



**Agromická
fakulta**



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

Mendelova
univerzita
v Brně



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

AKCE: Přednáška

„Bezpečnost bioplynových stanic“

Ing. Luboš Kotek, Ph.D.

dne 23. 3. 2015

Mendelova
univerzita
v Brně



- Inovace studijních programů AF a ZF MENDELU
- směřující k vytvoření mezioborové integrace
- CZ.1.07/2.2.00/28.0302



Osnova přednášky

- rizika spojená s provozem bioplynových stanic,
- identifikace rizik,
- analýzy rizik,
- přijatelnost rizik.

Bioplynové stanice

Country	Number of biogas stations	Number of inhabitants per one biogas station	Area attributable to one biogas station [km ²]
Germany (2013)	7900	10 345	45
Italy	1264	48 077	238
Switzerland	606	13 047	68
France	557	117 480	982
Czech Republic (2013)	481	21 925	164
Austria	436	19 309	192
UK	312	202 660	785
Netherlands	252	66 548	165
Sweden	242	39 061	1 859
Poland	186	205 462	1 681
Norway	185	25 361	1 747
Denmark	176	31 670	245
Belgium	119	92 504	273
Slovakia	92	59 130	533
Finland	78	69 064	4 335
Hungary	50	199 240	1 861
Latvia	37	54 729	1 743
Slovenia	33	62 181	614
Luxembourg	33	15 667	87
Ireland	27	166 185	3 127
Portugal	26	409 115	3 553
Spain	22	2 101 590	22 944
Greece	22	513 818	5 997
Lithuania	21	142 190	3 105
Cyprus	15	74 437	616
Croatia	12	367 250	4 712
Romania	7	3 055 714	33 928
Estonia	3	446 667	15 075
Bulgaria	3	2 492 000	36 970

24.3.2015

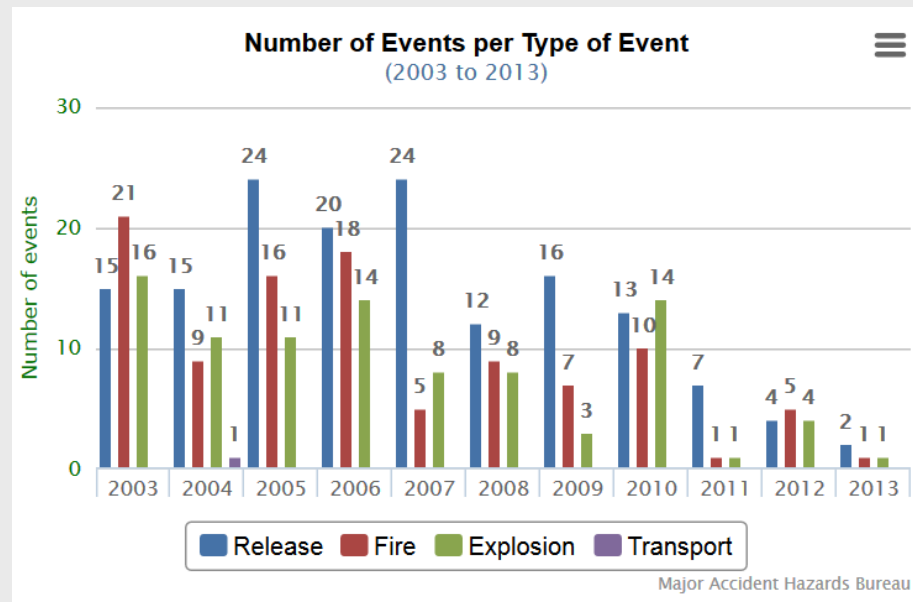
Nehody na bioplynových stanicích

Typické nehody:

- únik vyčištěného bioplynu – požár, výbuch,
- únik surového bioplynu s H_2S – toxicita,
- únik mokrého kalu - znečištění ŽP.

Nehody a havárie

- Databáze ARIA, FACTS, eMARS



Nebezpečí

- Je **vlastnost látky** nebo **fyzikálního** či **biologického** jevu / děje / faktoru, která působí nepříznivě na zdraví člověka, životní prostředí a materiální hodnoty.
- Je to vlastnost “vrozená” (daný subjekt jí nelze zbavit), projeví se však pouze tehdy, je-li člověk jejímu vlivu vystaven (je exponován).

Riziko

- Je to relace mezi očekávanou **ztrátou** (poškození zdraví, ztrátou života, ztrátou majetku atd.) a **neurčitostí** uvažované **ztráty** (zpravidla vyjádřenou pravděpodobností nebo frekvencí výskytu).
- V užším pojetí se někdy pojem riziko redukuje na pravděpodobnost, se kterou dojde za definovaných podmínek expozice k projevu nepříznivého účinku.

Nebezpečí x riziko



24.3.2015

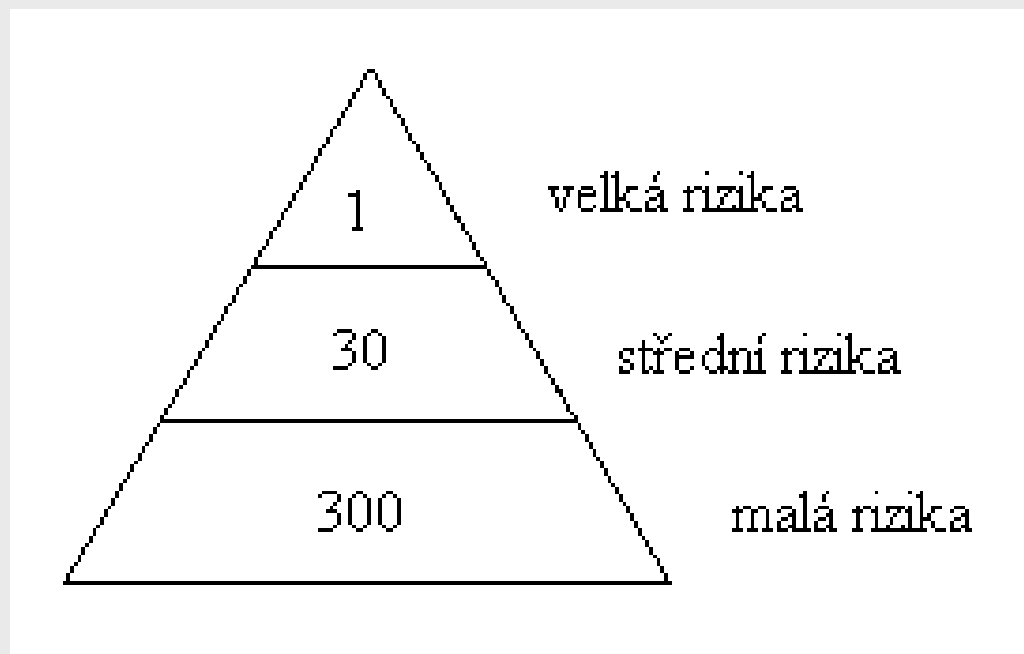
Riziko x nebezpečí

- Pojem riziko je chápán v různých oborech činnosti rozdílně, někdy je interpretován či používán v nesprávných souvislostech.
- Např. v anglicky mluvících zemích dochází obvykle k zaměňování termínů RISK a HAZARD.
- V češtině je tento jev mnohem častější, protože se obě slova jeví jako synonyma.
- Např. termín „Hazard Identification“ (identifikace nebezpečí) a „Risk Assessment“ (odhad rizika) bývají někdy nahrazovány obecnějším pojmem „Hazard Evaluation“ (Vyhodnocení nebezpečí).

Teoretické modely příčin rizik

- Ve většině případů je vyšší četnost u malých rizik a u rizik velkých četnost nižší.
- Tuto skutečnost ukazuje **Heinrichův trojúhelník**. Znázorňuje, že na jednu událost, při které dojde k velkému pracovnímu úrazu, se stane kolem 30 událostí, při kterých dojde k malým úrazům, a asi 300 událostí bez úrazu.

Heinrichův trojúhelník



Příjemci rizika

- Obvykle jsou to lidé a životní prostředí.
- Obecně může být příjemcem rizika též podnikatelský objekt, uvažuje-li se finanční riziko, nebo posuzují-li se škody na majetku (stavby, stroje, zařízení, jiné budovy apod.).
- Avšak hlavními objekty vystavenými riziku jsou člověk a životní prostředí, které zahrnuje floru a faunu, ekosystém, vzduch, vodu a půdu v okolí technologického zařízení.

Akceptace rizika

PŘÍČINY ÚMRTÍ	RIZIKO [osoba ⁻¹ . rok ⁻¹]
Úmrtí ze všech příčin:	
- střední hodnota pro celou populaci	$1,15 \cdot 10^{-2}$
- muži ve věku 55 - 64 let	$1,53 \cdot 10^{-2}$
- ženy ve věku 55 - 64 let	$9,1 \cdot 10^{-3}$
- muži ve věku 35 - 44 let	$1,7 \cdot 10^{-3}$
- ženy ve věku 35 - 44 let	$1,2 \cdot 10^{-3}$
- chlapci 5 - 14 let	$2,3 \cdot 10^{-4}$
- dívky 5 - 14 let	$1,6 \cdot 10^{-4}$
Kouření (20 cigaret denně)	$5 \cdot 10^{-3}$
Těžba plynu a ropy (úmrtí zaměstnance)	$1 \cdot 10^{-3}$
Silniční dopravní nehoda	$1 \cdot 10^{-4}$
Těhotenství	$8 \cdot 10^{-5}$
Kopaná	$4 \cdot 10^{-5}$
Užívání plynu v domácnosti	$1 \cdot 10^{-6}$
Užívání elektřiny v domácnosti	$1 \cdot 10^{-6}$
Protržení hráze vodního díla	$1 \cdot 10^{-7}$
Havárie JE (úmrtí osoby v okruhu do 1 km od JE)	$1 \cdot 10^{-7}$
Úder blesku	$1 \cdot 10^{-7}$
Pád meteoritu	$1 \cdot 10^{-11}$

Očekávání

- Základní metodou pro hodnocení přínosu rizika je veličina nazývaná očekávání.
- Je rovno průměrnému zisku.
- Očekávání = suma (pravděpodobnost jevu x následky)

$$O = \sum_{1}^n p_n n_n$$

- Jedná se o objektivní hodnotu - pro každého stejná.
- Problém – **jaká je cena lidského života?**

Neurčitost ztráty

Užívají se dva způsoby zápisu:

- „frekvenční číslo“ $F(E)$, což je číslo udávající kolikrát se určitá událost E vyskytla v minulosti během N opakování identických pokusů
- „pravděpodobnostní číslo“ $P(E)$, které může být, například, interpretováno tak, že se určitá (náhodná) událost E stane v budoucnosti na základě pozorování události E v minulosti

Způsoby zjištění pravděpodobnosti (frekvence) nehody

Data z historie provozované jednotky

- Informace o provozu jednotky

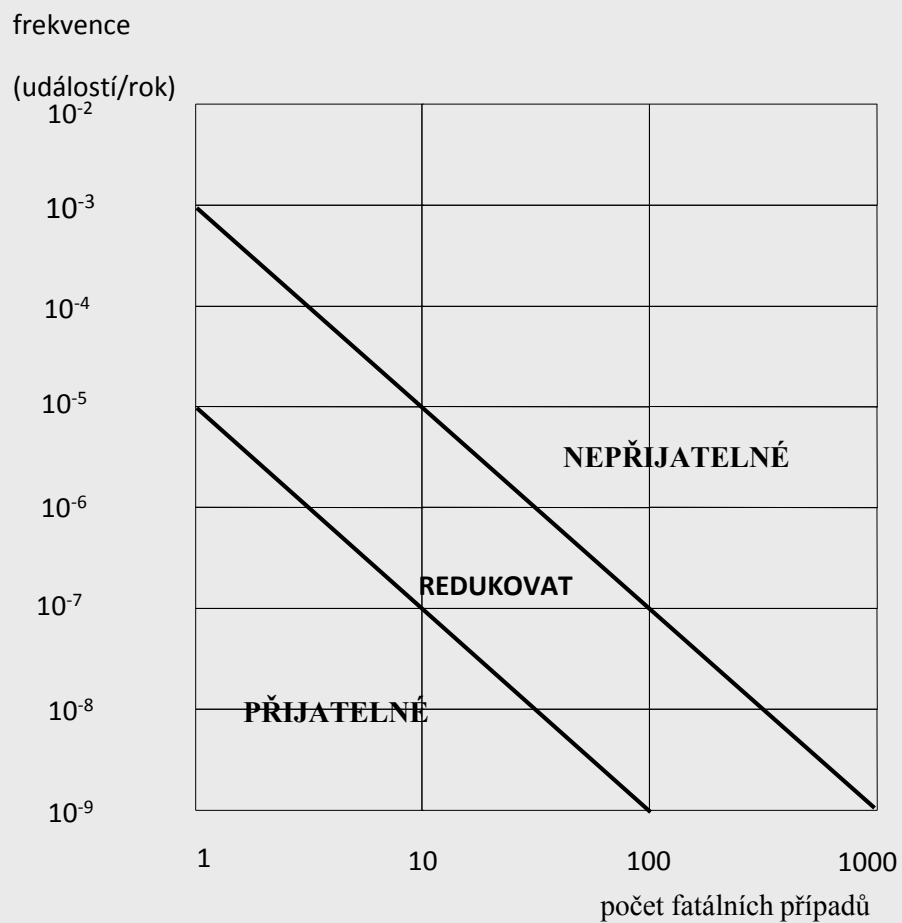
Generická data

- Informace o provozu jiných podobných technologií

Expertní odhady

- Zkušenosti a odhady expertů a specialistů

Akceptovatelné riziko



PREVENCE RIZIK

- **eliminace zdrojů rizika,**
(snížení následků $\rightarrow 0$)
- **prevence závažné havárie,**
(snížení pravděpodobnosti)
- **minimalizace následků závažné havárie,**
(snížení následků)