnice 1999/92/EU určuje povinnosti provozovatelů a zaměstnavatelů, pokud se počítá s možným vznikem výbušné atmosféry.

Projednávána jsou především následující témata, která jsou uvedena v dokumentu ochrany před výbuchem (viz kapitola 7).

Zamezení a ochrana proti výbuchu (článek 3)

- Zamezení tvorby výbušné atmosféry
- Eliminace vznícení
- Snížení škodlivých účinků

Posouzení rizik výbuchu (článek 4)

- Vznikne pravděpodobně výbušná atmosféra?
- Jak dlouho bude výbušná atmosféra existovat?
- Existují zdroje zápalu?
- Posouzení zařízení, použitých látek, procesů a možných vzájemných účinků

Plnění vyžadovaných opatření pro práci v prostoru s nebezpečím výbuchu (článek 5)

- Návrh bezpečných zázemí
- Bezpečná práce pomocí náležitého technického dohledu

Povinnost koordinace (článek 6)

- Nadřízení nesou odpovědnost za své zaměstnace.
- Zaměstnavatel nadřízených pracovníků koordinuje zajišťování bezpečnosti a zavádí přesné informace v dokumentu ochrany před výbuchem (článek 8).

Prostory s nebezpečím výbuchu (článek 7)

- Zaměstnavatel rozděluje prostor do zón
- Zaměstnavatel zajistí, že nutné předpisy pro zlepšení bezpečnosti a zdravotního stavu zaměstnanců, které díky výbušné atmosféře mohou být vyžadovány (příloha II), budou aplikovány.
- Prostory s nebezpečím výbuchu musí být označeny.

Dokument ochrany před výbuchem (článek 8)

Zaměstnavatel musí zajistit vydání dokumentu ochrany před výbuchem a udržovat ho v aktuálním stavu. Dokument o ochraně před výbuchem musí obsahovat,

- že byla zjištěna a vyhodnocena rizika výbuchu
- že byla přijata vhodná ochranná opatření
- které prostory jsou rozděleny do zón
- pro které prostory platí nutné předpisy podle směrnice 1999/92/EU, příloha II.

Předpisy pro stávající pracovní prostředky a pracoviště (článek 9).

Ventilátory a jejich příslušenství, které byly instalovány před 1.7.2003, smí být dále provozovány.

Odpovídající nařízení EU pro ventilátory MAICO

Všechny ventilátory MAICO uvedené do prodeje po 1.7.2003 jsou odzkoušeny a odpovídají aktuálním předpisům.

EZQ 20/4 E E Ex e

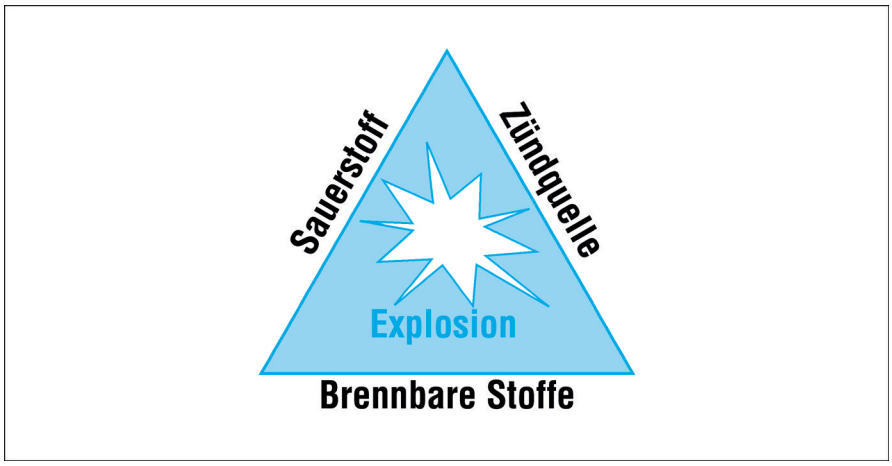
Všechny dodané ventilátory MAICO, které byly před 1.7.2003 instalovány, smí být i po tomto termínu bez časového omezení dále provozovány.

Prostředí s nebezpečím výbuchu

Předpoklady exploze

K explozi může dojít jen, když se na jednom místě současně vyskytuje:

- Látka, která může ve směsi se vzduchem vytvořit výbušné prostředí
- Vzduch nebo kyslík



- Zdroj zápalu

Hořlavé látky

Podmínkou vzniku exploze je, že v pracovním nebo výrobním procesu se vyskytují hořlavé látky. To znamená, že minimálně jedna hořlavá substance je použita jako vstupní nebo pomocná látka nebo vzniká jako zbytkový produkt, meziprodukt, konečný produkt nebo při poruchách běžného provozu.

Hořlavé plyny	Hořlavé kapaliny	Prachy hořlavých látek
Kapalný plyn (butan, buten, propan, propen) Zemní plyn	Rozpuštědla Pohonné látky Zemní, topné, mazné nebo použité oleje Laky	Uhlí Dřevo Potraviny (např. cukr, mouka, obilí) Umělé hmoty

EZQ 20/4 E E Ex e

Hořlavé plyny	Hořlavé kapaliny	Prachy hořlavých látek
Spalné plyny (např. oxid uhelnatý nebo metan) plynné hořlavé chemikálie (např. acetylén, etylénoxid, vinylchlorid)	vodou nerozpustné i rozpustné chemikálie	Kovy Chemikálie

Příklad: Hořlavé látky mohou také vznikat nechtěně, např. při skladování slabých kyselin nebo zásad v kovových nádobách. Zde může vznikat vodík a nahromadit se ve formě plynu.

Generelně lze brát jako hořlavé všechny látky, které jsou náchylné k exotermické oxidační reakci. Sem spadají především všechny látky, které jsou podle látkové směrnice RL 67/548/EUC jako vznětlivé, lehce vznětlivé nebo vysoce vznětlivé již zařazeny a vyznačeny.

Existuje skupina látek, které jsou za normálních podmínek těžko vznětlivé, ale jsou výbušné ve směsi se vzduchem při obzvlášť malých velikostech zrnitosti nebo při dostatečně vysoké zápalné energii (např. kovové prachy, aerosoly).

Zápalnost výbušné atmosféry je vlastnost závisející na látce. Pro odlišení nebezpečnosti jsou plyny a páry rozděleny do 4 skupin výbušnosti: I, IIA, IIB a IIC. Zápalnost a tím i nebezpečnost se bere od výbušné skupiny IIA přes IIB až k IIC.

Skupina výbušnosti	Hořlavé látky
I	Metan
IIA	Aceton Benzín Topný olej
IIB	Svítiplyn Etylen
IIC	Vodík Acetylen

Skupina výbušnosti I platí pouze pro doly.

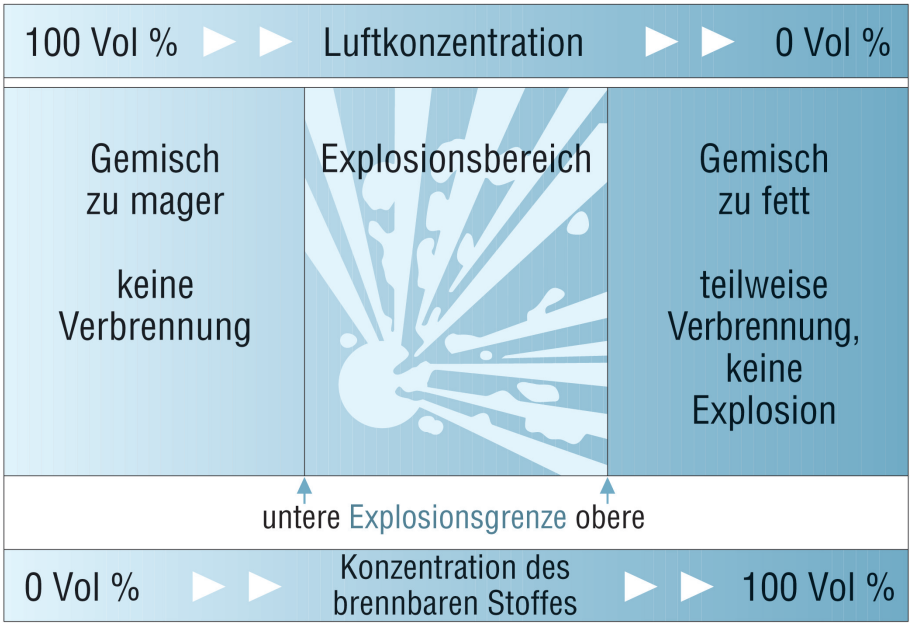
Toto rozdělení je zejména významné pro elektrické provozní prostředky s ochranou proti vznícení Tlakové zapouzdření "d" a Zvláštní bezpečnost "i". [EXAM]

Prostředí s nebezpečím výbuchu

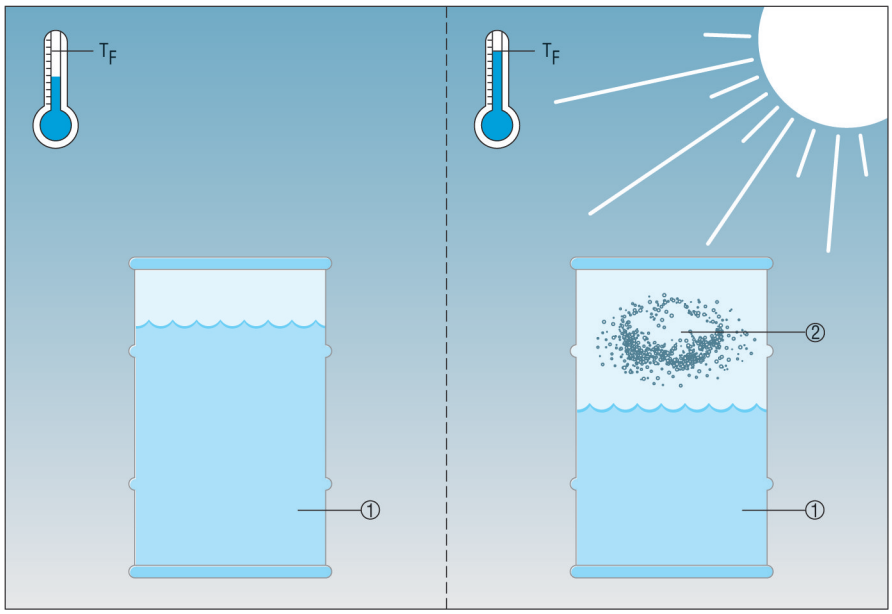
EZQ 20/4 E E Ex e

Výbušná atmosféra je směs vzduchu nebo kyslíku s hořlavými plyny, parami, mlhy nebo prachem za atmosférických podmínek. Po vznícení pokračuje spalování veškeré nespálené směsi.

Prostor s nebezpečím výbuchu je místo, kde může vznikat výbušná atmosféra.



K výbuchu může dojít pouze za předpokladu, že koncentrace hořlavé látky ve vzduchu se v určitém prostoru mění. Tento takzvaný výbušný prostor velmi silně závisí na hořlavé látce. Výbušný prostor je ohraničen spodní (UEG) a horní (OEG) hranicí koncentrace. Exploze může nastat, když se koncentrace pohybuje mezi spodní a horní hranicí koncetrace. Tak se může tvořit výbušná atmosféra např. uvnitř benzínové nádrže, která je jen částečně naplněna. Plná benzínová nádrž nezpůsobuje žádné nebezpečí, protože horní hranice koncentrace je překročena.



Vypařováním hořlavých kapalin může vznikat výbušná atmosféra. Nejnižší teplota, při které za předepsaných podmínek vzniká z kapaliny vznětlivá plyno- nebo parovzdušná směs, se nazývá bod vzplanutí.

EZQ 20/4 E E Ex e

Pokud maximální reálná teplota prostoru leží nad bodem vzplanutí hořlavé kapaliny, pak se může tvořit výbušná atmosféra. [EXAM]

T_F - Bod vzplanutí

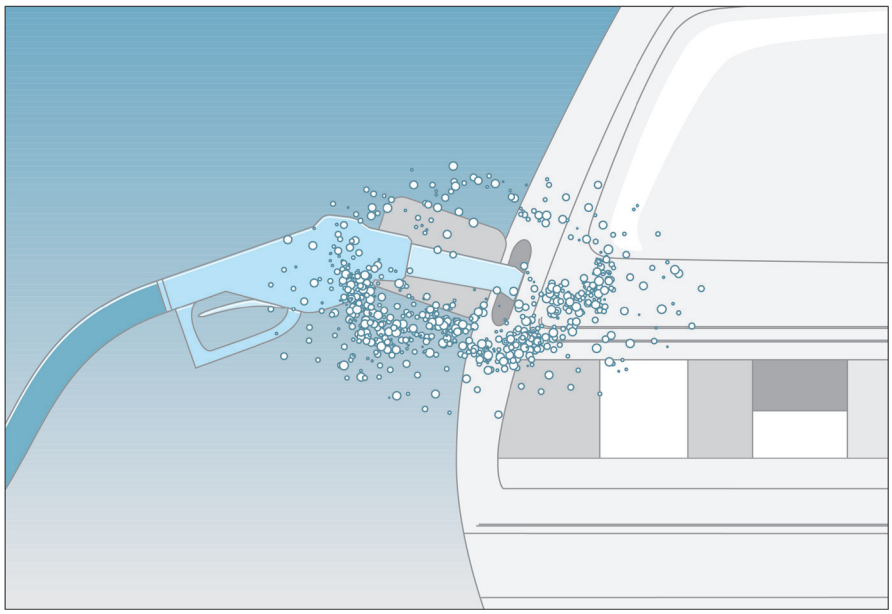
① Hořlavé kapaliny

② Prostředí s nebezpečím výbuchu

Tvorba výbušné atmosféry

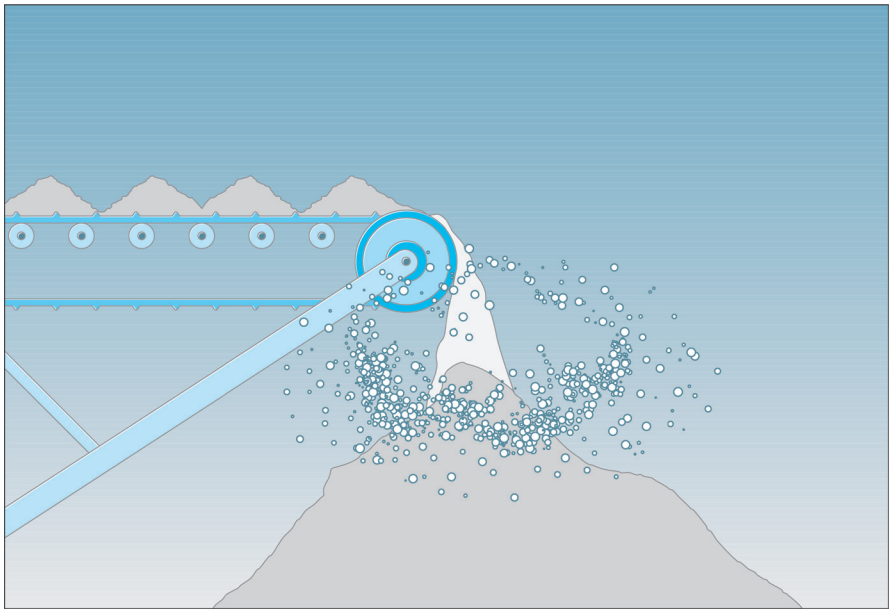
V principu se výbušná atmosféra může tvořit při výrobě, skladování, zpracování a dopravě hořlavých látek.[EXAM]

- Netěsnosti plynových lahví a potrubí
- Vypařování hořlavých kapalin při teplotách nad bodem vzplanutí
- Rozptylování, rozstříkování, proudu kapaliny



- Pokud je kapalina rozdělena na kapky, může se tvořit výbušná atmosféra i při okolní teplotě pod bodem vzplanutí.
- Netěsnosti v kapalinových potrubích
- Pokud hořlavé kapaliny unikají netěsností z uzavřeného prostoru o vysokém přetlaku, může kapalina v závislosti na velikosti netěsnosti a přetlaku vystříknout a vytvořit výbušnou mlhu. Ta může následně přejít ve výbušnou páru.

EZQ 20/4 E E Ex e

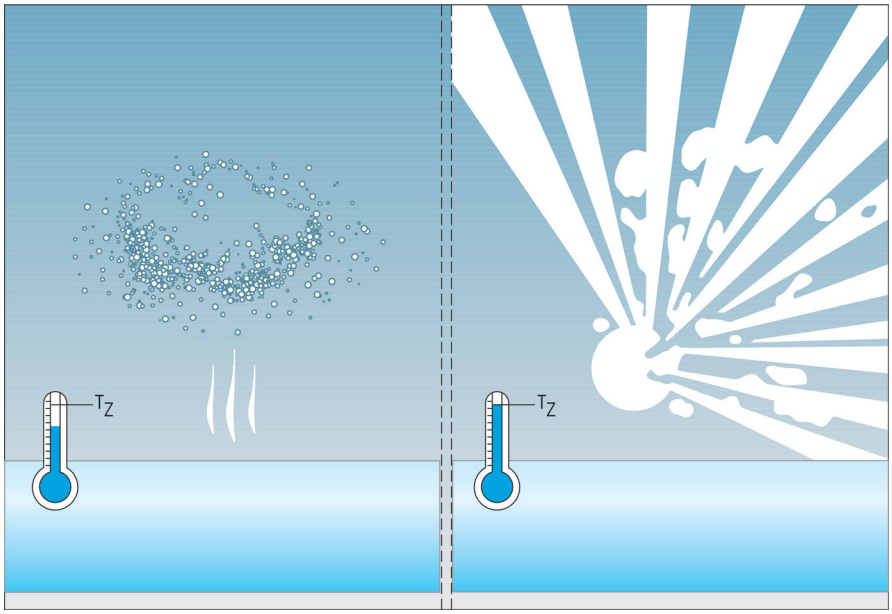


Maximální povrchová teplota zařízení [°C]	Zápalná teplota výbušné atmosféry [°C]	Teplotní třída
450	$T_{Zápal} > 450$	T1
300	$300< T_{Zápal} < 450$	T2
200	$200 < T_{Zápal} < 300$	T3
135	$135 < T_{Zápal} < 200$	T4
100	$100 < T_{Zápal} < 135$	T5
85	$85 < T_{Zápal} < 100$	T6

- Mletí nebo prosévání
- Doprava, plnění nebo vyprazdňování
- Sušení

EZQ 20/4 E E Ex e

Teplotní třída\skupina výbušnosti	I	IIA	IIB	IIC
T1	Metan	Aceton Etan Propan	Svítiplyn	Vodík
T2		n-Butan n-Butylalkohol Etylalkohol	Etylen	Acetylen
T3		Topný olej Nafta Benzín		
T4		Acetaldehyd Etyléter		
T5				
T6				Sirouhlík



■ Zvířování prachu

Teplotní třídy

Zápalná teplota je nejnižší teplota povrchu (např. elektromotoru), při které se výbušné prostředí na tomto povrchu vznítí.

EZQ 20/4 E E Ex e

Výbušné látky se dělí do teplotních tříd podle jejich zápalné teploty. Maximální povrchová teplota provozního prostředku (u ventilátoru motor) musí být nižší než zápalná teplota výbušného prostředí, ve kterém bude provozován.

T_Z - Zápalná teplota

Provozní prostředek, který odpovídá vyšší teplotní třídě (např. T4), je schválen i pro použití v nižší teplotní třídě (např. T2 nebo T3).

Příklad: Elektromotor s povrchovou teplotou 175°C smí být použit ve výbušném prostředí teplotních tříd T1, T2 a T3.

Následující tabulka třídí řadu hořlavých plynů k teplotní třídě a skupině výbušnosti.

Parametry výbušného prostředí

Výbušné prostředí je charakterizováno:

- obsaženou výbušnou látkou
- její koncentrací
- zápalnou teplotou a teplotou vzplanutí
- teplotní třídou

Pro posouzení rizika výbuchu a patřičných opatření k ochraně před výbuchem musí být tyto veličiny známé.

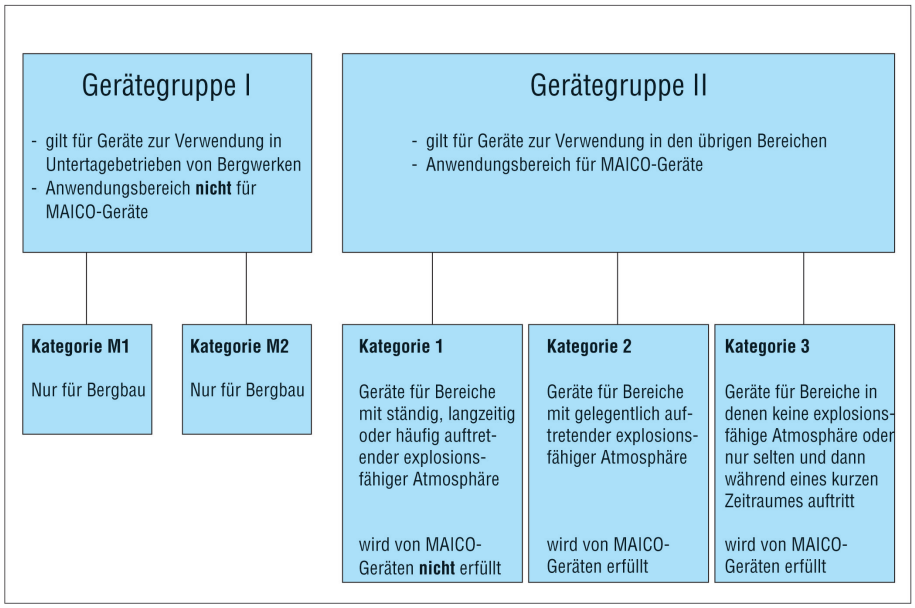
Parametry elektrických provozních prostředků a zařízení ve výbušných prostředích

Skupiny zařízení a kategorie zařízení

Elektrické provozní prostředky pro nasazení ve výbušné atmosféře se dělí do 2 skupin zařízení:

- Skupina I: Elektrická zařízení pro podzemní prostory s nebezpečím výskytu zemního plynu (nejsou k dispozici ve výrobním programu MAICO).
- Skupina II: Elektrická zařízení pro ostatní prostředí s nebezpečím výbuchu. Ta se dále člení podle nebezpečí do 3 kategorií 1, 2, 3.

EZQ 20/4 E E Ex e



Zařízení skupiny II jsou pak ještě označeny písmenem, které rozlišuje skupenství atmosféry:

- G - prostředí, ve kterých se vytvářejí výbušné vzdušné směsi hořlavých plynů, par a mlh - hlavní pole působnosti pro přístroje MAICO.
- D - prostředí, ve kterých se vytvářejí výbušné vzdušné směsi pevných prachů - toto není oblast použití pro přístroje MAICO

Zóna	Stavové skupenství hořlaviny	Frekvence výskytu hořlavé atmosféry
0	Plyn, pára, mlha	trvale, dlouhodobě nebo často
1	Plyn, pára, mlha	nahodile
2	Plyn, pára, mlha	vyjímečně a krátkodobě
20	Prach	trvale, dlouhodobě nebo často
21	Prach	nahodile
22	Prach	vyjímečně a krátkodobě

Rozdělení zón

Prostředí s nebezpečím výbuchu jsou rozdělena podle frekvence výskytu výbušného prostředí do zón. Dále jsou odlišena podle stavového skupenství hořlavých látek na plyn/pára a prach.

EZQ 20/4 E E Ex e

Příklad použití: Ventilátory MAICO v zóně 1 a v zóně 2

V dále uvedených výrobních a skladovacích prostorách bude provozovatelem provedeno rozdělení na zónu 0, zónu 1 a zónu 2.

Díky permanentnímu provětrávání bude redukována koncentrace hořlavých látek v ovzduší. Tím se sníží nebezpečí exploze.

Z tohoto důvodu jsou v zónách 1 a 2 umístěny ventilátory MAICO EZQ ... E Ex e nebo DZQ ...E Ex e.

Zařízení pro zónu 1 smí být použito i v zóně 2.

Všechny ventilátory MAICO smí být použity ve výbušných prostředích zóny 1 a zóny 2.

Parametry elektrických provozních prostředků a zařízení ve výbušných prostředích

Ochrana proti výbuchu

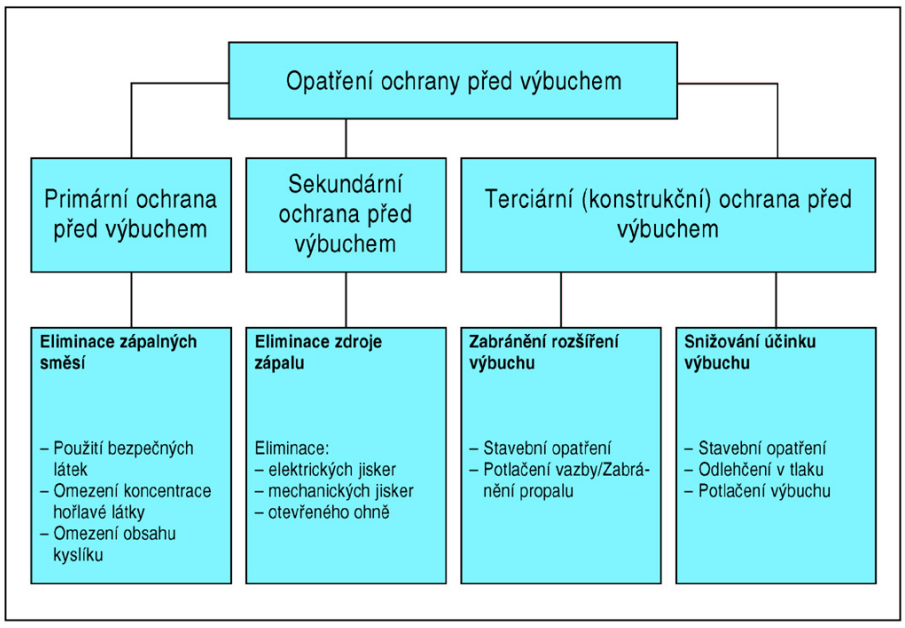
Opatření k ochraně před výbuchem

Rozlišují se 3 stupně ochrany před výbuchem:

- Primární ochrana proti explozi: Zabránit tvorbě výbušné atmosféry
- Sekundární ochrana proti explozi: Odstranění zdrojů zápalu.
- Terciární ochrana proti výbuchu: Zabránění rozšíření výbuchu a minimalizace účinků výbuchu.

Platí tento koncept integrované ochrany proti výbuchu:

Opatření pro zamezení vzniku výbušné atmosféry se bere jako prvořadé. Pokud nemohou ani všechna použitá opatření zabránit tvorbě výbušného prostředí, musí být provedena opatření pro zamezení výskytu zdrojů zápalu. Pokud ani toto nemůže být s jistotou vyloučeno, musí být přijata opatření k zabránění rozšíření výbuchu nebo k jeho potlačení.



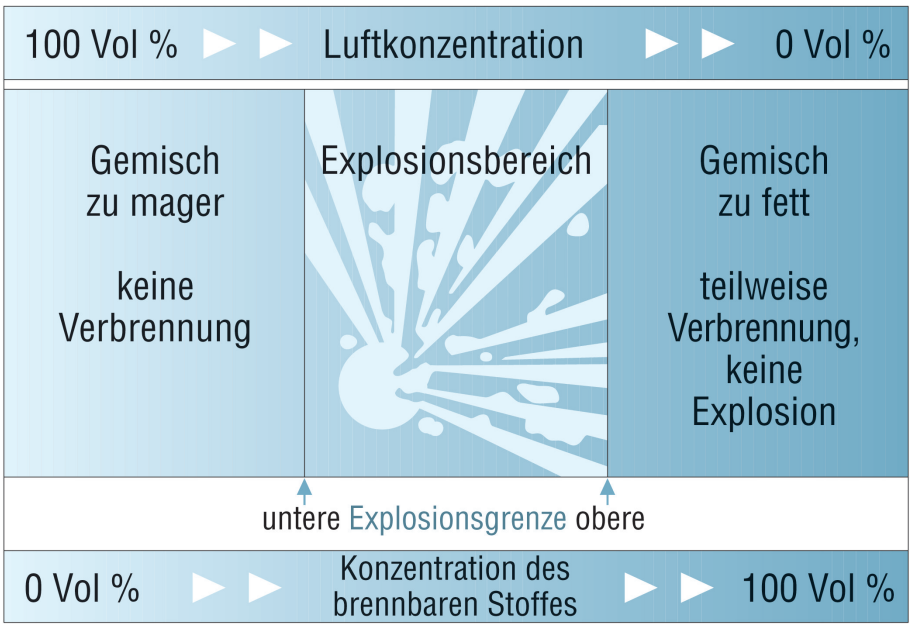
EZQ 20/4 E E Ex e

Primární ochrana proti explozi

Existuje řada opatření k zabránění vzniku výbušné atmosféry:

- Větrání (odsávání, zřeďování)
- Náhrada hořlavých látek látkami bezpečnými
- Inertizace

Větrání jako hlavní opatření primární ochrany proti výbuchu



Pokud nelze zabránit vzniku hořlavých látek, lze tvorbě výbušné atmosféry často zamezit pomocí odpovídajících ventilačních opatření. Plyny a prachy jsou výbušné pouze uvnitř známých hranic koncentrace ve směsi se vzduchem.

Často se podaří pomocí odpovídajícího ventilačního zařízení koncentraci snížit pod spodní hranici výbušnosti. Tím bude tvorbě výbušné atmosféry spolehlivě zabráněno. V každém případě je pravděpodobnost jejího vzniku snížena nebo rozměry prostoru s nebezpečím výbuchu (zóny) redukovány.

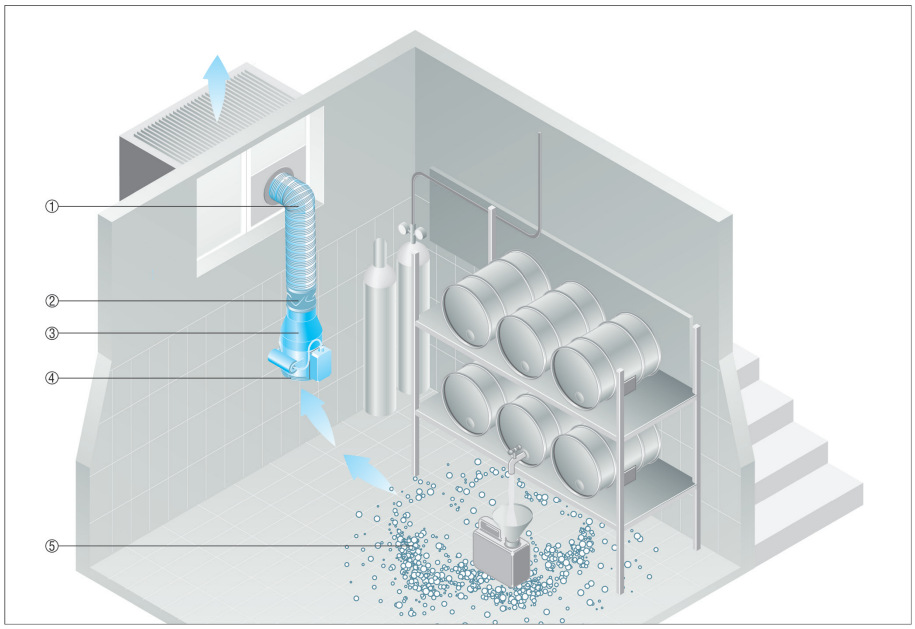
Aplikace ventilačních zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu

Typické aplikace ventilačních zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu jsou:

- Sklady
- Technologické aplikace
- Dílny
- Petrochemie
- Nabíjecí stanice
- Laboratoře

EZQ 20/4 E E Ex e

Zásadně a přednostně je vždy nutný odvětrávací systém, který hořlavé plyny, páry nebo mlhy ve výbušné atmosféře transportuje mimo budovu.



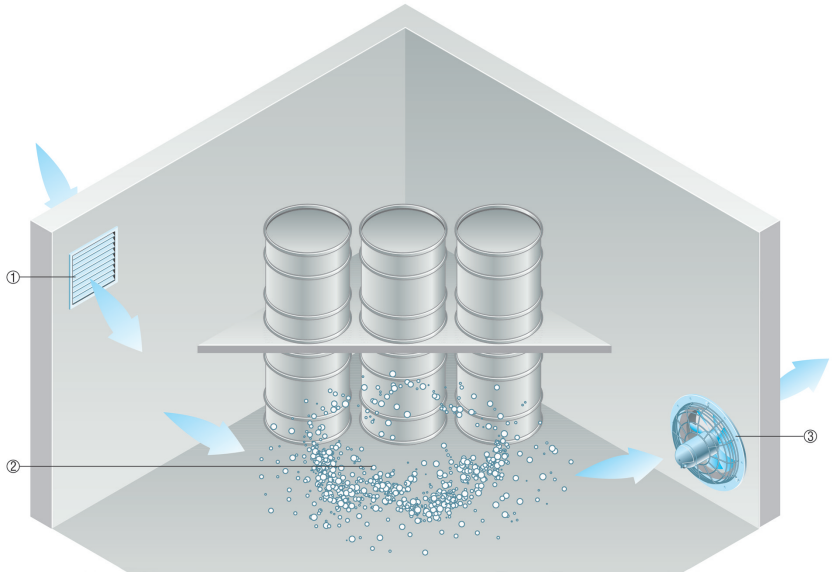
Případ od případu je také nutné nasazení přídavného systému pro přívod vzduchu. V některých případech postačuje samostatné proudění přiváděného vzduchu přes mřížky nebo klapky.

Díky odsávání na výstupním místě (např. odsávání u okraje otevřené nádoby) bude zabráněno, aby se výbušné látky rozšířily do prostoru.

① Potrubí, nutno zajistit

② Spojovací manžeta ELM... Ex

③ Ventilátor ERM... E Ex e



Ochranná mřížka SGM... Ex

EZQ 20/4 E E Ex e

① Prostředí s nebezpečím výbuchu

Pomocí distribuce do vzduchu bude koncentrace hořlavé látky snížena pod spodní hranici výbušnosti. Spodní hranice výbušnosti je spodní mezní hodnota koncentrace hořlavé látky ve směsi plynů, par, mlh nebo prachů, pod kterou po zapálení od zdroje zápalu se již samostatně nezávisle více nešíří plameny (EN 1127-1).

① Venkovní mřížka MLA nebo MLZ

② Prostředí s nebezpečím výbuchu

Ventilátor EZQ ... E Ex e nebo DZQ ... E Ex e

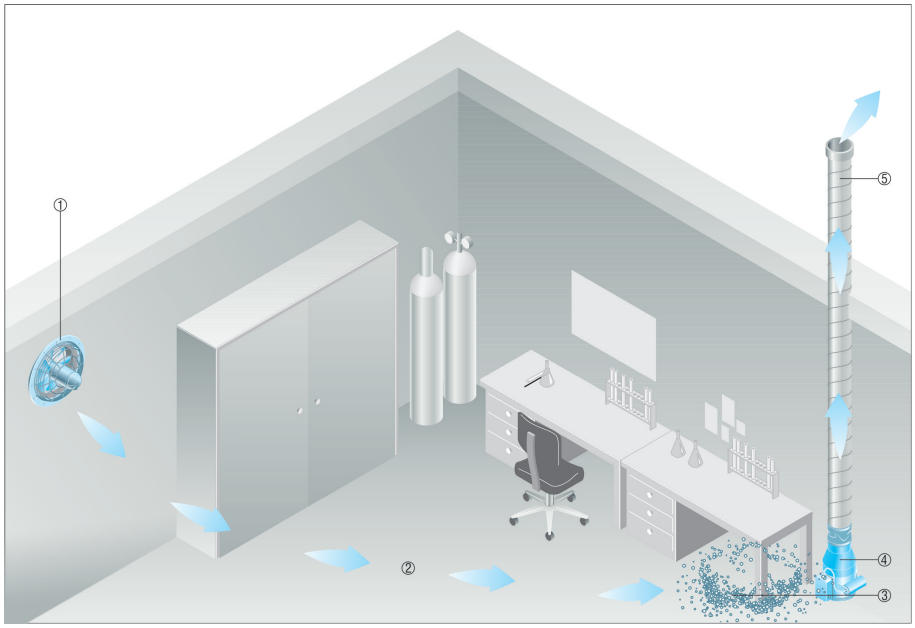
Technická realizace ventilačních zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu

Podle zkušeností by poměr výměny vzduchu v prostorech s nebezpečím výbuchu měl činit minimálně 5 1/h. Skutečná hodnota pro konkrétní případ se řídí předpisy oborového svazu (cechu) nebo odpovídajícími exaktními pravidly.

Kromě toho musí být zajištěno, že budou dodrženy mezní vzdušné hodnoty (např.MAK-koncentrace na pracovišti) všech vznikajících plynů, par a mlh.

K zajištění tohoto požadavku se doporučuje k existujícímu ventilačnímu systému instalovat dodatečné aktivní odsávání dotčených míst ventilátory. Pomocí vhodné regulace průtoků venkovního a odpadního vzduchu lze podle potřeby vytvořit malý podtlak nebo přetlak. V prostorech s nebezpečím výbuchu by měl v zásadě vždy panovat podtlak o několika málo pascalech.

Z toho vyplývá, že průtok přiváděného vzduchu by měl vždy být nižší než průtok odváděného vzduchu.

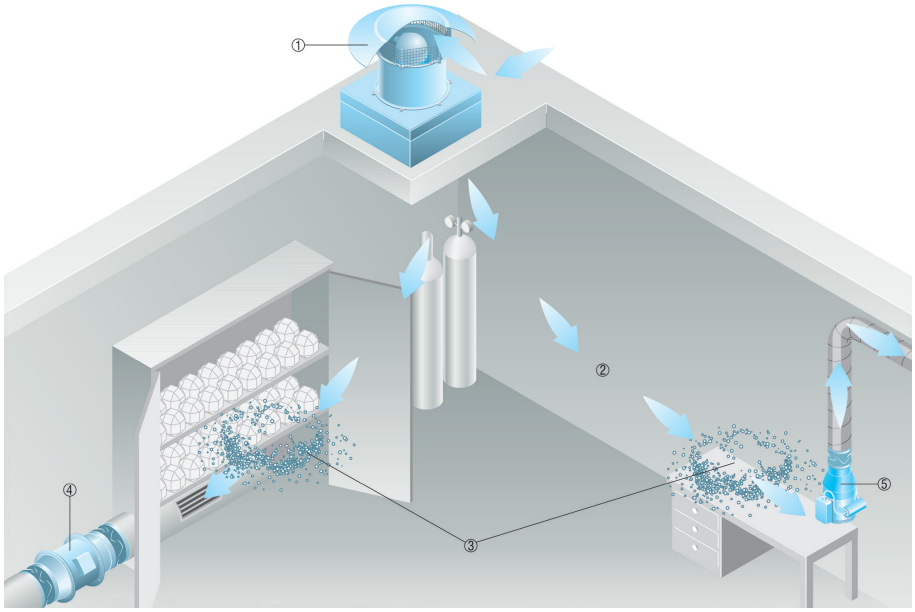


Vždy podle případu aplikace jsou k dispozici různé možnosti navržení ventilátorů pro odvod a přívod vzduchu, vzduchového potrubí nebo vstupních a výstupních otvorů.

Pro účinné větrání je k dispozici řada technických opatření:

EZQ 20/4 E E Ex e

Při průchozím větrání proudí přivedený vzduch skrz celý prostor než je odveden.



Vzduch je přiváděn v blízkosti stropu. Díky indukčním účinkům se vzduch rozděluje do celého prostoru.

Vzduch je pak odsáván v blízkosti podlahy, protože většina hořlavých plynů a par je těžší než vzduch. - Výjimkou je vodík, který se hromadí u stropu (viz následující příklad aplikace "provětrávání nabíjecí stanice").

① Stěnový ventilátor EZQ ... E Ex e nebo DZQ ... E Ex e

② Proudění při průchozím větrání

③ Prostředí s nebezpečím výbuchu

④ Potrubní ventilátor ERM... E Ex e

① Odpadní vzduch

② Střešní ventilátor DZD ... E Ex e

③ Proudění při průchozím větrání

④ Prostředí s nebezpečím výbuchu

⑤ Potrubní ventilátor DZR ... E Ex e

⑥ Potrubní ventilátor ERM... E Ex e

Ve výše uvedených aplikacích je přívodní vzduch nasáván paralelně se stropem. Zatímco přívodní vzduch prochází prostorem, dochází k dobrému směšování se vzduchem původním.

Odsávání lze následně řešit přímo u pracoviště pomocí digestoře (sběrací skříní) s přímo připojeným odvětráváním nebo obecně odvodním ventilátorem resp. otvorem v blízkosti podlahy.

Vzduch by měl být přiváděn tak, aby nezpůsoboval možné zvířování.

Aby byli zajištěny co nejnižší tlakové ztráty v přívodním otvoru, měl by být průřez otvoru minimálně 3x až 4x větší než pracovní průřez ventilátoru. Toho lze dosáhnout předimenzováním otvoru nebo vytvořením více menších otvorů.

Jako venkovní mřížku lze pak použít některý z výrobků MAICO - MLA nebo MLZ ve velikostech 20 až 50.

Pro venkovní klapky MAICO doporučuje využít náporové klapky AS ve velikostech 20 až 60.

EZQ 20/4 E E Ex e

Příklad použití:

Provětrávání v dobíjecí stanici

V dobíjecích stanicích vzniká při nabíjení článků vodík, který se hromadí u stropu. Zároveň se u olověných baterií tvoří páry kyseliny sírové u podlahy. Obojí musí být odsáváno.

Z tohoto důvodu musí být zřízen odvětrávací systém s odvodními otvory u podlahy i u stropu. Nebo vzduch odsáván přímo stěnovými ventilátory EZQ ... E Ex e nebo DZQ ... E Ex e.

Přívodní vzduch bude zaveden pomocí separátního větracího systému na protější straně nabíjecí stanice. Pokud je to možné, nabízí se nejjednodušší řešení vhánět vnější vzduch pomocí ventilátorů EZQ... E Ex e nebo DZQ ... E Ex e.

Uzavírací klapky RS smí být použity pouze v případech, kdy příslušný servopohon MS 2 je umístěn mimo prostředí s nebezpečím výbuchu.

Pro tuto oblast použití MAICO nabízí široký sortiment systémových komponent a příslušenství pro ventilační zařízení v prostorech s nebezpečím výbuchu.

① Venkovní mřížka MLA nebo MLZ

② Potrubní ventilátor DZR ... E Ex e

③ Vstupní otvor pro vzduch

④ Prostředí s nebezpečím výbuchu

⑤ Výstupní otvor pro vzduch

⑥ Střešní ventilátor DZD ... E Ex e

Podle povahy podnikatelské činnosti musí odvádění vzduchu splňovat rozdílné požadavky. To platí např. pro lakovny:

- Vyústění odsávací trubky musí být minimálně 2 m nad prvním lomením střechy resp. 5m nad plochou střechou.
- Vyústění odsávací trubky musí být minimálně 10 m nad úrovní terénu.
- Výstupní rychlost vzduchu musí být minimálně 7 m/s.
- V případě odsávacích zařízení musí být zajištěn odpovídající časový doběh, aby po ukončení vlastní činnosti nemohla vzniknout výbušná atmosféra.

Pro ventilační zařízení se nabízí stáčená trubka s přehybem.

Umělohmotné trubky se nepoužívají z důvodu nebezpečí elektrostatického náboje. Lze však použít speciální elektricky vodivé umělohmotné trubky.

① Prostředí s nebezpečím výbuchu

Plynné inertní látky	**Inertní prachy**
Dusík	Kamenná moučka
Oxid uhličitý	Síran vápenatý
Vzácné plyny (helium, neon, argon)	Fosforečnan amonný
Spaliny	Hydrouhličitan sodný
Vodní pára	

① Výstupní otvor pro vzduch

② Střešní ventilátor DZD ... E Ex e

③ Potrubní ventilátor ERM... E Ex e

④ Odpadní vzduch

EZQ 20/4 E E Ex e

Náhrada hořlavé látky

Tvorbě nebezpečného výbušného prostředí lze zabránit použitím nehořlavé nebo hůře hořlavé látky. Příkladem odstranění hořlavé látky z procesu je např. náhrada hořlavých rozpouštědel a čistících prostředků vodními roztoky. Další možností je vlhčení prachů nebo použití pastovitých surovin, aby nevznikalo nebezpečné zvířování.[EXAM]

Inertizace

Vzniku nebezpečné výbušné atmosféry lze také zabránit zřeďováním plynných kyselin nebo hořlavých látek uvnitř zařízení pomocí chemicky inertních (netečných) látek. Tato opatření se nazývají inertizace. [EXAM]

Inertizace pomocí plynů může být v zásadě použita pouze v uzavřeném zařízení, ve kterém je možná pouze velmi malá objemová výměna plynu za časovou jednotku.

Pokud inertní plyn uniká provozními nebo nechtěnými netěsnostmi ze zařízení, může to být nebezpečné pro obsluhu z důvodu vytlačování kyslíku (nebezpečí udušení). Budou-li jako inertní plyn použity spaliny, může při jejich uvolňování ze zařízení dojít k otravě obsluhy.

Sekundární ochrana proti explozi

Pokud nelze odvrátit tvorbu výbušné atmosféry, musí se zabránit možnosti vznícení výbušné atmosféry. Toho lze dosáhnout pomocí opatření, která zamezí vzniku zdrojů zápalu.

Pro určení účinných bezpečnostních opatření musí být známé různé druhy zdrojů zápalu a jejich účinky.

Zdroje zápalu

Mimo jiné se v průmyslu a živnostech vyskytují následující zdroje zápalu:

- Horké povrchy
  - např. horká tělesa, vařiče, kotle, ohřáté díly strojů,...
- Plameny a horké plyny
  - Bunsenův hořák, svíčky, zápalky, otevřená ohniště
- Mechanické jiskření:
- Elektrická zařízení:
  - Otevřené a uzavřené elektrické obvody, např. spínače světla, elektromotory, spínání ledničky, spouštění hořáku u kotle

Příklad použití: Návrh zamezení zápalu u ventilátorů MAICO s trojfázovými motory
Možný zdroj zápalu u ventilátorů MAICO je jejich horký povrch.
Ohřátí způsobuje ztrátový výkon motoru.
Při normálním provozu dosáhne povrchová teplota po nějakém čase stabilní hodnoty. Při poruše (např. blokace vrtule) stoupne tato teplota během pár sekund. Bez ochranných opatření by tím mohla být překročena zápalná teplota výbušné atmosféry a tím inicializována exploze.
Ochranná opatření vycházejí z hlídání teploty motoru. K tomu jsou určeny termokontakty uvnitř vinutí motorů trojfázových ventilátorů, které jsou připojeny na vybavovací přístroj MVS 6. Při překročení určité teploty odpojí vybavovací přístroj MVS 6 připojený ventilátor. Tímto způsobem lze zabránit dosažení zápalné teploty.
Další ochranná opatření budou učiněny na vnějších mechanických dílech ventilátoru, především proti dotyku rotujících částí, proti elektrickému nabití a vzplanutí.

- Jiskry při tření nebo úderu, např. okované boty o beton, rezavého železa o hliník, kladiva o kov (existují např. stranové klíče z nejiskřivých materiálů) nebo jiskry při broušení

EZQ 20/4 E E Ex e

	Typ ochrany proti zápalu	Princip funkce	Hlavní aplikace
	"e" Zvýšená bezpečnost	Jsou učiněna opatření, aby nedošlo ke snížení stupně bezpečnosti výskytem nedovolené vysoké teploty a jisker na vnitřních a vnějších dílech.	Svorkovnice, motory, osvětlení
	"d" Tlaku odolné zapouzdření	Díly, které mohou vznítit výbušnou atmosféru, jsou uspořádány v pouzdru, které zabrání přenosu na okolní výbušnou atmosféru.	Spínače, motory, transformátory, topná zařízení
	"p" Přetlakové zapouzdření	Vytvoření výbušné atmosféry uvnitř pouzdra je zamezeno pomocí inertního plynu, který vytvoří přetlak proti okolní atmosféře.	Spínací a regulační skříně, analyzátory, velké motory
	"i" Zvláštní bezpečnost	Provozní prostředky obsahují vlastní jistící obvody, které zajišťují, že žádné jiskry nebo termické effekty nezpůsobí vznícení výbušné atmosféry.	Měřící a regulační technika, komunikační technika, senzory
	"q" Pískové zapouzdření	Díly, které mohou být zdrojem zápalu, jsou nehybně uspořádány a zcela obklopeny plnidlem, aby bylo zabráněno vznícení vnější výbušné atmosféry.	Kondenzátory
	"o" Olejové zapouzdření	Díly, které mohou být zdrojem zápalu, jsou zcela obklopeny ochrannou kapalinou (např. olej), aby bylo zabráněno vznícení vnější výbušné atmosféry.	Rozběhové odpory, transformátory
	"m" Zálivkové zapouzdření	Díly, které mohou být zdrojem zápalu, jsou zcela obklopeny	Senzory, spínače

	Typ ochrany proti zápalu	Princip funkce	Hlavní aplikace
		zalévací hmotou, aby bylo zabráněno vznícení vnější výbušné atmosféry.	

- Elektrické kompenzační proudy, katodická ochrana proti korozi:
  - Rozptylové a ztrátové (bludné) proudy u elektrických vodivých zařízení
- Statická elektřina:
  - Vybíjecí jiskry při dotýkání se nabitých dílů z důvodu rozdílu potenciálů, např. nabíjení umělých hmot nebo nevodivých kapalin
- Úder blesku

Druhy ochrany proti zápalu u elektrických prostředků jako opatření sekundární ochrany proti výbuchu

U přístrojů, ve kterých za normálních podmínek nedochází k jiskření, např. všechny ventilátory MAICO v nevýbušném provedení, není nutné používat nákladné tlakově odolné zapouzdření.

Ventilátory MAICO určené pro toto použití jsou vyrobeny podle druhu ochrany před jiskřením se zvýšenou bezpečností (Ex e). To odpovídá stejné úrovni bezpečnosti jako tlakově odolné zapouzdření.

Terciární ochrana proti výbuchu

Terciární ochranou proti výbuchu se rozumí ta opatření, která redukují účinky výbuchu na bezpečnou míru. To znamená, že k výbuchu sice dojde, ale díky odpovídajícím opatřením jsou jeho účinky omezeny.

Používají se tato opatření:

- Výbuchu odolné konstrukce
- Odlehčení tlaku
- Potlačení výbuchu

Pomoc při výběru ventilátorů MAICO

Ventilátory MAICO pro použití v prostorech s nebezpečím výbuchu

Pro výběr vhodných ventilátorů musí být známy následující údaje:

	MAICO nabízí:	Platné pro:
Skupina zařízení	**Skupina zařízení II, kategorie 2 G** tzn. vhodné pro výbušné atmosféry obsahující plyny, páry a mlhy mimo důlních prostor	Všechny skupiny Ex-ventilátorů
Zóna	**Schváleno pro zónu 1 a zónu 2** **Ne** schváleno pro použití v prachových výbušných atmosférách (zóny 20, 21, 22).	Všechny skupiny Ex-ventilátorů
Typ ochrany proti zápalu	Zvýšená bezpečnost "e"	Všechny skupiny Ex-ventilátorů

EZQ 20/4 E E Ex e

	MAICO nabízí:	Platné pro:
Umístění	Ventilátory střešní, stěnové, potrubní	Skupina výrobků
Pracovní bod	Střešní ventilátory: DZD ... E Ex e 800 m ^{3} /h do 7 100 m ^{3} /h Stěnové ventilátory: EZQ ... E Ex e, DZQ ... E Ex e 400 m ^{3} /h do 10400 m ^{3} /h Potrubní ventilátory: DZR ... E Ex e 1100 m ^{3} /h do 10500 m ^{3} /h Potrubní ventilátory: ERM ... E Ex e 300 m ^{3} /h do 900 m ^{3} /h	Skupina výrobků
Teplotní třída	Podle typu výrobku T1 - T3 až T1 - T5	Typ výrobku

Tyto následující faktory hrají roli při výběru vhodného ventilátoru:

	MAICO nabízí:	Platné pro:
Dopravované medium	Pro neutrální a lehce kyselé/zásadité páry	Všechny skupiny Ex-ventilátorů
Maximální teplota média	50°C	Všechny skupiny Ex-ventilátorů
Napájecí napětí	400 V 230 V	DZQ/DZR/DZD ... E Ex e ERM ... E Ex e, EZQ ... E Ex e
Lze regulovat	ano ne	DZQ/DZR/DZD ... E Ex e ERM ... E Ex e, EZQ ... E Ex e

Příklad aplikace

Bude vyhledáván ventilátor pro následující prostor s nebezpečím výbuchu:

- Zóna 1
- Teplota zápalu 150°C - odpovídá teplotní třídě T4
- Umístění na střeše

Všechny ventilátory MAICO určené do prostoru s nebezpečím výbuchu smí být použity v zóně 1.

Všechny v následující tabulce označené střešní ventilátory DZD... Ex smí být použity v teplotní třídě T4.

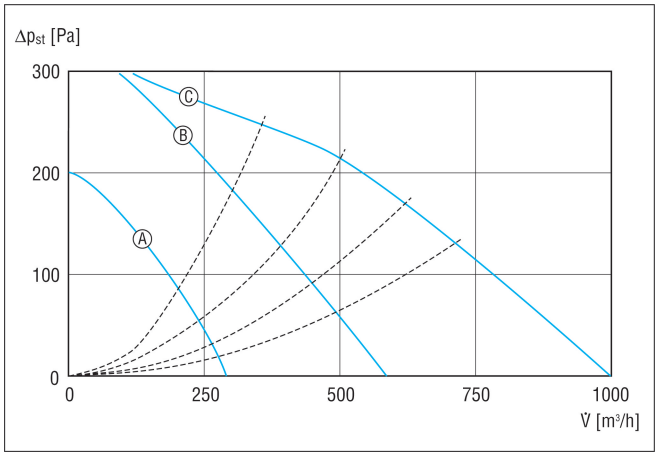
EZQ 20/4 E E Ex e

Poloradiální potrubní ventilátory ERM... E Ex e

Jednofázové provedení

- Nelze regulovat
- Kompaktní tvary pro stísněné prostory
- Lze instalovat v libovolné poloze

Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min^{-1}	Průtok m^3/h	Jmenovitá světlost mm
ERM 18 E Ex e	T1 až T4	2780	310	180
ERM 22 E Ex e	T1 až T3	2860	560	225
ERM 25 E Ex e	T1 až T3	2860	870	250



A - ERM 18 E Ex e

B - ERM 22 E Ex e

C - ERM 25 E Ex e

Obsáhlé informace o výrobcích (textové specifikace, technická data atd) na **www.maico -ventilatoren.com** .

Pro technické a obchodní dotazy použijte tato čísla:

Tel: 0 18 05 / 69 41 10

Fax: 0 77 20 / 69 42 39

EZQ 20/4 E E Ex e

Axiální potrubní ventilátory DZR ... E Ex e

Třífázové provedení

- Lze regulovat pomocí transformátorů
- Potrubní pouzdro z pozinkovaného plechu, z obou stran příruby
- Lze reverzovat pro odvod a přívod vzduchu
- Lze instalovat v libovolné poloze
- Integrovaný termočlánek připojit k odzkoušenému vybavovacímu přístroji.
- Technické změny jsou vyhrazeny.

Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min^{-1}	Průtok m^3/h	Jmenovitá světlost mm
DZR 20/2 B E Ex e		2920	1150	200
DZR 25/4 B E Ex e		1470	1100	250
DZR 25/2 B E Ex e		2835	2200	250
DZR 30/6 B E Ex e		992	1250	300
DZR 30/4 B E Ex e		1445	1950	300
DZR 30/2 B E Ex e		2730	3800	300
DZR 35/6 B E Ex e		985	1850	350
DZR 35/4 B E Ex e		1390	2800	350
DZR 35/2 B E Ex e		2750	6000	350
DZR 40/6 B E Ex e		975	2800	400
DZR 40/4 B E Ex e		1420	4400	400
DZR 45/6 B E Ex e		960	4500	450

EZQ 20/4 E E Ex e

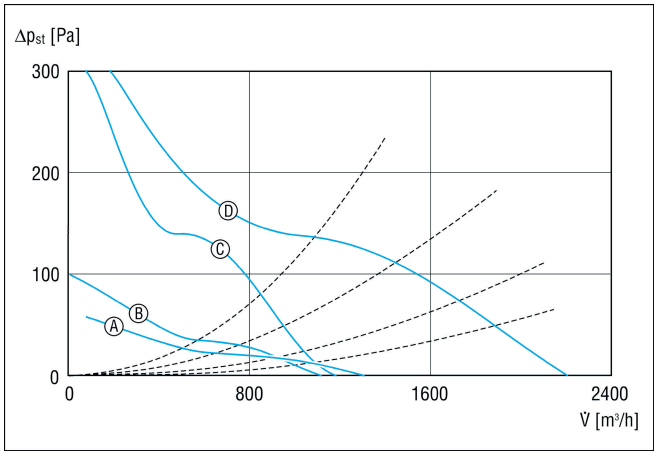
Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min $^{-1}$	Průtok m ^{3} /h	Jmenovitá světlost mm
DZR 45/4 B E Ex e		1320	6500	450
DZR 50/6 B E Ex e		920	5800	500
DZR 50/4 B E Ex e		1360	9100	500
DZR 60/6 B E Ex e		890	10500	600

Obsáhlé informace o výrobcích (textové specifikace, technická data atd) na **www.ma ico-ventilatoren.com** .

Pro technické a obchodní dotazy použijte tato čísla:

Tel: 0 18 05 / 69 41 10

Fax: 0 77 20 / 69 42 39

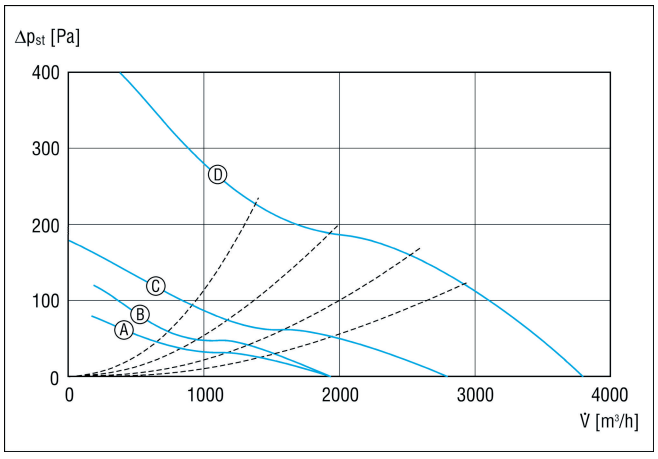


A - DZR 30/6 B E Ex e

B - DZR 25/4 B E Ex e

C - DZR 20/2 B E Ex e

D - DZR 25/2 B E Ex e



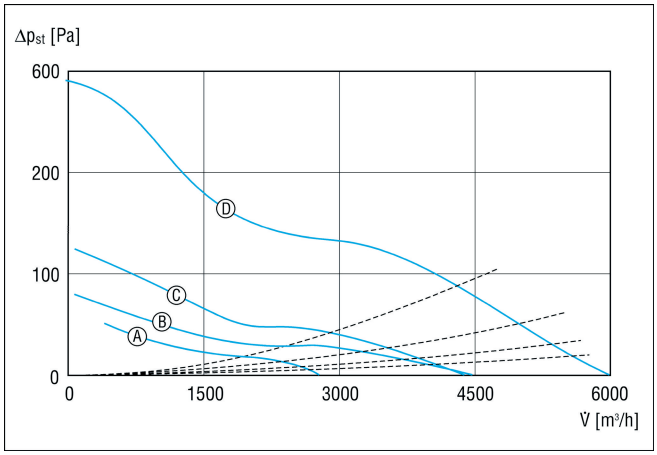
EZQ 20/4 E E Ex e

A - DZR 35/6 B E Ex e

B - DZR 30/4 B E Ex e

C - DZR 35/4 B E Ex e

D - DZR 30/2 B E Ex e

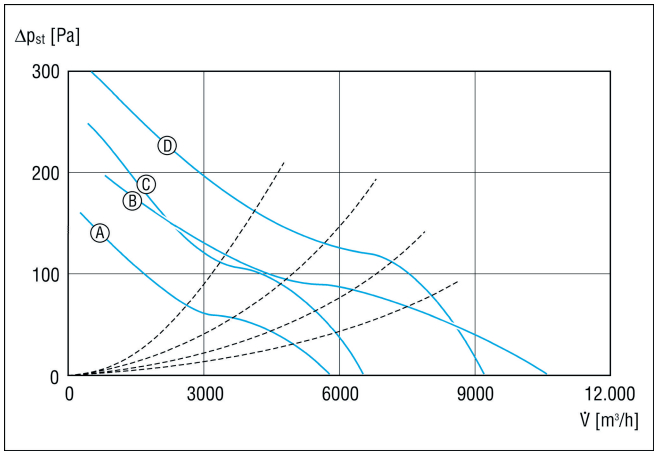


A - DZR 40/6 B E Ex e

B - DZR 45/6 B E Ex e

C - DZR 40/4 B E Ex e

D - DZR 35/2 B E Ex e



A - DZR 50/6 B E Ex e

B - DZR 60/6 B E Ex e

C - DZR 45/4 B E Ex e

D - DZR 50/4 B E Ex e

EZQ 20/4 E E Ex e

Stěnový ventilátor EZQ/DZQ ... E Ex e

Jedno- nebo třífázové provedení

- Jednofázové provedení: Nelze regulovat
- Třífázové provedení: Lze regulovat pomocí transformátorů
  - Integrovaný termočlánek připojit k odzkoušenému vybavovacímu přístroji.
- Typové řady EZQ, DZQ se čtvercovou základnou
- Typové řady EZS, DZS s kruhovou základnou
- Typové řady DZQ, DZS: Lze reverzovat pro odvod a přívod vzduchu
- Technické změny jsou vyhrazeny.

Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min^{-1}	Průtok m^3/h	Jmenovitá světlost mm
EZQ 20/4 E E Ex e		1340	440	200
DZQ 20/4 B E Ex e		1485	500	200
DZQ 20/2 B E Ex e		2920	1150	200
DZQ 25/4 B E Ex e		1470	1050	250
DZQ 25/2 B E Ex e		2835	2200	300
DZQ 30/6 B E Ex e		992	1250	300
DZQ 30/4 B E Ex e		1445	1900	300
DZQ 30/2 B E Ex e		2730	3800	300
DZQ 35/6 B E Ex e		985	1850	350
DZQ 35/4 B E Ex e		1390	2800	350
DZQ 35/2 B E Ex e		2750	6000	350

EZQ 20/4 E E Ex e

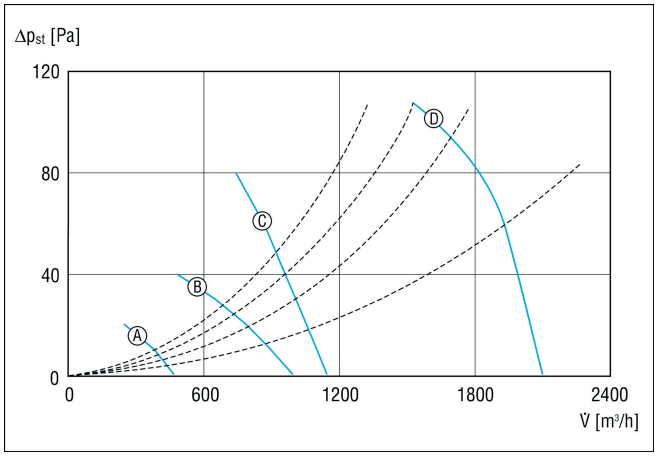
Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min $^{-1}$	Průtok m ^{3} /h	Jmenovitá světlost mm
DZQ 40/6 B E Ex e		975	2800	400
DZQ 40/4 B E Ex e		1420	4350	400
DZQ 45/6 B E Ex e		960	4300	450
DZQ 45/4 B E Ex e		1320	6400	450
DZQ 50/6 B E Ex e		920	5700	500
DZQ 50/4 B E Ex e		1360	8700	500
DZQ 60/6 B E Ex e		890	10400	600

Obsáhlé informace o výrobcích (textové specifikace, technická data atd) na **www.maico -ventilatoren.com** .

Pro technické a obchodní dotazy použijte tato čísla:

Tel: 0 18 05 / 69 41 10

Fax: 0 77 20 / 69 42 39



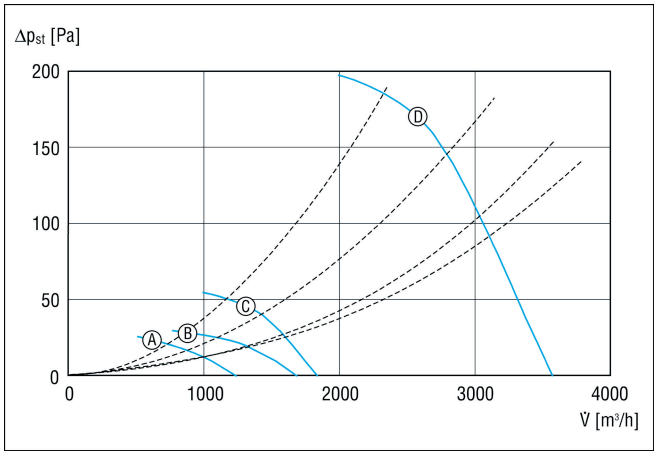
A - DZQ 20/4 B E Ex e

B - DZQ 25/4 B E Ex e

C - DZQ 20/2 B E Ex e

D - DZQ 25/2 B E Ex e

EZQ 20/4 E E Ex e

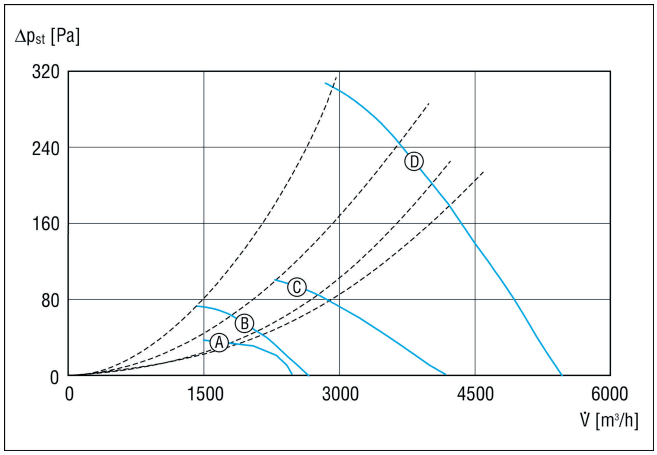


A - DZQ 30/6 B E Ex e

B - DZQ 35/6 B E Ex e

C - DZQ 30/4 B E Ex e

D - DZQ 30/2 B E Ex e



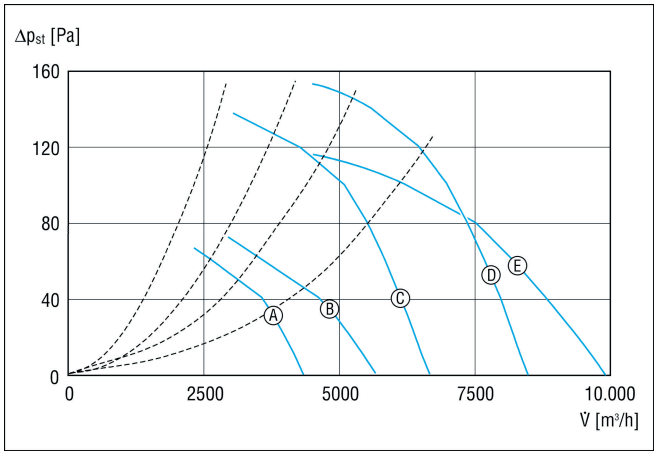
A - DZQ 40/6 B E Ex e

B - DZQ 35/4 B E Ex e

C - DZQ 40/4 B E Ex e

D - DZQ 35/2 B E Ex e

EZQ 20/4 E E Ex e



A - DZQ 45/6 B E Ex e

B - DZQ 50/6 B E Ex e

C - DZQ 45/4 B E Ex e

D - DZQ 50/4 B E Ex e

E - DZQ 60/6 B E Ex e

Střešní ventilátory DZD ... E Ex e

Třífázové provedení

- Lze regulovat pomocí transformátorů
- Horizontální směr výtlaku
- Lze reverzovat pro odvod a přívod vzduchu
- Integrovaný termočlánek připojit k odzkoušenému vybavovacímu přístroji.
- Technické změny jsou vyhrazeny.

Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min $^{-1}$	Průtok m ^{3} /h	Jmenovitá světlost mm
DZD 25/4 B E Ex e		1470	820	250
DZD 25/2 B E Ex e		2835	1700	250

EZQ 20/4 E E Ex e

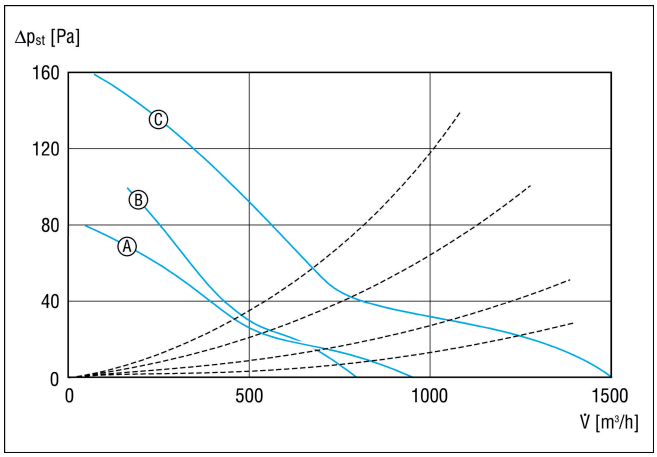
Typ výrobku	Teplotní třída	Počet otáček min $^{-1}$	Průtok m ^{3} /h	Jmenovitá světlost mm
DZD 30/6 B E Ex e		992	950	300
DZD 30/4 B E Ex e		1445	1500	300
DZD 30/2 B E Ex e		2730	2900	300
DZD 35/6 B E Ex e		985	1370	350
DZD 35/4 B E Ex e		1390	2150	350
DZD 35/2 B E Ex e		2750	4450	350
DZD 40/6 B E Ex e		975	2050	400
DZD 40/4 B E Ex e		1420	3200	400
DZD 50/6 B E Ex e		920	4000	500
DZD 50/4 B E Ex e		1360	6400	500
DZD 60/6 B E Ex e		890	7100	600

Obsáhlé informace o výrobcích (textové specifikace, technická data atd) na **www.maico -ventilatoren.com** .

Pro technické a obchodní dotazy použijte tato čísla:

Tel: 0 18 05 / 69 41 10

Fax: 0 77 20 / 69 42 39

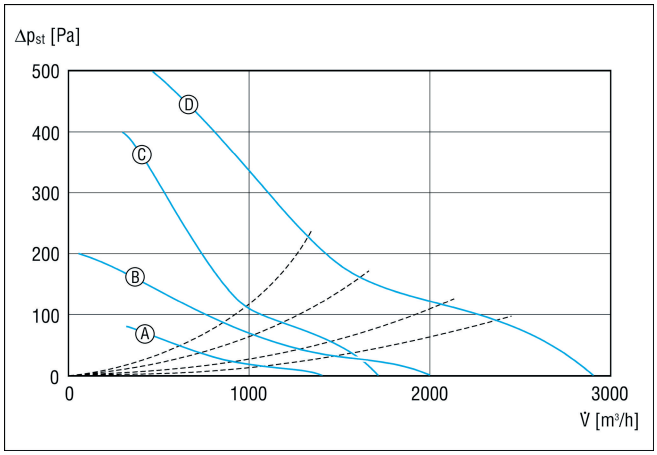


A - DZD 30/6 B E Ex e

B - DZD 25/4 B E Ex e

C - DZD 30/4 B E Ex e

EZQ 20/4 E E Ex e

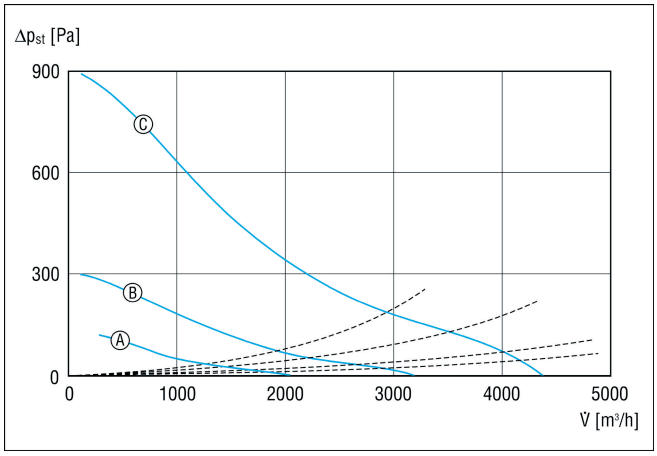


A - DZD 35/6 B E Ex e

B - DZD 35/4 B E Ex e

C - DZD 25/2 B E Ex e

D - DZD 30/2 B E Ex e

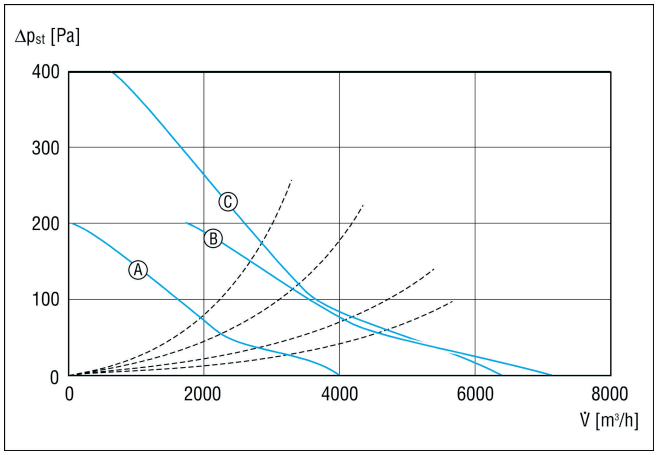


A - DZD 40/6 B E Ex e

B - DZD 40/4 B E Ex e

C - DZD 35/2 B E Ex e

EZQ 20/4 E E Ex e



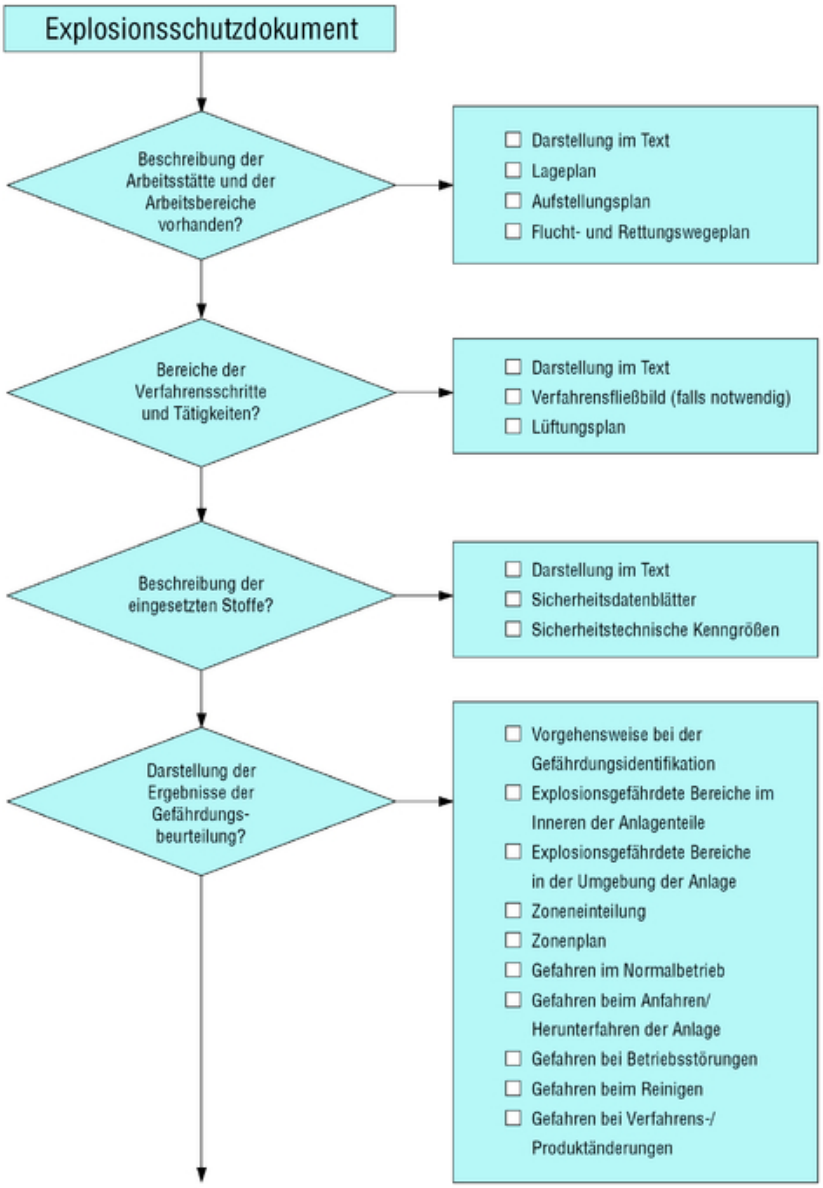
A - DZD 50/6 B E Ex e

B - DZD 60/6 B E Ex e

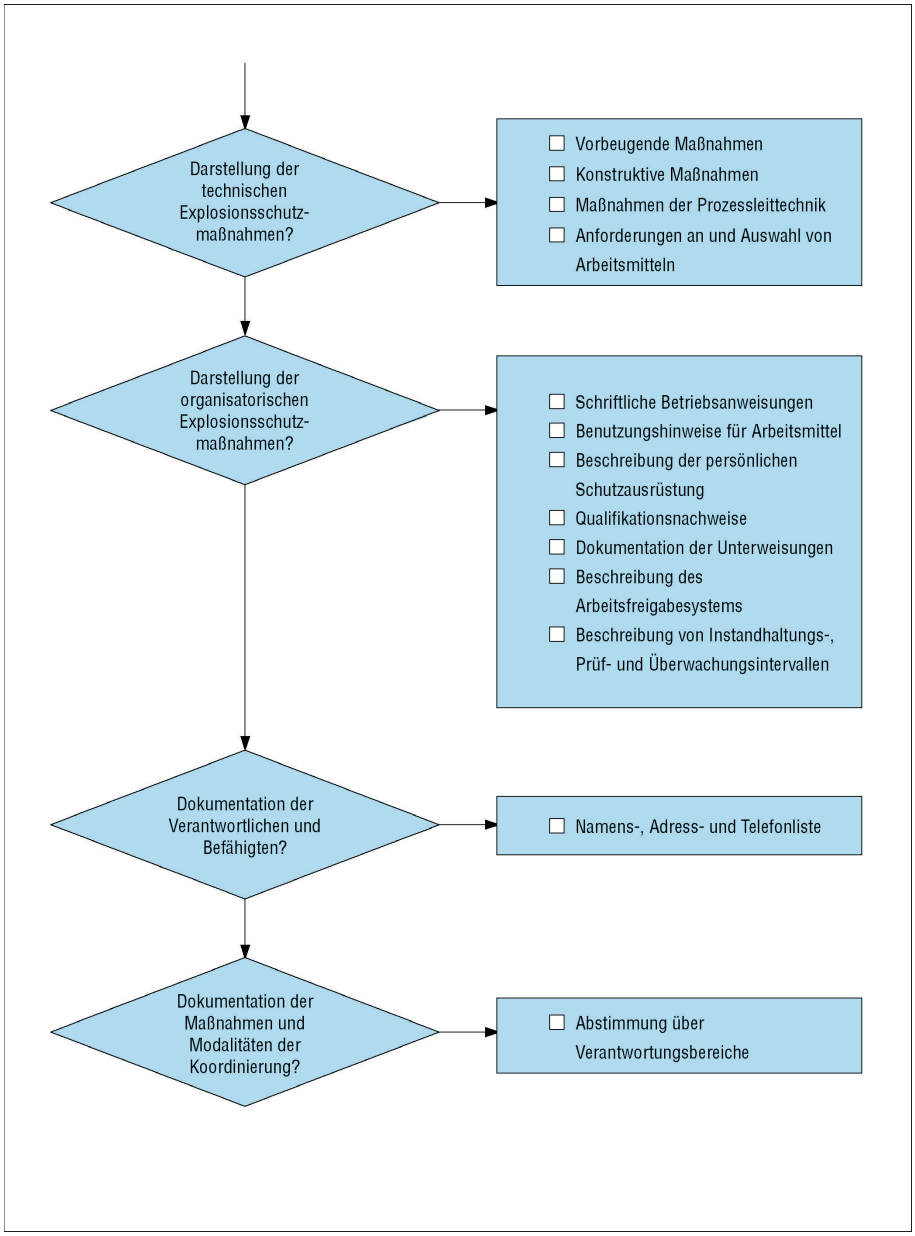
C - DZD 50/4 B E Ex e

EZQ 20/4 E E Ex e

Dokument ochrany proti výbuchu



EZQ 20/4 E E Ex e



Vzorové rozvržení dokumentu pro ochranu před výbuchem

V rámci svých povinností musí zaměstnavatel podle článku 4 v RL 1999/92/EU zajistit, že dokument ochrany proti výbuchu bude vydán a udržován v aktuálním stavu. Dokument ochrany proti výbuchu musí obsahovat minimálně tyto informace:

- Stanovení a posouzení rizik výbuchu.
- Uvedení opatření pro dosažení požadavků směrnice
- Uvedení rozdělení do zón
- Uvedení konstrukce, provozu a údržby pracoviště a pracovních prostředků včetně varovných opatření

Dokument ochrany proti výbuchu musí být vydán před započetím práce. Musí být přepracován, pokud došlo ke změnám, rozšíření nebo reorganizaci pracoviště, pracovních prostředků nebo pracovních postupů. Zaměstnavatel může do dokumentu ochrany proti výbuchu integrovat dříve pořízené bezpečnostní posudky, dokumenty a jiné ekvivalentní zprávy.

EZQ 20/4 E E Ex e

Realizace

Dokument ochrany proti explozi podává přehled o výsledcích posouzení nebezpečí a z toho vyplývajících technických a organizačních bezpečnostních opatření pro zařízení a jeho pracovní okolí.

Dále je uvedeno vzorové rozvržení dokumentu pro ochranu před výbuchem. Toto vzorové rozvržení obsahuje body, které jsou pro znázornění výše uvedených požadavků smysluplné a slouží pro vydání dokumentu ochrany proti výbuchu jako promyšlená podpora. To ale neznamená, že všechny tyto body musí být v dokumentu ochrany proti výbuchu uvedeny. Dokument ochrany proti výbuchu musí být naopak přizpůsoben skutečným provozním okolnostem.

Popis pracovních prostorů

V dokumentu ochrany proti výbuchu jsou popsány pracovní prostory, ve kterých dochází k nebezpečí výskytu výbušné atmosféry Popis zahrnuje jméno provozu a druh zařízení.

Pracovníci zodpovědní za pracoviště

Uvedení zodpovědných pracovníků včetně jejich telefonních čísel a čísel místností.

Krátký popis stavebních a geografických podmínek

Stavební a geografické podmínky mohou být uvedeny v obrazové dokumentaci, např. situační plány a dispoziční schéma. Měly by být uvedny plány únikových a záchranných cest. Dále má smysl uvést údaje o ventilačních zařízeních a rozměry oken a dveří.

Popis metodických kroků a/nebo činností

Příslušné postupy by měly být popsány krátkým textem ve spojení s postupovým diagramem. Tento popis by měl obsahovat všechny údaje důležité pro ochranu před výbuchem:

- Popis pracovních kroků
- Popis najíždění a odstavení
- Přehled projektových a provozních dat (např. teploty, tlaky, výkony, otáčky, provozní prostředky)
- Údaje o větrání prostoru a zařízení

Údaje o látkách

Obzvláště musí být popsáno, které látky zapříčiňují tvorbu výbušné atmosféry a za jakých procesně technických podmínek k tomu dochází. Přehled relevantních bezpečnostně technických veličin důležitých pro ochranu proti výbuchu lze na tomto místě realizovat jako list bezpečnostních údajů.

Hodnocení bezpečnosti

- Kde může vzniknout výbušná atmosféra?
- Textové a grafické rozdělení do zón - také rozlišení mezi vnitřkem zařízení a okolím
- Zohlednění normálního provozu, najíždění, odstávky a poruchových stavů
- Postupy při změnách metod a produktů

Technická opatření ochrany proti výbuchu

S důrazem na hodnocení bezpečnosti budou v této kapitole uvedena opatření ochrany proti výbuchu. Měl by být uveden základní princip ochrany, např. "Zamezení zdrojů zápalu" atd. U každého opatření by měl být uveden jmenovitě zodpovědný pracovník.

- Preventivní opatření:

- Pokud koncept ochrany před výbuchem spočívá v preventivních opatřeních "Zamezení vzniku výbušné atmosféry nebo Zamezení zdrojů zápalu", je požadován detailní popis realizace těchto opatření.

- Konstrukční opatření:
  - Pokud je zařízení chráněno pomocí konstrukčních opatření, bude zde popsán typ, způsob funkce a umístění ochranného opatření.
- Opatření techniky řízení procesu:
  - Pokud je zařízení chráněno pomocí opatření technického řízení procesu, bude zde popsán typ, způsob funkce a umístění ochranného opatření.

Organizační opatření:

U každého opatření by měl být uveden příslušný zodpovědný pracovník.

- Které provozní předpisy byly pro pracoviště nebo činnost vystaveny.
- Jak je u zaměstnace zaručena kvalifikace?
- Jaké existují instruktáže a návody?
- Je zajištěno, že zaměstnanec nosí jen vhodné ochranné obleční?
- Jak budou organizovány zkušební práce, dozor a údržba?
- Jak budou vyznačeny prostory s nebezpečím výbuchu?

Důležité pojmy

Odsávání

Díky odsávání na výstupním místě (např. odsávání u okraje otevřené nádoby) bude zabráněno, aby se výbušné látky rozšířily do prostoru.

Hořlavé látky

Hořlavé látky jsou všechny ty sloučeniny, které se dají hodnotit jako vznětlivé, lechce vznětlivé nebo vysoce vznětlivé. Mohou to být plyny, kapaliny a prachy hořlavých pevných látek.

Detonace

Detonace je výbuch za optimálních podmínek. Výsledná tlaková vlna se šíří nadzvukovou rychlostí.

Exploze

Exploze je chemický proces se silným vývojem plynu a tepla. Vzdušný kyslík není pro explozi potřebný. Ten je v optimálním poměru k dispozici pro zápalnou směs. Při explozi vzniká tlaková vlna s vysokým přetlakem.

Výbušná atmosféra

Směs vzduchu nebo kyslíku s hořlavými plyny, parami nebo prachem za atmosférických podmínek. Po zapálení pokračuje spalování veškeré nespálené směsi.

Prostor s nebezpečím výbuchu

Místo, ve kterém může vzniknout výbušná atmosféra.

Dokument ochrany proti výbuchu (explozi)

Vždy, když se počítá s možností vzniku výbušné atmosféry, musí být vystaven dokument o ochraně před výbuchem. Podává přehled o výsledcích posouzení nebezpečí a z toho vyplývajících technických a organizačních bezpečnostních opatření pro zařízení.

EZQ 20/4 E E Ex e

Bod vzplanutí
Nejnižší teplota, při které za předepsaných podmínek vzniká z kapaliny vznětlivá plyno- nebo parovzdušná směs.

Skupina zařízení
Elektrické provozní prostředky pro nasazení ve výbušné atmosféře se dělí do 2 skupin zařízení:

- Skupina I: Elektrická zařízení pro podzemní prostory s nebezpečím výskytu zemního plynu (nejsou k dispozici ve výrobním programu MAICO).
- Skupina II: Elektrická zařízení pro ostatní prostředí s nebezpečím výbuchu.

Kategorie zařízení
Elektrické provozní prostředky skupiny zařízení II se dělí podle nebezpečí do 3 kategorií 1, 2, 3.

Hranice prostoru s nebezpečím výbuchu
K explozi může dojít jen, když koncentrace hořlavých látek leží mezi hranicemi výbušného rozmezí. Tak může dojít k tvorbě výbušného prostředí v poloprázdné nádrži s benzínem, ale v případě, že nádrž je zcela plná, žádné nebezpečí výbuchu nehrozí.

Primární opatření ochrany před výbuchem
Zabraňují vzniku a rozšíření výbušné atmosféry (např. větrání, inertizace, hlídání koncentrace s odstavením).

Průchozí větrání
Otvory přívodu a odvodu jsou provedeny na rozdílných koncích větraného prostoru. Tím proudí vzduch skrz celý prostor, než je zase odsán.

Sekundární opatření proti výbuchu
Zabraňují vzniku zdrojů zápalu: Ochrana elektrických a neelektrických provozních prostředků ochranou před zápalem.

Teplotní třída
Výbušné látky se dělí do teplotních tříd podle jejich zápalné teploty. Maximální povrchová teplota provozního prostředku (u ventilátoru motor) musí být nižší než zápalná teplota výbušného prostředí, ve kterém bude provozován.

Terciární opatření ochrany před výbuchem
Omezují účinky výbuchu na bezpečnou míru, např. výbuchu odolné konstrukce, odlehčení tlaku, potlačení exploze.

Větrání pro ředění koncentrace
Pomocí distribuce do vzduchu bude koncentrace hořlavé látky snížena pod spodní hranici výbušnosti. Spodní hranice výbušnosti je spodní mezní hodnota koncentrace hořlavé látky ve směsi plynů, par, mlh nebo prachů, pod kterou po zapálení od zdroje zápalu se již samostatně nezávisle více nešíří plameny (EN 1127-1).

Hoření
Hoření je proces, při kterém kyslík z dýchaného vzduchu vede k tvorbě plamenů. Průběh reakce je pomalý a může být zastaven zamezením přístupu kyslíku.

Vznět
Při vznětu je potřebný kyslík pro reakci již částečně obsažen v hořlavé směsi s plynem resp. prachem. Reakce vznětu probíhá výrazně rychleji než reakce hoření.

EZQ 20/4 E E Ex e

Zóna

Prostředí s nebezpečím výbuchu jsou rozdělena podle frekvence výskytu výbušného prostředí do zón. Dále jsou odlišena podle stavového skupenství hořlavých látek na plyn/pára a prach.

Zdroj zápalu

Předmět nebo činnost, která vyvolá zápal výbušné atmosféry a tím zapříčiní výbuch.

Typ ochrany proti zápalu

Opatření, která zajišťují, že elektrické provozní prostředky nepatří ke zdrojům zápalu výbušné atmosféry.

Zápalná teplota

Zápalná teplota je nejnižší teplota povrchu (např. elektromotoru), při které se výbušné prostředí na tomto povrchu vznítí.

Seznam zdrojů

[EXAM]

"Nezávazná příručka pro spolehlivé postupy s ohledem na provádění směrnice 1999/92/EU"

EXAM BBG Prüf- und Zertifizier GmbH

Odborná stanice ochrany před výbuchem

44809 Bochum