



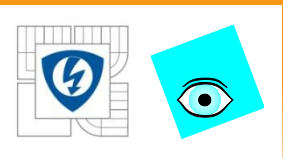
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Problematika nebezpečí výbuchu v návaznosti na požadavky a výběr elektroinstalace a ochranných systémů

Ing. Martin Keltoš (VVUÚ a.s., Ostrava-Radvanice)

E-mail: martin.keltos@seznam.cz

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.



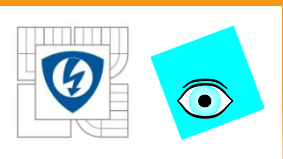
Přednáška číslo 1

OBECNÝ ÚVOD DO PROBLEMATIKY PROTIEXPLOZNÍ BEZPEČNOSTI

6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





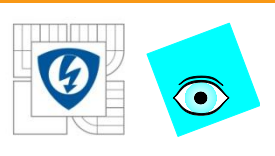
ZÁKLADNÍ LEGISLATIVNÍ RÁMEC

PŘEHLED PRÁVNÍCH A OSTATNÍCH PŘEDPISŮ

6. 5. 2011

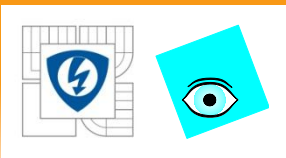
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





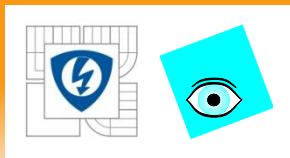
Základní povinnosti stanoveny zákony:

- **Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů**
- **Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů**



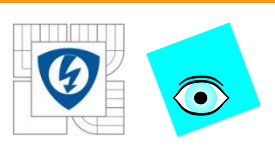
Prováděcí předpisy – konkretizace požadavků

- **Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.**, o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.**, o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- **Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.**, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- **Nařízení vlády č. 11/2001 Sb.**, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, vč. **Nařízení vlády č. 405/2004 Sb.**



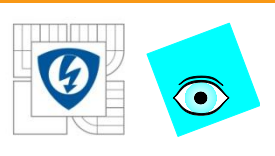
Prováděcí předpisy – konkretizace požadavků

- **Nařízení vlády č. 495/2001 Sb.**, kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- **Nařízení vlády č. 201/2010 Sb.**, o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu
- **Nařízení vlády č. 23/2003 Sb.**, kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu



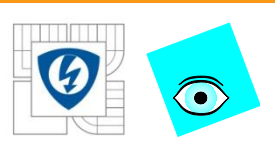
Technické normy

- **ČSN EN 1127 – 1** – Výbušná prostředí – prevence a ochrana proti výbuchu – Část 1: Základní koncepce a metodika.
- **ČSN EN 60079 – XX** – základní kodex norem upravující podmínky pro klasifikaci prostor, požadavky na konstrukci, vzhled a provedení zařízení nasazených do prostor s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par hořlavých kapalin.
- **ČSN EN 61241 – XX** - základní kodex norem upravující podmínky pro klasifikaci prostor, požadavky na konstrukci, vzhled a provedení zařízení nasazených do prostor s nebezpečím výbuchu tvořených hořlavým prachem.



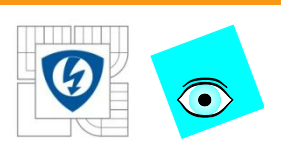
Ostatní předpisy

- V neposlední řadě **je nutné rovněž naplnit požadavky stanovené v:**
- **Návodech a pokynech výrobců zařízení, přístrojů**
- **Bezpečnostních listů**
- **Předpisů zaměstnavatele** ...



Právní předpisy státní kontroly

- **Zákon č. 251/2005 Sb.** – O inspekci práce
(účinnost od 1.7.2005)
- **Zákon č. 552/1991 Sb.** – O státní kontrole
(účinnost od 1.1.1992)
- **Zákon č. 174/1968 Sb.** – O státním odborném dozoru
(účinnost od 1.1.1969)
- **Zákon č. 500/2004 Sb.** – Správní řád
(účinnost od 1.1.2006)

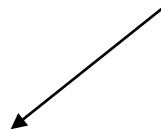


MINISTERSTVO PRÁCE A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ

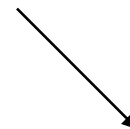
(MPSV)



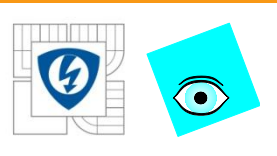
STÁTNÍ ÚŘAD INSPEKCE PRÁCE (SÚIP) Opava



OBLASTNÍ INSPEKTORÁTY PRÁCE (OIP)

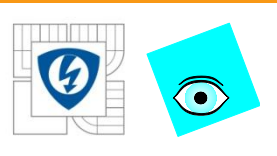


Technická inspekce České
republiky
(TIČR)
Novelou zákona 174/1968 Sb.



Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.

- ***§ 2 - Zaměstnavatel přijímá technická nebo organizační opatření, které uplatňuje podle charakteru činnosti v následujícím pořadí:***
 - a) Předcházení vzniku výbušné atmosféry
 - b) Zabránění iniciace výbušné atmosféry
 - c) Snížení škodlivých účinků výbuchu tak, aby byla zajištěna BOZP

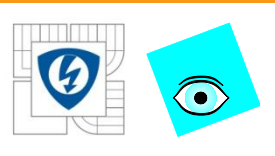


- ***§ 3 - Zaměstnavatel posuzuje rizika výbuchu zejména se zřetelem na:***

- a) Pravděpodobnost výskytu výbušné atmosféry a její trvání
- b) Pravděpodobnost výskytu zdrojů iniciace, včetně možných výbojů statické elektřiny a na pravděpodobnost, zda jsou aktivní a účinné
- c) Používaná zařízení včetně instalace, látky, technologické procesy, pracovní postupy a jejich možné vzájemné působení,
- d) Rozsah předpokládaných účinků výbuchu

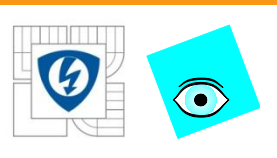
Riziko výbuchu zaměstnavatel posuzuje komplexně.

!POZOR! Posuzovat i prostory, do nichž může výbušná atmosféra proniknout otvory nebo jinými cestami.



Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.

- **§ 5 - Plní-li na jednom pracovišti úkoly zaměstnanci dvou nebo více zaměstnavatelů**, zajišťuje postup podle tohoto nařízení každý zaměstnavatel v rozsahu svých činností,
- Nutná je koordinace opatření
- Zaměstnavatelé musí brát v úvahu i přilehlé prostory



Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.

- ***§ 4 - Zaměstnavatel po provedení technických nebo organizačních opatření a posouzení rizika výbuchu:***

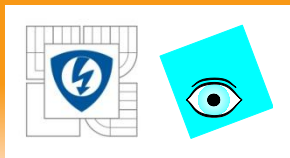
Klasifikuje prostory s prostředím nebezpečí výbuchu na:

- Prostory s nebezpečím výbuchu
- Prostory bez nebezpečí výbuchu

Označí místa vstupu do prostorů s nebezpečím výbuchu bezpečnostními značkami výstrahy s černými písmeny

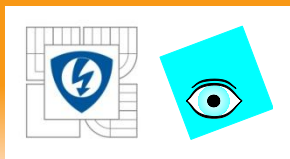
EX (nebezpečí - výbušné prostředí)

Zabezpečí vypracování písemné dokumentace o ochraně před výbuchem tak, aby odpovídala skutečnosti.



Písemná dokumentace o ochraně před výbuchem

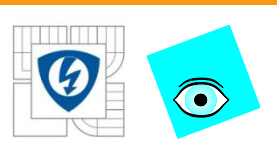
- Požadavek na zpracovatele není v NV č. 406/2004 Sb. stanoven, avšak
- Zákon č. 309/2006 Sb. – plnění úkolů v prevenci rizik – OZO v prevenci rizik (§9, §10)
- Dále jsou nezbytné znalosti:
 - Požární a výbuchové problematiky, znalosti vzniku, průběhu a ovlivňujících faktorů
 - Provozovaných technologií
 - Používaných NCHL a P
 - Způsobů protivýbuchové ochrany a jejich aplikace
- Za obsah dokumentace, její aktuálnost a přijetí opatření **odpovídá zaměstnavatel**



Písemná dokumentace o ochraně před výbuchem

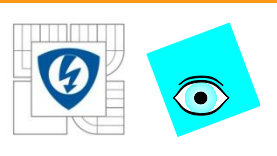
Touto dokumentací se prokazuje vždy:

- a) Provedení identifikace nebezpečí a posouzení rizika výbuchu
- b) Přijetí preventivních a ochranných opatření
- c) Klasifikace prostorů podle § 4
- d) Určení prostorů a zařízení, u nichž budou uplatňovány požadavky podle přílohy č. 2
- e) zřízení, používání a udržování pracoviště včetně technického vybavení, stejně jako instalace, uvedení do provozu, provoz, údržba zařízení včetně monitorovacích a výstražných zařízení v souladu se zvláštními právními předpisy,
- f) v případech podle § 5 stanovení účelu a pravidel spolupráce, jakož i opatření a postupů k jejich uskutečňování.



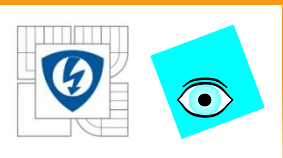
Nařízení vlády č. 101/2005 Sb.

- Zaměstnavatel zajistí stanovení termínů, lhůt a rozsahu kontrol, zkoušek, revizí, termínů údržby, oprav a rekonstrukcí
- Určí osobu, jejíž povinností je zajistit provádění ve stanovených termínech a lhůtách
- Kontrolní a revizní záznamy, hlášení údajů o stavu zařízení uchovávány tak, aby byly k dispozici osobám vykonávajícím na zařízeních pracovní činnost a dozorovým a kontrolním orgánům



Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.

- § 3 odst. 1) - Minimálními požadavky na bezpečný provoz a používání v závislosti na příslušném riziku vytvářeném daným zařízením jsou:
- f) Ochrana zaměstnance proti nebezpečnému dotyku u zařízení pod napětím a před jevy vyvolanými účinky elektřiny,
- r) Vybavení vhodným ochranným zařízením a zabezpečením před ohrožením života a poškozením zdraví tak, aby chránilo zaměstnance zejména
 2. před rizikem požáru nebo výbuchu s následným požárem nebo účinků výbušných směsí látek vyráběných, užívaných nebo skladovaných v zařízení,



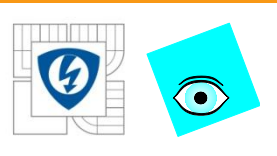
TEORIE VZNIKU VÝBUCHU

TVORBA VÝBUŠNÉ SMĚSI, INICIAČNÍ ZDROJE

6. 5. 2011

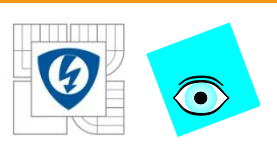
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





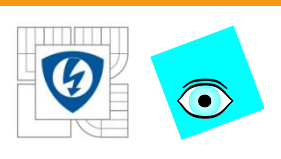
Výbuch (Exploze)

- Negativní jev, který především pro své tlakové účinky způsobuje celou řadu nežádoucích důsledků, jako je:
 - boření stavebních konstrukcí,
 - porušení hranic mezi požárními úseky,
 - demolice technologie, zařízení, stroje a vše, co je v jeho dosahu
- Odehrává v řádech milisekund, není reálný únik osob z ohrožených prostor

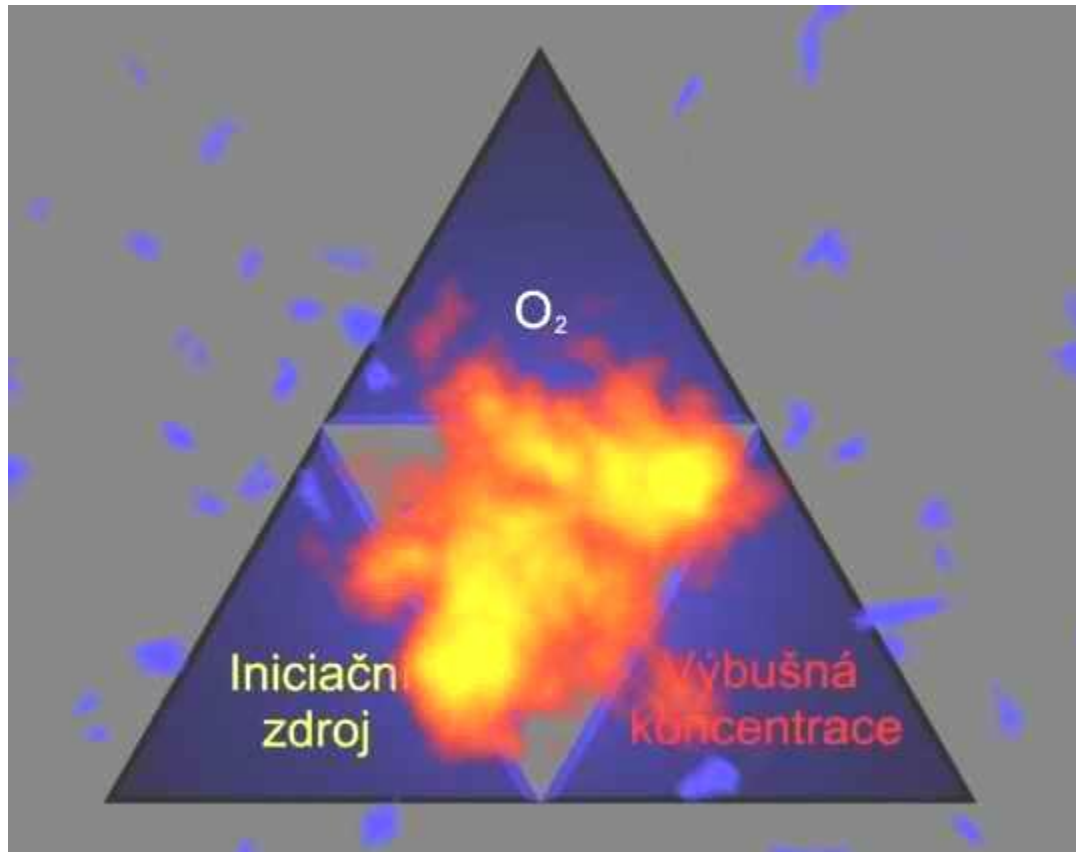


Nutné předpoklady vzniku výbuchu

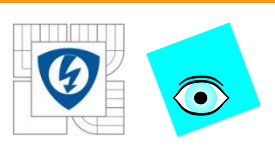
- Látka sama o sobě není představitelem možného rizika.
- **Aby v určitém prostoru mohlo dojít k výbuchu, musí být v tomto prostoru prokázána přítomnost tří následujících faktorů:**
 - *Výbušná látka v dostatečné koncentraci a stupni disperze v daném prostoru*
 - *Dostatečné množství oxidačního prostředku*
 - *Iniciační zdroj o dostatečné energii*



Výbuchový trojúhelník

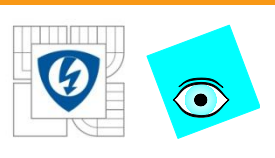


- *tři základní faktory nutné pro vznik výbuchu*



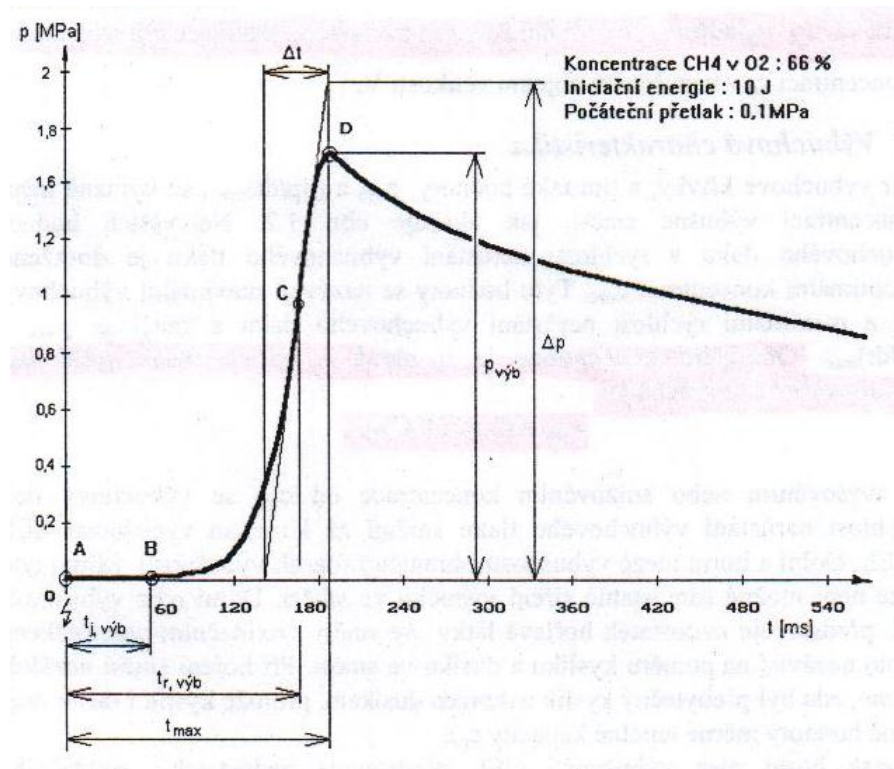
Výbuch (Exploze)

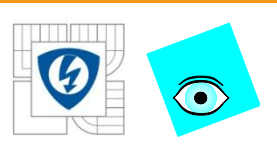
- Hořlavou (výbušnou) látkou může být hořlavý plyn, pára nebo mlha hořlavé kapaliny, rozvířený hořlavý prach nebo kombinace těchto látek, označovaná jako hybridní směs
- Výbuch = **neočekávaná prudká oxidační reakce**
 - šíří se v celém objemu směsi
 - nárůst teploty – vznikající teplo převyšuje odváděné
 - v uzavřeném prostoru dochází zvýšením teploty k nárůstu tlaku



Výbuch (Exploze)

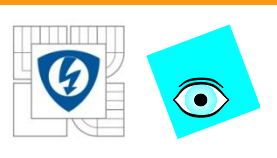
- Závislost tlaku na čase při výbuchu v uzavřeném prostoru = výbuchová křivka je základní charakteristikou





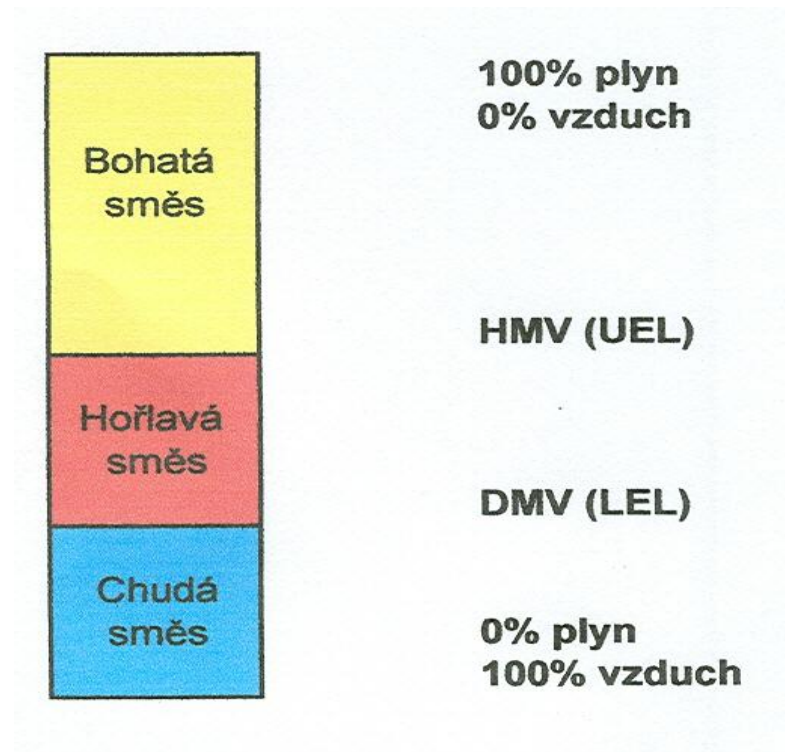
Plyny a páry hořlavých kapalin

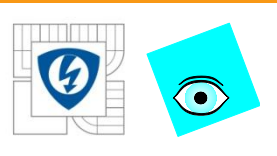
- Hořlavé a vznětlivé látky mohou se vzduchem vytvářet výbušnou atmosféru, není-li zkouškami prokázán opak
- Z hlediska výbušnosti je důležitý vysoký stupeň rozptýlení a dále koncentrace par hořlavých kapalin ve vzduchu (oxidačním prostředí)
- Pásmo výbušnosti je pro každou látku specifické a je omezeno z hlediska koncentrace
 - ***Horní mez výbušnosti plynů a par (HMV, UEL)***
 - ***Dolní mez výbušnosti plynů a par (DMV, LEL)***
- Uvnitř tohoto pásma tvoří látka se vzduchem hořlavou (výbušnou) směs.



Koncentrační meze výbušnosti plynů a par

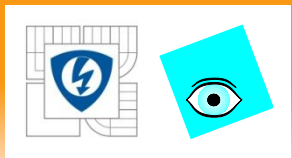
- Pod DMV je ve směsi nedostatek hořlavé složky a přebytek oxidačního prostředku
- Nad H MV je ve směsi nadbytek hořlavé složky, čímž je vytěsněn oxidační prostředek pod minimální hranici (LOC)





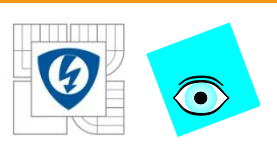
Hořlavé prachy

- Prachové částice - částice menší než 0,5 mm
- Výskyt ve dvou stavech
 - usazený prach (aerogel)
 - rozvířený prach (aerosol)
- Prach může snadno přejít z jednoho stavu do druhého
- Hořlavý prach ve vznosu je schopen prudké oxidační reakce, která má charakter výbuchu (za určitých podmínek až detonace)



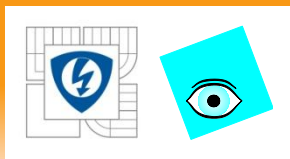
Hořlavé prachy

- V uzavřených prostorech může vzniknout prostředí s nebezpečím výbuchu již rozvířením souvislé vrstvy usazeného prachu tloušťky **1 mm**.
- **Nebezpečná koncentrace se určuje na základě dolní meze výbušnosti**
- Horní mez výbušnosti se neuvažuje z důvodu nehomogenity oblaku prachu a možnosti změny koncentrace sedimentací nebo rozvířením prachu

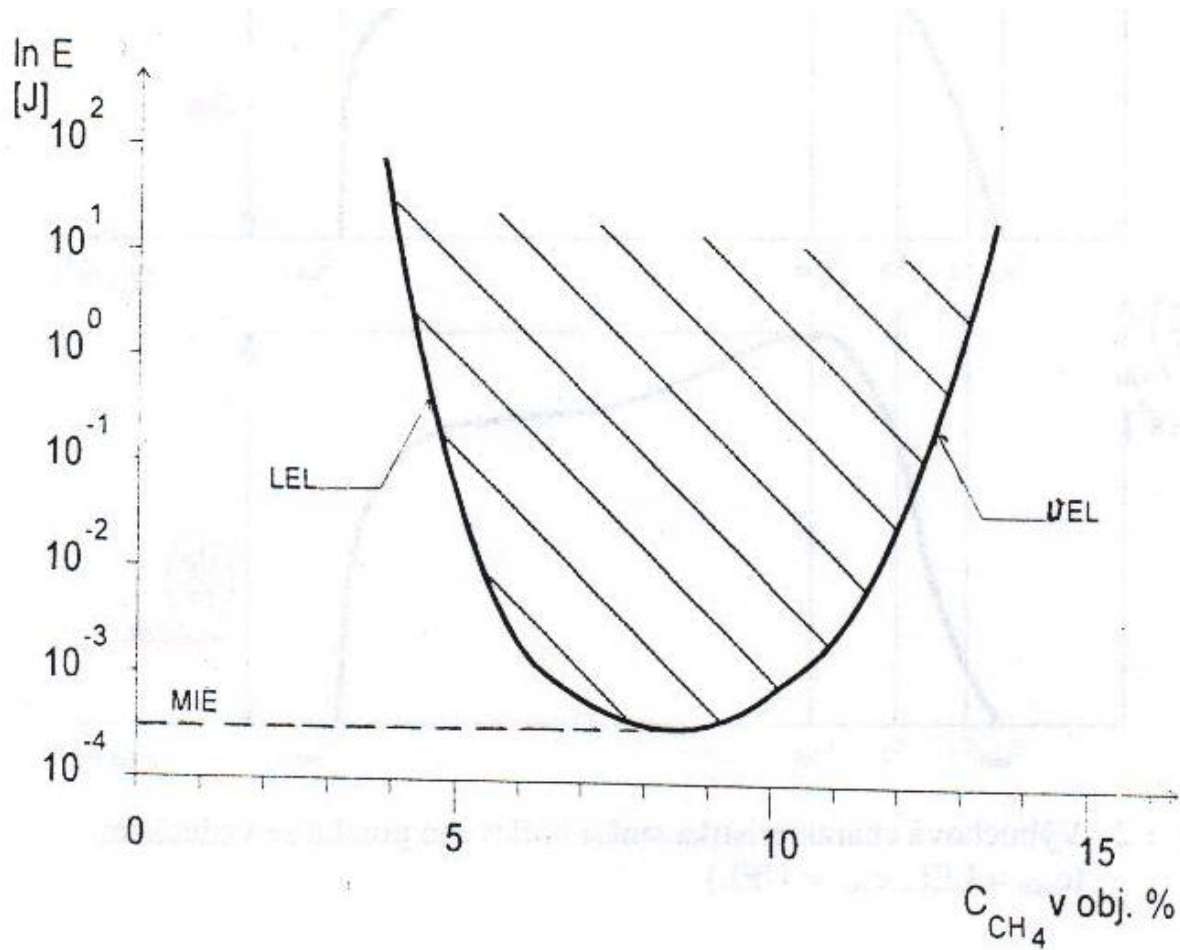


Rozsah výbušnosti a její ovlivnění

- **Meze výbušnosti jsou proměnnou charakteristikou** a v reálných pracovních podmínkách jsou ovlivňovány mnoha vlivy
- Vlivy jako velikost iniciační energie, hodnota teploty a tlaku v okamžiku iniciace, vlhkost, obsah kyslíku a tvorba hybridní směsi, je proto nutné při posuzování nebezpečí výbuchu uvažovat.



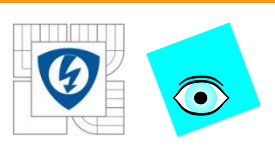
Ovlivnění mezí výbušnosti rostoucí silou iniciačního zdroje



6. 5. 2011

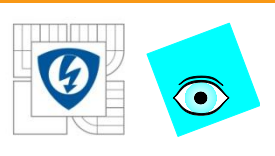
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Iniciační zdroje

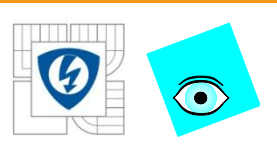
- Jeden ze tří základních předpokladů vzniku výbuchu
- Vycházíme z předpokladu, že iniciace výbušné směsi je možná vždy
- Stanovení míry nebezpečí výbuchu tedy nezávisí na tom, zda jsou přítomny iniciační zdroje.



Základní typy možných iniciačních zdrojů

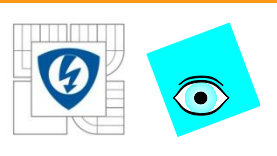
ČSN EN 1127-1 definuje následovně:

- horké povrchy
- plameny a horké plyny
- mechanické jiskry
- elektrická zařízení
- vyrovnávací proudy a katodické protikorozní ochrany
- statická elektřina
- úder blesku
- vysokofrekvenční elektromagnetické pole v rozsahu frekvence 10 kHz až 300 GHz
- elektromagnetické záření v rozsahu frekvencí 300 GHz až 300 THz
- ionizující záření
- ultrazvuk
- adiabatická komprese, rázové vlny a proudící plyny
- chemické reakce



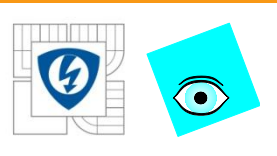
Vyloučení iniciačních zdrojů

- Vyloučení iniciačního zdroje je v mnoha případech velmi problematické
- I při absenci elektrických instalací nemůžeme vyloučit výskyt ostatních iniciačních zdrojů (mechanické jiskry, horký povrch, výboj statické elektřiny z nevhodných pracovních oděvů, použití nevhodného elektrozařízení ..
- Existují látky označované jako samovznětlivé, které jsou schopny se sami aktivizovat



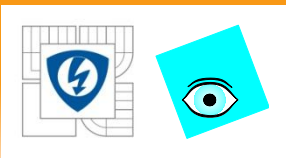
Posuzování rizika iniciace

- Porovnání iniciační schopnosti (účinnosti) zdroje iniciace s iniciačními vlastnostmi hořlavé látky (zápalné charakteristiky např. MIE, Tvz)
- Stanovení pravděpodobnosti výskytu účinných zdrojů iniciace v prostoru s výskytem výbušné směsi
- Zdroje iniciace lze podle odhadu pravděpodobnosti výskytu klasifikovat jako:
 - **Vyskytující se trvale nebo často – odpovídá výskytu při běžných provozních podmínkách**
 - **Vyskytující se zřídka – odpovídá výskytu při selhání**
 - **Vyskytující se velmi zřídka – odpovídá výskytu při ojedinělých (vyjíměčných) selháních**



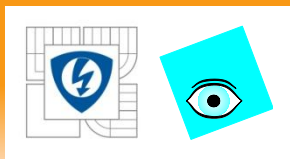
Nejběžnější zdroje iniciace

- **Horké povrchy**
 - Kontakt s horkým povrchem, vznícení vrstvy prachu na horkém povrchu
 - Účinnost roste s teplotou a plochou povrchu, klesá prouděním
- **Plameny a horké plyny**
 - Jeden z nejúčinnějších zdrojů iniciace, spojené se spalovacími reakcemi
- **Mechanické jiskry**
 - Náraz, tření, abrazivní procesy, vniknutí cizích materiálů do zařízení
- **Elektrické jiskry**
 - Zdrojem iniciace elektrické jiskry a horké povrchy
 - Vznik především při zapínání a vypínání el. obvodů, při uvolnění spojů



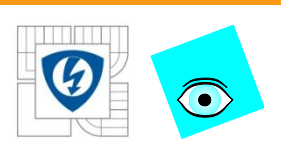
Základní dělení, označování a charakteristika prostorů s nebezpečím výbuchu

- Na základě provedené analýzy rizik (vyhledání hodnocení – pravděpodobnost, následky)
- Jednotlivé prostory musí být zařazeny a klasifikovány zejména z pohledu pravděpodobnosti výskytu a doby trvání přítomnosti nebezpečné výbušné atmosféry:
 - **Prostory bez nebezpečí výbuchu**
 - **Prostory s nebezpečím výbuchu**
- **Prostory s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par nebo prachů se dále zařazují do zón**



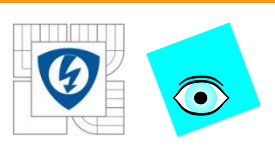
Zóny pro prostory s nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par

Zóna	Charakter prostoru
0	Prostor, ve kterém je výbušná atmosféra tvořená směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy přítomna trvale nebo po dlouhou dobu nebo často .
1	Prostor, ve kterém je občasný vznik výbušné atmosféry tvořené směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy pravděpodobný .
2	Prostor, ve kterém vznik výbušné atmosféry tvořené směsí vzduchu s hořlavými látkami ve formě plynu, páry nebo mlhy není pravděpodobný, a pokud výbušná atmosféra vznikne, bude přítomna pouze výjimečně a pouze po krátký časový úsek .



Zóny pro prostory s nebezpečím výbuchu hořlavých prachů

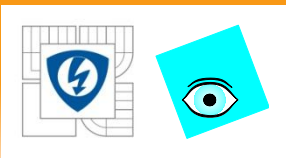
Zóna	Charakter prostoru
20	Prostor, ve kterém je výbušná atmosféra tvořená oblakem zvířeného hořlavého prachu ve vzduchu přítomna <i>trvale nebo po dlouhou dobu nebo často</i> .
21	Prostor, ve kterém je <i>občasný vznik</i> výbušné atmosféry tvořené oblakem zvířeného hořlavého prachu ve vzduchu <i>pravděpodobný</i> .
22	Prostor, ve kterém vznik výbušné atmosféry tvořené oblakem zvířeného hořlavého prachu ve vzduchu není pravděpodobný, a pokud výbušná atmosféra vznikne, bude přítomna <i>pouze výjimečně a pouze po krátký časový úsek</i> .



Označení prostorů s nebezpečím výbuchu

- Povinnost označit místa vstupu do prostorů s nebezpečím výbuchu bezpečnostními značkami výstrahy s černými písmeny EX





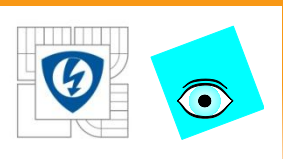
Přednáška číslo 2

PŘÍKLADY TYPICKÝCH PRŮMYSLOVÝCH ODVĚTVÍ A TECHNOLOGIÍ

6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



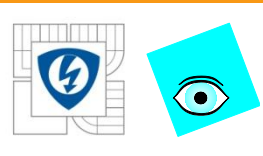


VÝSKYT NEBEZPEČNÉ VÝBUŠNÉ ATMOSFÉRY, OCHRANNÁ OPATŘENÍ

6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

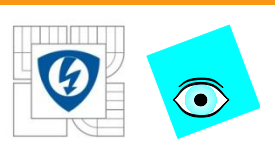




Sklad technických plynů



- Sklad otevřený
- Skladovaný plyn:
propan – butan
(meze výbušnosti:
1,5 – 9,5 %obj.)
- Oddělená místa uložení
lahví:
PLNÉ a PRÁZDNÉ



Sklad technických plynů

- Sklad uzavřený
- Skladované plyny:

Propan

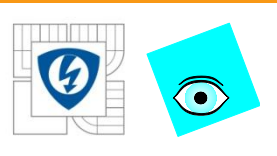
(meze výbušnosti: 2,1 – 9,5 %obj.)

Propen

(meze výbušnosti: 2 – 11,1 %obj.)

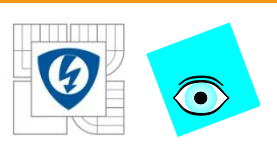
- Sklad je opatřen nuceným větráním





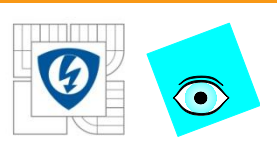
Nebezpečí vyplývající z provozu:

- **Nebezpečí požáru** – předpoklad vzniku požáru při úniku plynu z láhve a iniciace od dostatečně účinného zdroje.
- **Nebezpečí výbuchu** – vznik výbušné atmosféry při úniku plynu z láhve a iniciace od dostatečně účinného zdroje.



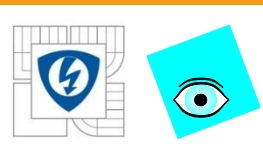
Návrh technických opatření

- Lahve zajistit proti pádu a proti samovolnému pohybu
- Uzavřené sklady s hořlavými plyny - trojnásobná výměna vzduchu za hodinu
- Sklady lahví musí být chráněny proti vlivům atmosférické elektřiny
- Teplota ve skladech lahví nesmí překročit hodnotu, při které by mohlo dojít k roztržení jakékoli skladované láhve s plynem



Návrh organizačních opatření

- Na dveřích skladu označení druhu plynu, zákaz kouření a vstupu s otevřeným plamenem, zákaz vstupu nepovolovaných osob, atd.
- Prázdné lahve musí být skladovány za stejných podmínek jako plné
- Školení zaměstnanců ve vztahu k nebezpečí výbuchu.
- Pracovní pomůcky a pracovní oděvy v požadovaném provedení
- Provádění revizí a kontrol



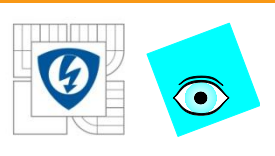
Nabíjení akumulátorů



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Nabíjení akumulátorů

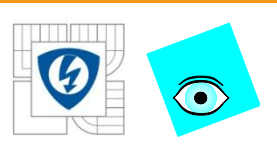
Nebezpečí výbuchu:

- Při nabíjení akumulátorů s vodným elektrolytem.
- Elektrolýzou vody při nabíjení vzniká vodík a kyslík.



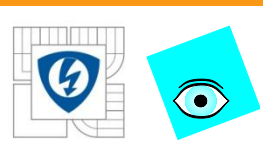
- Meze výbušnosti vodíku: 4 – 74,2 %





Návrh technických opatření

- Zajistit dostatečné odvětrání prostoru nabíjení
- Měření koncentrace vodíku při procesu nabíjení
- Dodržet bezpečnou vzdálenost (minimálně 0,5 m), v jejímž vnitřním pásmu není dovolen výskyt zařízení, která vytvářejí plamen, jiskry, oblouk nebo žhnou
- Vybavení zaměstnanců pracovními pomůckami a pracovními oděvy v požadovaném provedení do daného prostředí
- Provádět pravidelné revize a kontroly dle normativních a legislativních požadavků



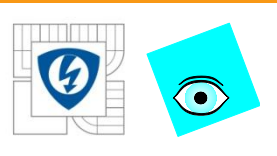
Sklad hořlavých kapalin



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





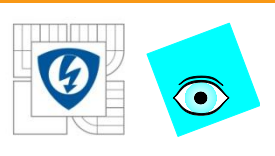
Sklad hořlavých kapalin

Základní předpis:

- **ČSN 65 0201** – Hořlavé kapaliny – Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci

Norma se nevztahuje:

- Méně 20 litrů nízkovroucích kapalin, nebo 50 litrů hořlavých kapalin I. třídy či 250 litrů hořlavých kapalin II. až IV. třídy nebezpečnosti



Sklad hořlavých kapalin (příklad č.1)

- Přízemní nepodsklepený objekt, nehořlavý konstrukční systém
- Příruční sklad (max. povolené množství HK do 7 m³)
- Skladované HK – I. až IV. třídy nebezpečnosti
- Skladovací nádoby - sudy, plechové nádoby, plastové kanistry
- Umístění - na podlaze nebo nad mobilními zachytnými jímkami
- Manipulace (přečerpávání) s HK - kohouty na nádobách a ruční pumpy

6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





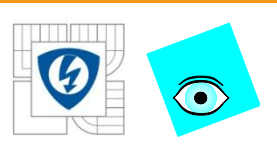
Příklad č.1 – Správná praxe skladování



6. 5. 2011

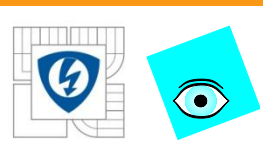
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Příklad č.1 – Provedená technická opatření

- Podlaha skladu provedena jako havarijní jímka, ošetřená nepropustným nátěrem, lemovaná soklem
- Pod vertikálně uloženými sudy umístěny mobilní záchytné jímky, sudy uzemněny
- Elektroinstalace v provedení do prostředí s nebezpečím výbuchu
- Výměna vzduchu – nucená i přirozená (6x/hod)
- Ve vstupních vratech instalován spínač pro systém nuceného větrání

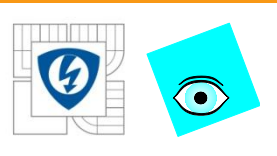


Příklad č.1 – Provedená technická opatření



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Příklad č.1 - Návrh technických opatření

- Rozšířit systém nuceného větrání o havarijní větrání (min. 10x/hod)
- Podlaha skladu musí být vodivá
- Veškerá neelektrická zařízení v provedení do daného prostředí



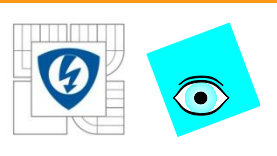
Příklad č.2 – Špatná praxe skladování



6. 5. 2011

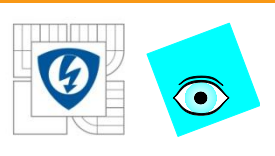
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





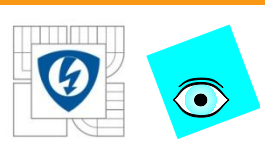
Technologie sušení mléka

- **Vstupní surovina** – pasterizované odtučněné, resp. plnotučné, mléko
- **Prováděné činnosti** – zahušťování, sušení, homogenizace, skladování, balení
- **Výrobek** – sušené mléko, zrnitost $74\ \mu\text{m}$, teplota vznícení 490°C , spodní mez výbušnosti $7,6\ \text{g.m}^{-3}$



Sušící věž

- Přiváděno zahuštěné mléko (48-50% sušiny)
- Rozprašování - mlha do proudu horkého vzduchu (pracovní teplota v sušárně cca 150 °C)
- Horní část a výsypka vybavena el. oklepy
- Ve stropě 2 ks dveří proti přetlaku (800x1600 mm) – nejde o prvek protiexplozní ochrany
- Sušárna odsávána do dvojice cyklonových odlučovačů



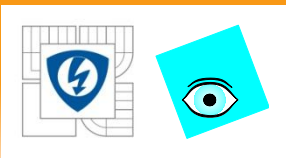
Sušící věž



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Vibro-fluidní žlab, prosévačka, skladovací sila

- Dosušování mléka ve vibro-fluidním žlabu – odsávání cyklonovým odlučovačem
- Ze žlabu do prosévačky
- Neodpovídající podíl do boxu na odpad
- Hotový výrobek
 - do plničky big-bagů (šnekovými dopravníky profilu “U”)
 - resp. do skladovacích sil G1 až G7 (pneudopravou), nerezová sila, objem á 40 m³, odsávaná do cyklonu, s vibrační výsypkou
- Ze sil kaskádou šnekových dopravníků (profil “U”) do mezizásobníku – 2 m³



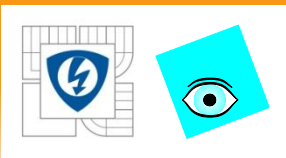
Skladovací sila, mezizásobník



6. 5. 2011

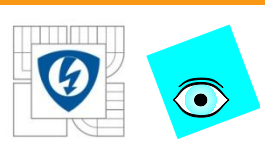
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Mezisila 1-4, nautamix, mezisila 5-8, šaržová váha, násypka

- Mezisila 1-4 pro skladování sušeného mléka – odsávána do cyklonu
- Mezisila 5-8 pro skladování ingrediencí (např. aromata, cukr, glukóza) – odsávána do cyklonu
- Násypka pro přísady – otevřená
- Z jednotlivých skladovacích zařízení šnekovými dopravníky do šaržové váhy a do nautamixu



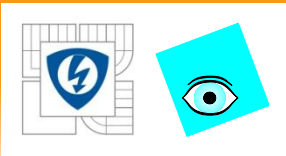
Mezisila 5-8, šaržová váha



6. 5. 2011

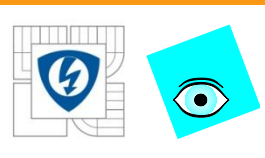
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Nautamix, mezisilo, plnicí linka

- Pod váhou nautamix – objem 4 m³, míchání všech ingrediencí, sušeného mléka ze sil 1-8 a přísad z násypky
- Z nautamixu směs – hotový výrobek – pokračuje do mezisila 5,5 m³
- Šnekovým dopravníkem do plnicí linky pytlů, resp. big-bagů



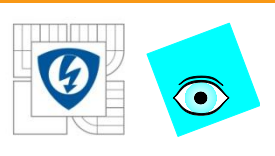
Nautamix, násypka



6. 5. 2011

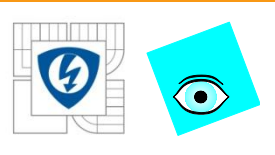
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



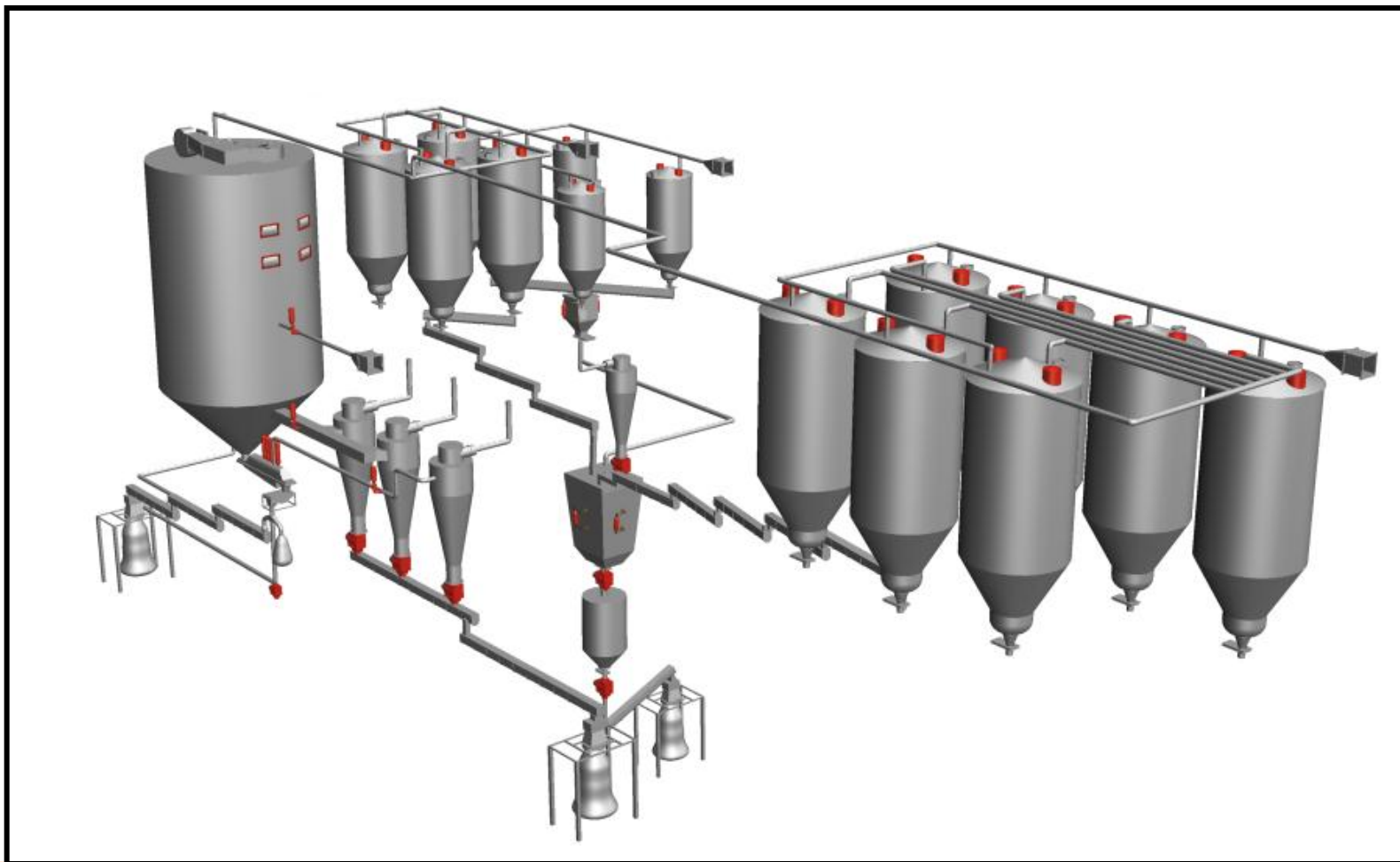


Návrh technických opatření

- Sušárna a jednotlivá zařízení musí být vodivě propojena a uzemněna
- Za explozními membránami či klapkami vytyčit bezpečnostní zónu
- Tlaková odolnost jednotlivých zařízení musí být minimálně hodnoty maximálního redukováného výbuchového tlaku
- Jednotlivé cyklony musí být uzemněny a prověřeny ve vztahu k antistatickému provedení jednotlivých spojovacích částí
- Na ložiska jednotlivých šnekových dopravníků instalovat teplotní detekci za účelem eliminace potenciálních zdrojů iniciace



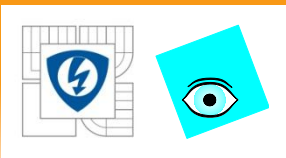
Návrh technických opatření – Model s protiexplozní ochranou



6. 5. 2011

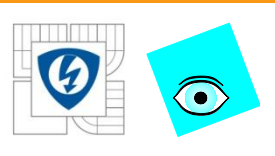
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





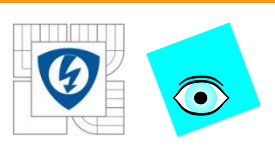
Dřevozpracující průmysl

- Dřevozpracující technologie, resp. strojní zařízení, se nachází ve velké části společností či výrobních závodů:
 - v dřevozpracujícím průmyslu (hlavní výrobní náplň)
 - v jiných průmyslových odvětvích - pomocné provozy a provozy technického zázemí (truhlárny, stolárny, dřevomodelárny, apod.)



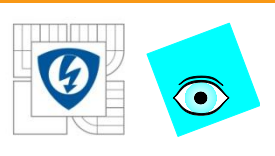
Vstupní surovina

- Zpracování dřeva (kulatina)
 - surové / vysušené,
- Zpracování polotovarů
 - Masiv (řezivo)
 - Dřevovláknité desky, lamino desky, aj. (příměsi jiných látek)
- Zpracování dřevní hmoty
 - Dřevní odpad - hobliny, piliny, prach



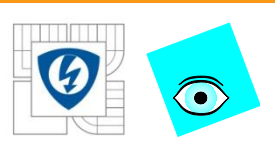
Dřevo

- Sestává z rostlinných buněk tvořených celulórou
- Stářím se tvoří dřevovina – lignin
- Čerstvé (surové) dřevo obsahuje 35 až 50 hmot.% vody
- Vznětlivost závisí na:
 - obsahu vody,
 - obsahu pryskyřice
 - tvrdosti dřeva,
 - rozměru, resp. měrném povrchu



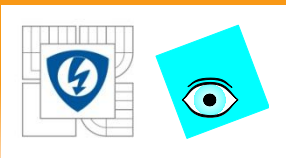
Dřevný odpad

- Dřevné piliny mají sklon k samovznícení (zejména z pryskyřičného dřeva)
- Znečištění olejem, resp. zvýšená vlhkost podporují sklon pilin k samovznícení
- Dřevný prach je výbušný (výbušnost podporují příměsi laků, apod.)



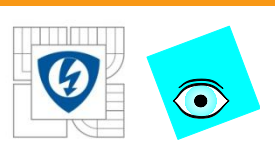
Popis technologie

- Zpracovávání dřevní hmoty v surovém stavu (např. rozmítání, řezání), následné opracovávání (např. hoblování, broušení), sušení, výroba polotovarů, aj.
- Vznik dřevních odpadů (hoblíny, piliny prach), jejich separace a zpracování



Příklad z praxe - truhlárna

- **Druh provozu** - pomocný provoz (součásti výrobků závodu, opravy zařízení, malé zakázky dřevovýroby)
- **Používané strojní zařízení** – otevřené stroje s obsluhou
- **Četnost provozu** – denně
- **Prováděné činnosti** – dřevoobráběcí práce
- **Vstupní suroviny** – dřevo, dřevovláknité desky



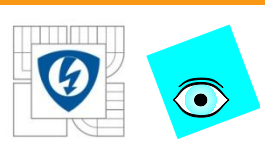
Dřevoobráběcí stroje – napojení na centrální odsávací systém



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





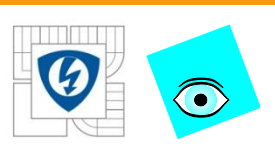
Cyklonové odlučovací zařízení



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

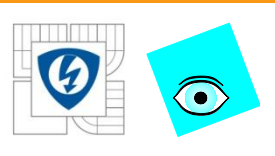




Provedená protiexplozní ochrana

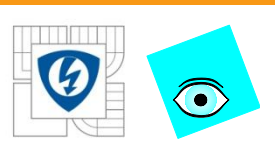
- Na výsypce odlučovače osazeny 4 ks zařízení pro odlehčení výbuchu – membrány kruhového průřezu



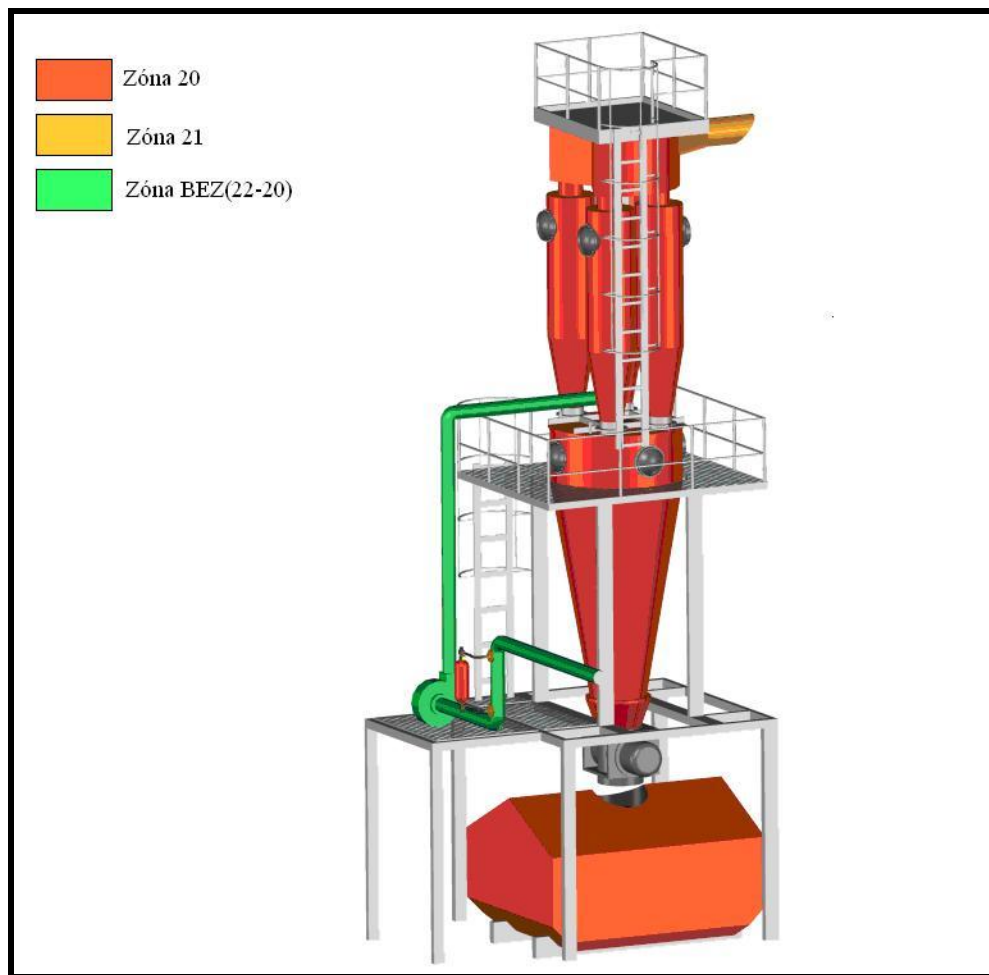


Návrh technických opatření

- Provádět dostatečný úklid
- Stanovit požárně technické charakteristiky a technicko bezpečnostní parametry prachu
- Na odlučovací cyklony instalovat PÚSM – pojistné ústrojí s membránou
- Na hlavní odsávací potrubí, před vstupem do odlučovače, instalovat HRD-bariéru
- Pod ústí výsypky odlučovače instalovat rotační podavač

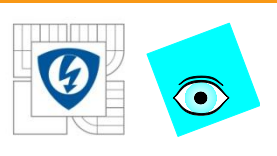


Model odlučovače s navrhovanou ochranou



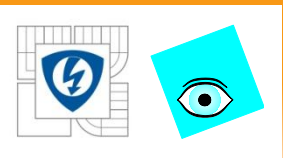
6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Návrh technických opatření

- Provedení součástí odsávacího systému zabraňující vznícení prachu
- Uzemnění odsávacího systému, včetně odlučovače, potrubí z vodivého materiálu, hadice schopné svádět náboj do zemního potenciálu
- Elektrická i neelektrická zařízení v prostředí s nebezpečím výbuchu musí být v odpovídajícím provedení
- Tlaková odolnost ventilátoru minimálně hodnoty maximálního redukovaného výbuchového tlaku v odlučovači



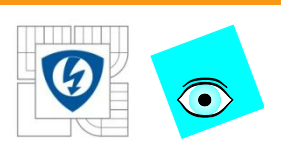
Přednáška číslo 3

ELEKTRICKÉ INSTALACE V PROSTORÁCH S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU

6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



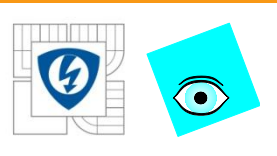


ZÁKLADNÍ ROZDĚLENÍ DLE SKUPIN A KATEGORIÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

6. 5. 2011

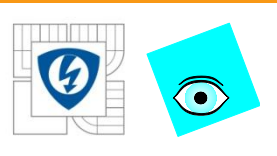
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





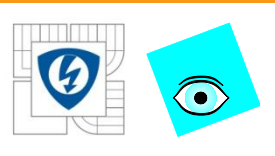
Základní skupiny elektrických zařízení

- Podle směrnice 94/9/ES (ATEX) a **ČSN EN 60079-0 ed. 3** jsou rozlišeny dvě základní skupiny zařízení:
 - **Skupina zařízení I** - zařízení určená pro použití v podzemních částech dolů, a také v těch částech instalací na povrchu těchto dolů, které mohou být ohroženy důlním plynem a/nebo hořlavým prachem
 - **Skupina zařízení II** - zahrnuje zařízení určená pro použití v ostatních místech, která mohou být ohrožena výbušnou atmosférou
- Skupiny zařízení se dále dělí do jednotlivých **kategorií**.



Kategorie skupiny zařízení I

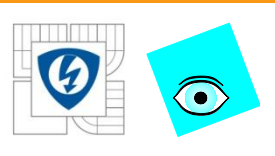
- **Kategorie M1** - velmi vysoká úroveň ochrany, musí zůstat funkční i při vzniku výbušné atmosféry, zdvojená ochrana, bezpečnost i při mimořádné události
- **Kategorie M2** - vysoká úroveň ochrany, předpoklad vypnutí v případě vzniku výbušné atmosféry, bezpečnost při normálních a ztížených provozních podmínkách



Kategorie skupiny zařízení II

- **Zařízení kategorie 1**

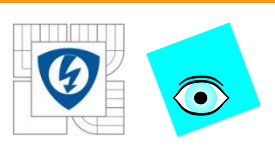
- Použití v prostorech, ve kterých je vznik výbušné atmosféry velmi pravděpodobný a
- Výbušná směs je přítomna trvale, po dlouhou dobu nebo často
- Vyžadována dvě nezávislá konstrukční ochranná opatření
- Určena pro použití do zóny 0 a 20, mohou však být použita i v zónách 1, 2 (příp. 21, 22)



Kategorie skupiny zařízení II

- **Zařízení kategorie 2**

- Použití v prostorech, ve kterých je vznik výbušné atmosféry pravděpodobný
- Bezpečnost musí být zajištěna i při často se vyskytujících poruchách zařízení
- Použití v zónách 1 a 21, mohou být použita také v zónách 2 a 22



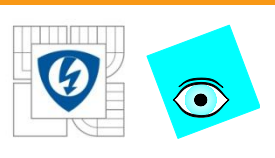
Kategorie skupiny zařízení II

- **Zařízení kategorie 3**

- Použití v prostorech, ve kterých *vzniká výbušná atmosféra pouze zřídka* a po krátké časové období
- Bezpečnost zajištěna při normálním provozu
- Použití možné pouze v zóně 2 a 22

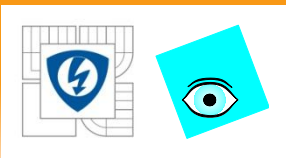
- **Podle druhu výbušné atmosféry** se zařízení jednotlivých kategorií označují písmenem:

- **G** = výbušné směsi plynu, par, nebo mlh se vzduchem
- **D** = výbušné směsi prachu se vzduchem



Přehled skupin a kategorií zařízení

Skupina	Kategorie	Zóna	Hořlavé látky	Přítomnost výbušné atmosféry	Úroveň ochrany
I – doly	M1	-	metan, prach	trvalá	velmi vysoká
	M2	-	metan, prach	nebezpečí přítomnosti	vysoká
II – povrch	1	0 (plyn) 20 (prach)	plyn, páry mlhy, prach	trvalá nebo častá přítomnost v dlouhodobých intervalech	velmi vysoká
	2	1 (plyn) 21 (prach)	plyn, páry mlhy, prach	pravděpodobnost vzniku	vysoká
	3	2 (plyn) 22 (prach)	plyn, páry mlhy, prach	nepravděpodobnost vzniku, možná přítomnost po velmi krátkou dobu	standardní

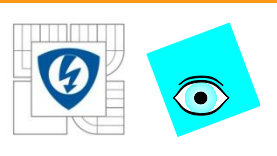


SKUPINY VÝBUŠNOSTI PLYNŮ A PAR TEPLOTNÍ TŘÍDY HOŘLAVÝCH PLYNŮ

6. 5. 2011

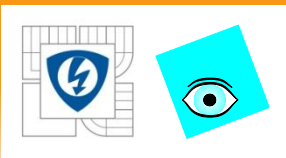
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





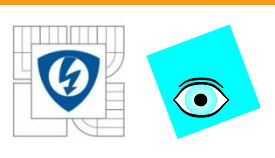
Skupiny výbušnosti plynů a par

- Skupiny výbušnosti plynů a par podle parametru MESG (tzv. Maximální experimentální bezpečná spára)
- MESG definována jako maximální šířka štěrbin o délce 25 mm, oddělující dvě komory s optimální koncentrací plynu (páry), která nepřenesení výbuch z jedné komory do druhé
- Hodnota MESG má přímý vliv na konstrukci systémů pro zabránění přenosu výbuchu plynů a par



Přehled skupin výbušnosti plynů a par včetně příkladů

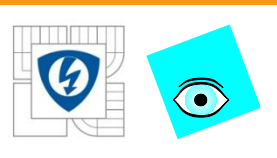
Oblast použití	Skupina	Příklad
Důlní aplikace	I	metan
Chemický průmysl (povrchové aplikace)	IIA (méně nebezpečné)	propan
	IIB	etylén
	IIC (nebezpečnější)	vodík, acetylén



Teplotní třídy hořlavých plynů

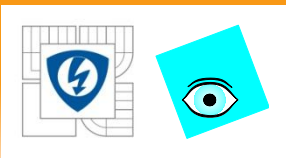
- Plyny rozděleny do šesti tříd s přihlédnutím k jejich teplotám vznícení
- Vyloučení zapálení - teplota povrchové plochy zařízení nižší, než zápalná teplota hořlavin

Třída	Teplota povrchu
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C



Příklady plynů jednotlivých skupin a teplotních tříd

Výbušné skupiny	Teplotní třídy					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Max. teplota povrchové plochy	450 °C	300 °C	200 °C	135 °C	100 °C	85 °C
I	Metan					
IIA	Aceton Čpavek Benzen Propan,	Octan amylnatý n – Butan n- Butanol	Benzín Nafta Topné oleje n - Hexan	Acetaldehyd		
IIB	Svítiplyn	Etylén Etylén oxid	Hydrogen siřičitan	Etyléter		
IIC	Vodík	acetylén				Disulfid uhlíčí

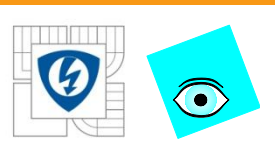


ZNAČENÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ URČENÝCH DO PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU

6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

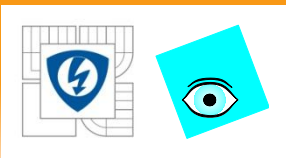




Příklad označení

CE 1026 **Ex** **II 2G E Ex tD de IIC T4 T80°C FTZÚ 04 ATEX 0054**

- 1026 – Označení shody s evropskou legislativou a identifikační číslo notifikovaného ústavu
- **CE** Specifické označení ochrany proti výbuchu
- **Ex** Skupina zařízení
- **2** Kategorie zařízení (vhodné pro použití do zóny 1)
- **G** Označení výbušné atmosféry, pro kterou je zařízení určeno (pro výbušné atmosféry tvořené směsí plynu, par, či mlh se vzduchem)
- **E Ex** Ochrana podle evropských norem
- **tD** Typ nevýbušného provedení (ochrana závěrem)
- **IIC** Skupina výbušnosti plynů
- **T4** Teplotní třída
- **T80°C** Povrchová teplota zařízení
- **FTZÚ 04** EU notifikovaná zkušebna a rok vydání certifikátu
- **ATEX 0054** Číslo certifikátu

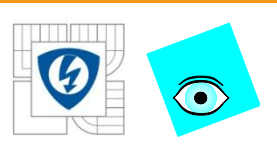


OCHRANA ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ V PROSTORECH S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU TYPY NEVÝBUŠNÉHO PROVEDENÍ

6. 5. 2011

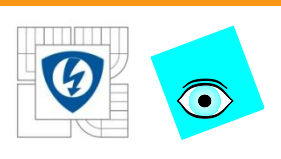
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





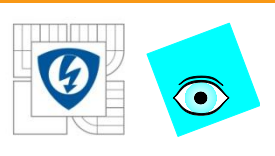
Typy nevýbušného provedení

• „d“ ...	pevný závěr	}	Hořlavé plyny a páry
• „e“ ...	zajištěné provedení		
• „p“ ...	závěr s vnitřním přetlakem		
• „i“ ...	jiskrová bezpečnost		
• „o“ ...	olejový závěr		
• „q“ ...	pískový závěr		
• „m“ ...	zalití zalévací hmotou	}	Hořlavé prachy
• pD ...	ochrana vnitřním přetlakem		
• tD ...	ochrana závěrem		
• iaD nebo ibD	ochrana jiskrovou bezpečností		
• mD ...	ochrana zalitím zalévací hmotou		



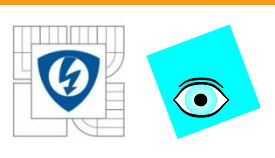
Typy ochran v jednotlivých zónách

Typ ochrany	Písmenný kód	Povoleno pro použití
olejový závěr	o	zóna 1 nebo 2
závěr s vnitřním přetlakem	p	zóna 1 nebo 2
pískový závěr	q	zóna 1 nebo 2
pevný závěr	d	zóna 1 nebo 2
zajištěné provedení	e	zóna 1 nebo 2
jiskrová bezpečnost	i	zóna 0, 1 nebo 2

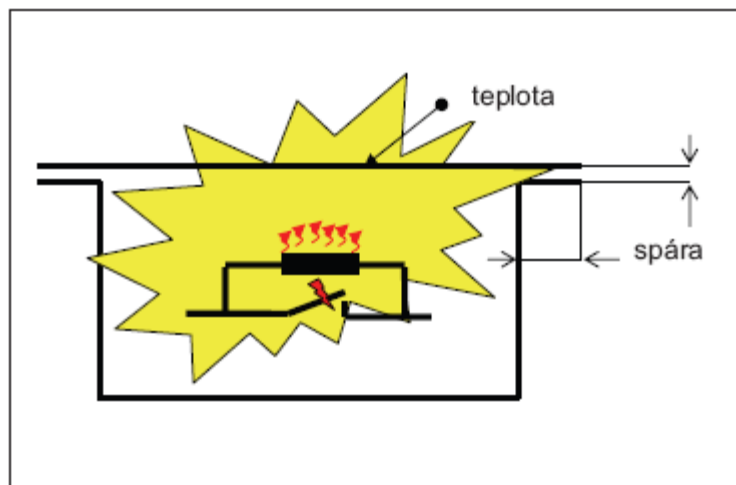


Pevný závěr - d

- Elektrická zařízení umístěna do závěru, který je odolný výbuchovému tlaku
- Při explozi závěr vydrží tlak výbuchu a zabrání přenesení výbuchu do okolní atmosféry
- Pevný závěr je charakterizován délkou, šířkou a typem štěrbin, která může být mezi jednotlivými částmi závěru (např. přechod skříň-víko).



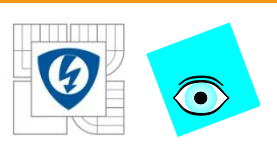
Pevný závěr - d



6. 5. 2011

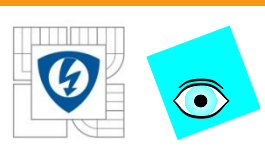
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



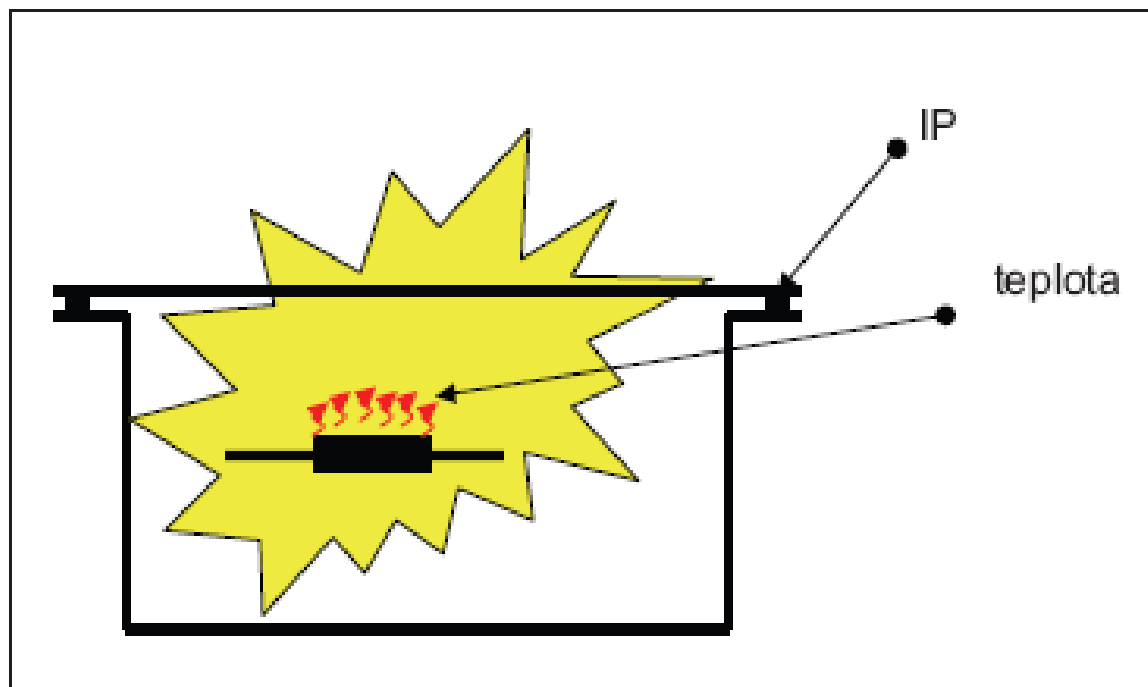


Zajištěné provedení - e

- Závěr není konstruován jako odolný výbuchovému tlaku
- Použitá opatření zabraňují s vysokým stupněm bezpečnosti nepovolenému zvýšení teploty a vzniku jisker uvnitř a na vnějších částech zařízení
- Jedná se o konstrukční opatření často kombinované s další ochranou



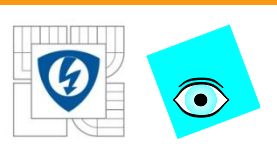
Zajištěné provedení -e



6. 5. 2011

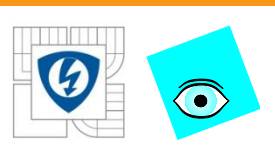
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



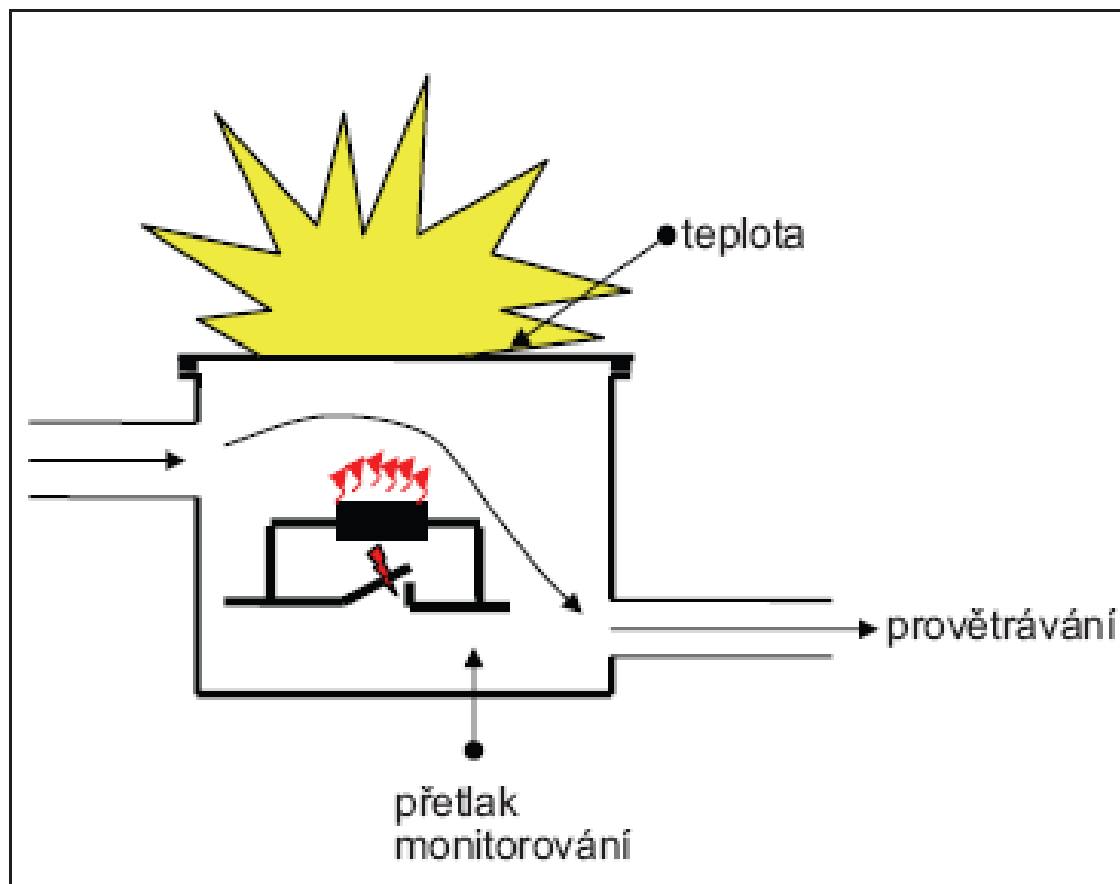


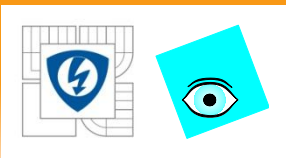
Závěr s vnitřním přetlakem - p

- Elektrické zařízení umístěno ve speciální ochranné skříni, v níž je udržován stálý přetlak ochranného plynu vůči okolní (výbušné) atmosféře
- Zabráněno průniku výbušné atmosféry k částem, které by ji mohly iniciovat



Závěr s vnitřním přetlakem - p

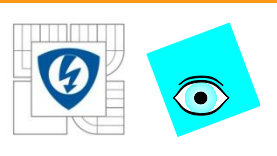




Jiskrová bezpečnost – i

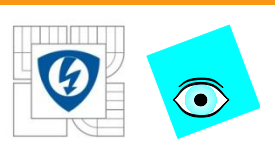
Jiskrově bezpečná zařízení, jiskrově bezpečné obvody

- Celková energie v el. zařízení je omezena na nízkou úroveň - neschopnou iniciovat výbušnou atmosféru
- Je nutné uvažovat energii zdroje, ale i akumulovanou energii ve spotřebiči a propojovacím vedení
- Iniciačním zdrojem nesmí být jiskra ani povrchová teplota součástí
- Předpoklad styku výbušné atmosféry s jakoukoliv součástí zařízení
- Bezpečnost zajištěna při běžných podmínkách i poruše

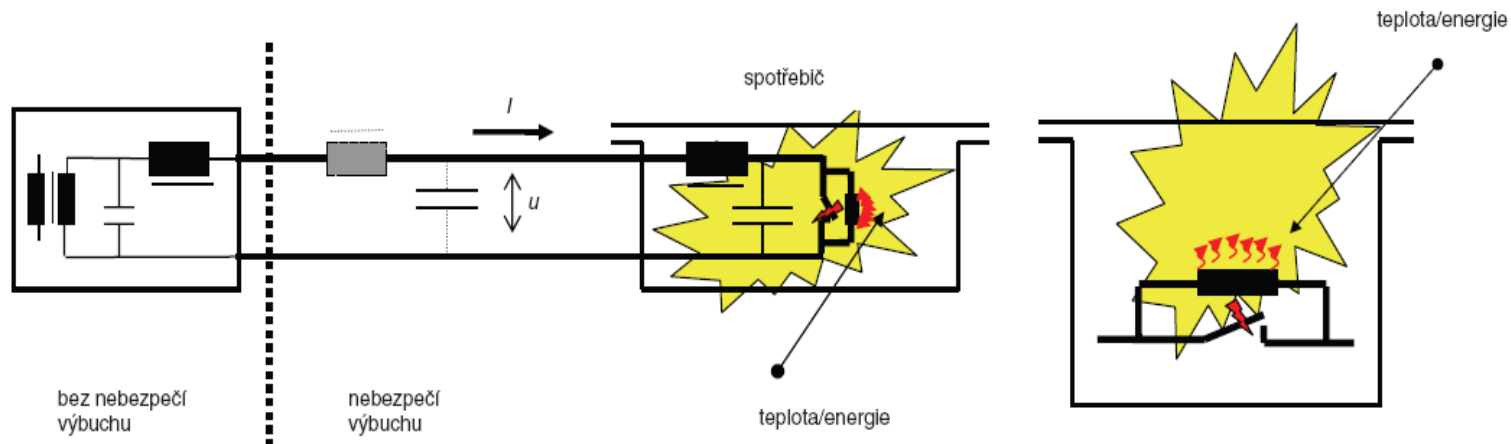


Jiskrová bezpečnost – i

- V závislosti na toleranci poruch rozlišeny tři úrovně:
 - Úroveň ia – zařízení bezpečné při dvou nezávislých poruchách
 - Úroveň ib – zařízení bezpečné při jedné poruše
 - Úroveň ic – zařízení bezpečné pouze za normálního provozu
- Maximální povolené úrovně energií se odvíjí od třídy výbušnosti plynů



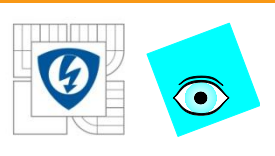
Jiskrově bezpečné zařízení - i



6. 5. 2011

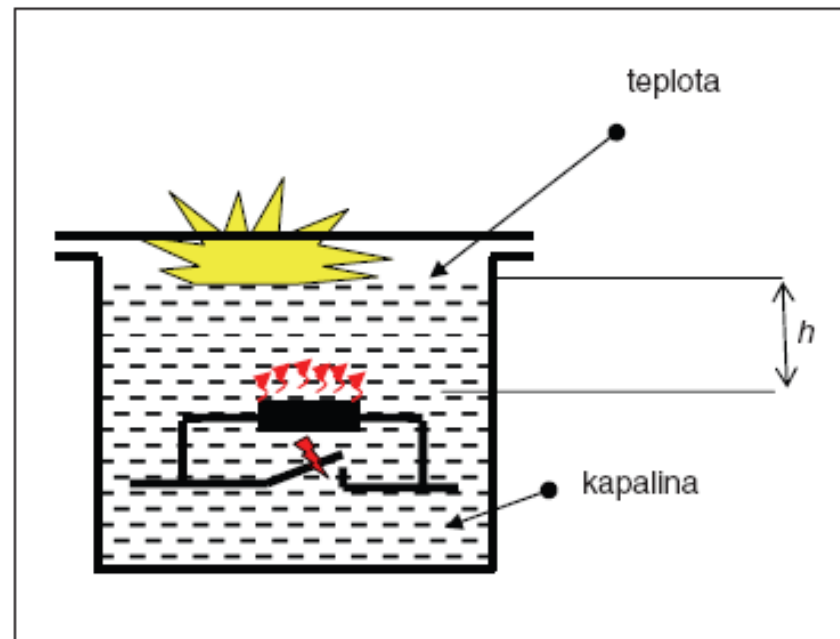
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

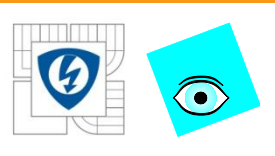




Olejový závěr - o

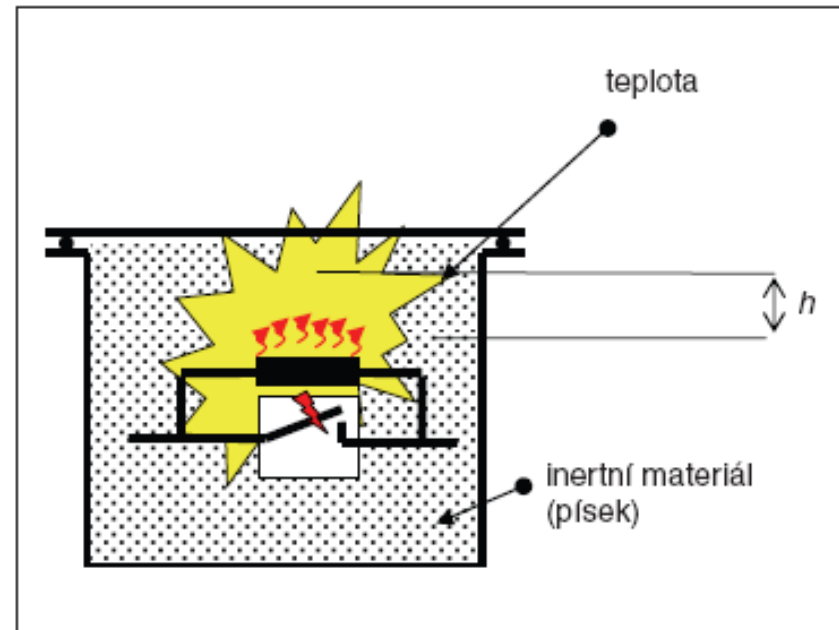
- Elektrické zařízení ponořeno v oleji - ochranné kapalině,
- Výbušná atmosféra nemůže proniknout k částem, jež by ji mohly iniciovat.

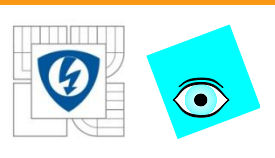




Pískový závěr - q

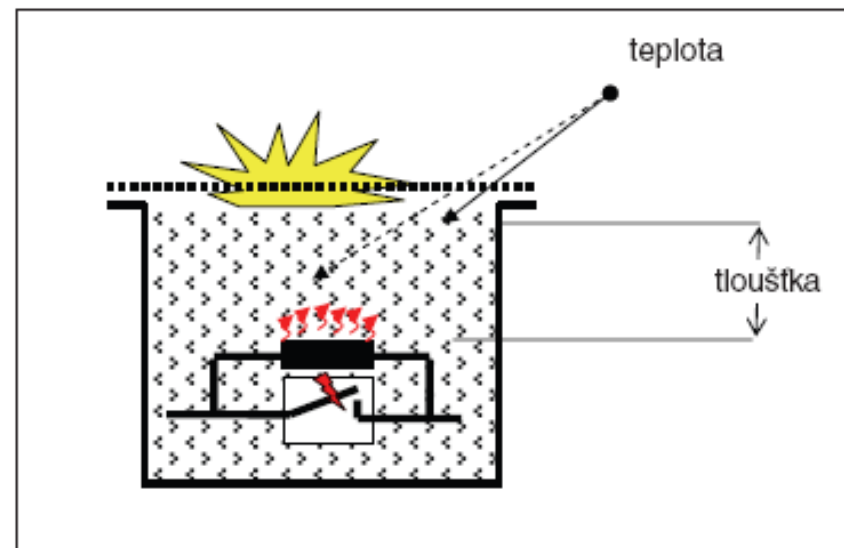
- Elektrická zařízení zasypána ochranným materiálem jemné hrubosti zrna tak, že za běžných provozních podmínek nemůže dojít k iniciaci okolní výbušné atmosféry jiskrou nebo obloukem

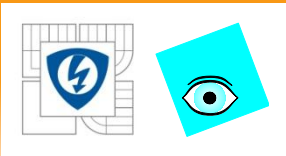




Zalití zalévací hmotou - m

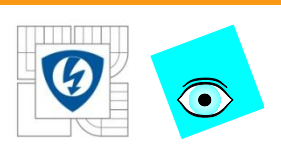
- Části elektrického zařízení schopné iniciace hermeticky uzavřeny zalévací (ochrannou) hmotou
- Použití pouze na nepohyblivé části a v kombinaci s dalšími metodami





Typy ochran do prostředí s hořlavým prachem

- **Ochrana vnitřním přetlakem – pD**
 - Princip ochrany viz ochrana pro plyny a páry
- **Ochrana závěrem – tD**
 - Zabránění vnikání prachu dovnitř závěru, zvýšený stupeň krytí IP a omezení povrchových teplot závěru
- **Jiskrově bezpečná zařízení – iD**
 - Princip ochrany viz ochrana pro plyny a páry
 - Prach může vniknout, kritická je povrchová teplota součástek, protože teplota vznícení usazeného prachu je výrazně nižší, než teplota vznícení plynů a par



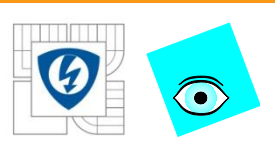
POŽADAVKY NA VÝROBKY URČENÉ PRO POUŽITÍ V JEDNOTLIVÝCH ZÓNÁCH

STANOVUJE NV Č. 23/2003 SB. V PŘÍLOZE Č. 2.

6. 5. 2011

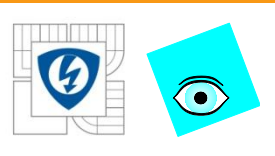
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





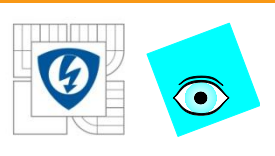
Zóna 0, 20

- Použitelná kategorie zařízení: **1G** ($\text{C}_{XXXX} \text{E}_x \text{II1 G}$)
- Použitelná kategorie zařízení: **1D** ($\text{C}_{XXXX} \text{E}_x \text{II1 D}$)
- Zdroje iniciace se nemohou stát aktivními ani v případě výjimečných událostí u daného zařízení
- Zařízení musí být vybaveno prostředky ochrany:
 - v případě poruchy jednoho z prostředků ochrany zajišťoval alespoň jeden další nezávislý prostředek požadovanou úroveň ochrany nebo
 - požadovaná úroveň ochrany byla zajištěna i v případě vzniku dvou vzájemně nezávislých poruch



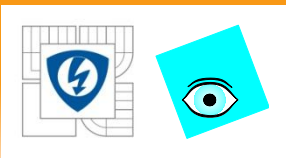
Zóna 1, 21

- Použitelná kategorie zařízení: **2G** ($\epsilon_{\text{XXXX}} \otimes \text{I}2 \text{ G}$)
- Použitelná kategorie zařízení: **2D** ($\epsilon_{\text{XXXX}} \otimes \text{I}2 \text{ D}$)
- Nutné zabránit vzniku iniciačních zdrojů, i v případě běžných poruch nebo provozních chyb zařízení
- Stanovené maximální povrchové teploty nesmí být překročeny ani v případě nebezpečí vznikajícího v abnormálních situacích předvídaných výrobcem
- Stejně jako u zóny 0 - části zařízení s iniciačním potenciálem otevíratelné pouze za klidového stavu nebo přes vhodné blokovací systémy, označení



Zóna 2, 22

- Použitelná kategorie zařízení: **3G** ($\epsilon_{XXXX} \otimes \text{II3 G}$)
- Použitelná kategorie zařízení: **3D** ($\epsilon_{XXXX} \otimes \text{II3 D}$)
- Nutné zabránit vzniku předvídatelných iniciačních zdrojů, které mohou vznikat při normálním provozu
- Při určených provozních podmínkách nesmějí povrchové teploty překročit stanovenou maximální povrchovou teplotu
- U hořlavých prachů teplota dostatečně nízko pod teplotou vznícení předpokládané prachovzduchové směsi (zóny 20, 21, 22)



Max.povrchová teplota zařízení v prostoru s rozvířeným prachem (ČSN EN 60079-14 ed.3)

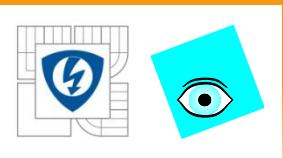
- Vrstvy prachu vykazují dvě vlastnosti při zvyšování tloušťky vrstvy prachu:

1. snižuje se minimální teplota vznícení
2. zvyšuje se tepelná izolace

- $T_z = 2/3 T_{vzp}$

Kde

- T_z - je max. povrchová teplota zařízení
- T_{vzp} - je min. teplota vznícení rozvířeného prachu

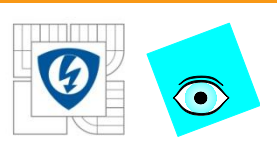


PROBLEMATIKA REVIZÍ ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ (ČSN EN 60079-17 ED.3)

6. 5. 2011

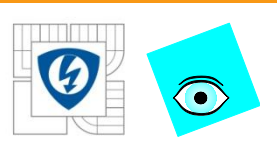
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





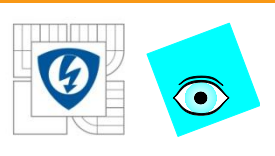
Revize elektrických zařízení

- Revize zařízení se provádí v rozsahu předepsaným v tabulkách 1 až 4 pro jednotlivé typy ochran.
- Pro revize se musí předem stanovit úroveň prohlídky: detailní, zběžná, vizuální
- **Typy revizí:**
 - **výchozí revize** - musí být detailní
 - **periodická revize** - může být zběžná nebo vizuální, vizuální a zběžné periodické revize mohou vést k potřebě provedení další detailní prohlídky.
 - **výběrová revize** - může být detailní, zběžná, vizuální



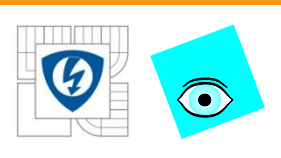
Revize elektrických zařízení

- Před uvedením zařízení do provozu, musí být provedena výchozí revize
- Pro udržování instalací v uspokojivém stavu pro trvalé použití v nebezpečném prostoru musí být:
 - prováděny periodické revize nebo
 - zajištěn trvalý dozor odborného personálu, a prováděna údržba
- Výběrové revize v mezidobí slouží pro:
 - Potvrzení nebo změnu intervalu periodické revize
 - Potvrzení nebo změnu stanovené úrovně prohlídky



Údržba elektrických instalací

- Nutná odborná příprava pracovníků, ověření znalostí
- Školení zahrnuje typy ochrany a instalační způsoby, důležité předpisy a principy klasifikace prostorů
- Periodická kontrola celkového stavu
- Vyjma ochrany typu „i“ nelze provádět údržbu pod napětím, variantně lze zajistit trvalou nepřítomnost hořlavé atmosféry
- Zajistit proti znovuzapojení
- Písemný příkaz pro rizikové práce

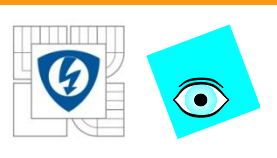


VÝKON STÁTNÍ KONTROLY V OBLASTI ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ

6. 5. 2011

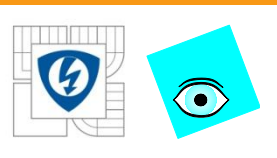
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





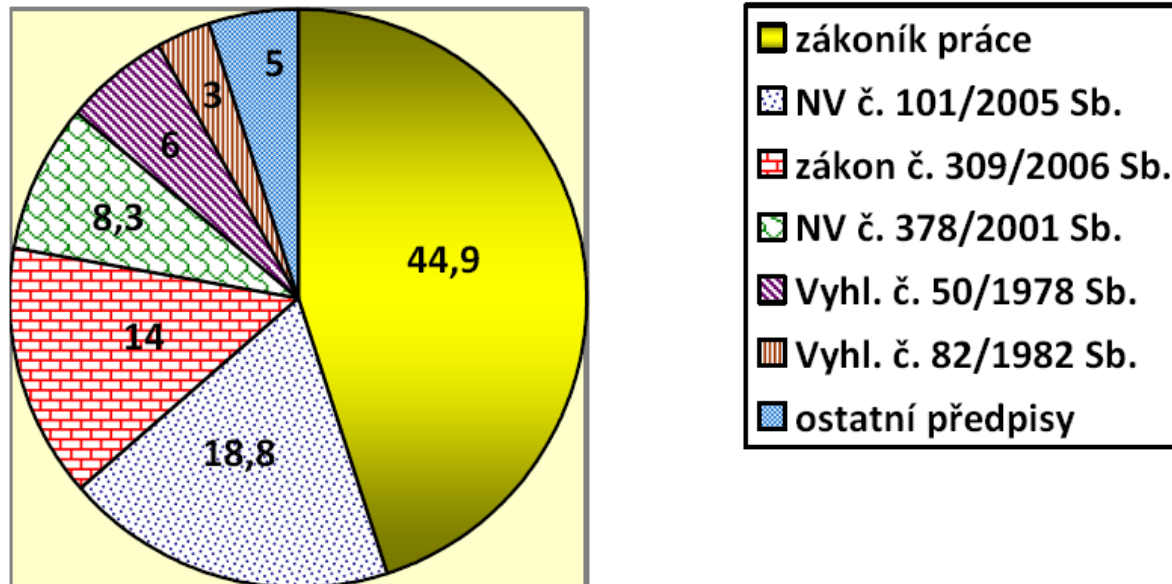
Výkon státní kontroly nad EZ

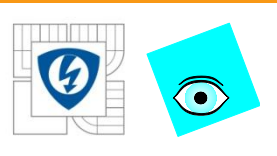
- Kontrolní činnost na úseku BOZP, včetně elektrických zařízení, vykonávají orgány inspekce práce podle zákona č. 251/2005 Sb
- V roce 2010 byl jedním z kontrolních úkolů „Bezpečnost práce na elektrických zařízeních“
- Zhodnocení kontrolní činnosti
 - Kontroly provedeny u 629 subjektů
 - Při kontrolách bylo zjištěno 2 328 nedostatků
 - Uloženo 31 pokut



Vývoj pracovní úrazovosti celkem a zdroj úrazu – elektřina

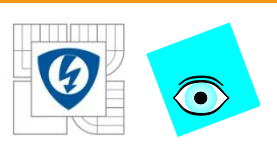
- Procentní vyjádření nejčastěji porušovaných předpisů na základě zjištění při kontrole nad bezpečností práce na elektrických zařízeních





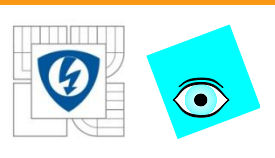
Nejčastěji zjišťované nedostatky v praxi

- Zaměstnavatel nevytvářel bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky;
- Zařízení nejsou pravidelně a řádně udržována, kontrolována a revidována;
- Zaměstnavatel nezajistil bezpečnostní značení na zařízení (značky, sdělení, signalizace)
- Zaměstnavatel u nových pracovníků nerozhodl o rozsahu zkoušky, popř. nepotvrdil platnost dosavadního osvědčení
- EZ nebyla provozována za podmínek, pro které byla konstruována a vyrobena



Nejčastěji zjišťované nedostatky v praxi

- Zprávy o revizi
 - Nejsou dle příslušné normy a v rozsahu dle ČSN EN 60079-17ed.3,
 - Nemají náležitosti dle ČSN EN 60079-17 ed. 3,
 - Revize jsou provedeny RT bez osvědčení příp. bez oprávnění;
- Dokumentace o ochraně před výbuchem podle § 7 NV č. 406/2004 Sb.
 - Není zpracována, nebo
 - Je obecná, neaktuální, bez konkrétních opatření
- Nejsou označena místa vstupu do prostorů s nebezpečím výbuchu

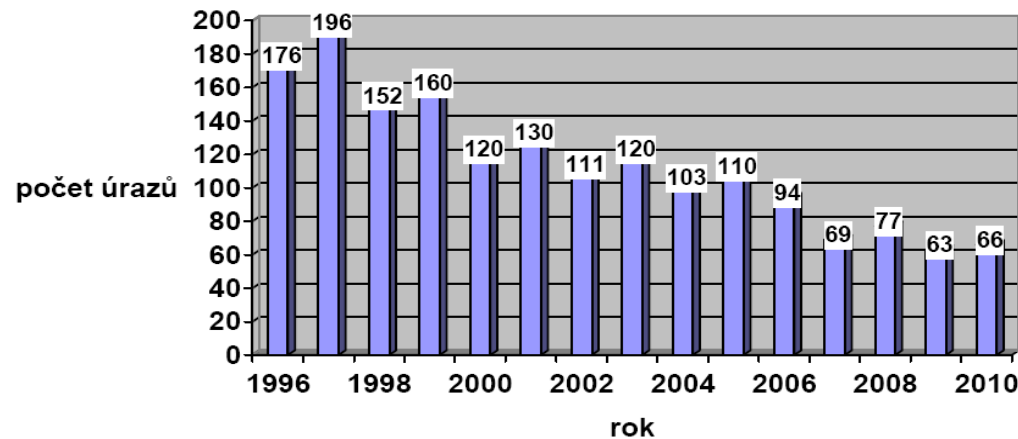


Vývoj pracovní úrazovosti celkem a zdroj úrazu – elektřina

Přehled pracovních úrazů

Druh úrazu / Rok úrazu	Ostatní	Smrtelný	Závažný	Celkem
2008	60 030	192	1 087	61 309
2009	41 901	128	870	42 899
2010	42 583	135	917	43 635

Zdroj úrazu- elektřina





Elektřina jako zdroj pracovního úrazu

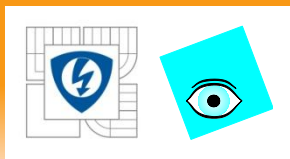
Rok / druh úrazu	ostatní	závažné	smrtelné	celkem
2006	67	22	5	94
2007	48	12	9	69
2008	56	16	5	77
2009	45	13	5	63
2010	54	9	3	66

Elektřina jako zdroj úrazu dle OIP

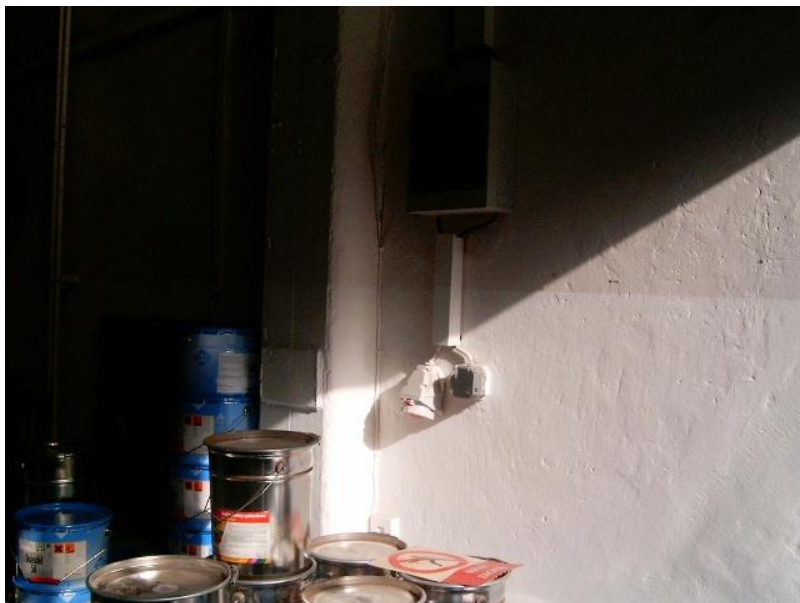
2006 - 2010			
Inspektoráty / Druh úrazu	Smrtelný	Závažný	Ostatní
OIP 03 - Praha	2	10	17
OIP 04 - Středočeši	6	7	27
OIP 05 - České Budějovice	1	3	21
OIP 06 - Plzeň	3	6	48
OIP 07 - Ústí nad Labem	3	10	31
OIP 08 - Hradec Králové	1	6	32
OIP 09 - Brno	4	22	49
OIP 10 - Ostrava	7	8	46
Celkem	27	72	271

Nejsou označena místa vstupu do prostorů s nebezpečím výbuchu



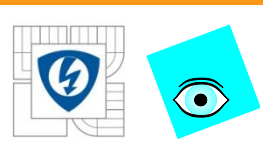


Neodpovídající zařízení používané v prostorách s nebezpečím výbuchu



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



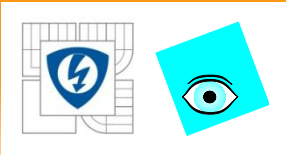
Provádění “úklidu” na pracovišti



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



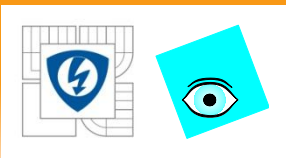


PŘÍKLAD DŮSLEDKŮ V PRAXI

6. 5. 2011

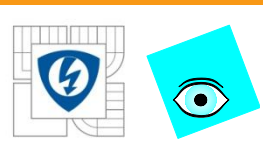
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Koksovna – výbuch zásobníku na fenolčpavkovou vodou

- Postižený:
 - externí zaměstnanci, montéři
- Činnost:
 - izolace potrubí (propojeno se zásobníkem)
 - práce s akumulátorovým ručním nářadím
- Zdroj úrazu:
 - tlaková vlna a zasažení částmi zásobníku uvolněnými **výbuchem**
- Hlavní příčiny:
 - zjišťování příčin a jejich kontrola neukončeny
- Důsledek:
 - **úmrtí dvou** zaměstnanců



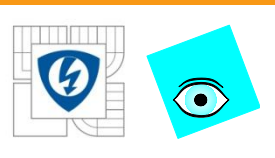
Místo úrazového děje



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





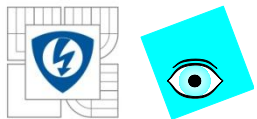
Místo úrazového děje



6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

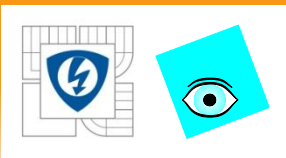




6. 5. 2011

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ





Příprava a zpracování projektové dokumentace (PD)

- Projektanti neznají právní a ostatní předpisy z oblasti BOZP
- V PD nejsou uváděny přesné informace o:
 - Postupech činností,
 - Látkách, které se budou používat (BL),
 - Zařízeních a strojích, které se budou používat
 - Stanoveném prostředí na pracovištích
 - Druh provedení, úroveň ochrany strojů a zařízení
- Projektant není povinen předložit k posouzení společně s PD také DOPV (povinnost zaměstnavatele až před zahájením výkonu práce)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Děkuji za pozornost

Ing. Martin Keltoš

mob: 736 538 130

email: martin.keltos@seznam.cz

Tato prezentace je spolufinancována Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.