

## Vyjádření k problému analýzy rizik projektu SOKP v úseku *Ruzyně-Březiněves* 2005-04-10

Vyjádření bylo zpracováno na žádost Městské části Praha–Suchdol, Internacionální 734, 165 00 Praha 6 - Suchdol

### Cíl vyjádření:

zhodnocení možnosti analýzy rizik úseku SOKP *Ruzyně-Březiněves* a zhodnocení dosažitelných podkladů z hlediska trasy **J** a **Ss**

### Zkratky

**ANRIZ** – *Analýza a řízení rizik v tunelech na pozemních komunikacích*

**AR** – analýza rizik

**DIR** – Směrnice EU 2004/54/EC

**EP** – expertní posudek

**RPN** – *risk priority number*

**SOKP** – silniční okruh kolem Prahy

## 1 Podklady

### 1.1 Podklady poskytnuté objednatelem

*Analýza a řízení rizik v tunelech na pozemních komunikacích*. Příloha 1, zpracovatel není uveden (dále jen "**ANRIZ**")

*Directive 2004/54/EC of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 on minimum safety requirements for tunnels in the trans-European road network* (dále jen "**DIR**")

*Expertní posudek "Stavba 518 Ruzyně-Suchdol"*, zprac. ČVUT FSv (prof. F. Lehovec s týmem), 2005 (dále jen "**EP 518**")

*Expertní posudek "Stavba 519 Suchdol-Březiněves"*, zprac. ČVUT FSv (prof. F. Lehovec s týmem), 2005 (dále jen "**EP 519**")

*Vyhlášení architektonicko-konstrukční soutěže na přemostění Vltavy u Suchdola*. ŘSD ČR, 9. 10. 1998 (dále jen "**Vyhlášení soutěže**") s přílohami

- Objednatel poskytl řadu podkladů o uvažovaných trasách **J** a **Ss**, které zde podrobně necituji.

## 1.2 Další podklady

Andersen, L. W., Karlsson, M., Osterdal, A. S., Ennemark, F.: *Risk Management and Risk Analysis for the Drogden Tunnel*. Osobní sdělení, 2005 (dále jen "**Andersen**")

**ASTRA Tunnel Task Force**: *Schlussbericht*, Bundesamt für Strassen (Švýcarsko), 22. Mai 2000 (dále jen "**ASTRA**")

*Beurteilungskriterien II zur Störfallverordnung StFV. Richtlinien für Verkehrswege*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, 2001 (dále jen "**Beurteilungskriterien II**") ([www.buwal.ch](http://www.buwal.ch))

*A Guide to the Project Management Body of Knowledge. PMBOK Guide, 2000 Edition*. Project Management Institute, USA, 2000 – Schwáleno jako norma USA ANSI/PMI 99-001-2000 (dále jen "**PMBOK**")

IAEA–TECDOC–727 (rev. 1) *Manual for the classification and prioritization of risks due to major accidents in process and related industries*. International Atomic Energy Agency, Vídeň, 1996 (dále jen "**TECDOC**")

*The Joint Code of Practice for Risk Management*. The British Tunnelling Society, 2003 (dále jen "**JCPRM**") ([www.britishtunnelling.org](http://www.britishtunnelling.org))

- V současné době existuje nepřehledné množství podkladů o managementu rizika, analýze rizik a dalších souvisejících specializacích. Zde jsou uvedeny jen ty, které byly nějak použity při formulaci tohoto vyjádření.

## 2 Vyjádření k poskytnutým podkladům

### 2.1 Analýza a řízení rizik (**ANRIZ**)

Jde o rozsáhlý dokument (86 stran), který je součástí nějakého nadřazeného elaborátu (nemám ho k dispozici). Dokument se zabývá problematikou analýzy rizik spojených s provozem tunelů pozemních komunikací. **ANRIZ** mlčky předpokládá, že po konstrukční stránce je tunel bez nebezpečí a rizik.

V dokumentu jsou uvedeny metody analýzy rizik, které se od sebe liší jednak povahou vstupů i výstupů, jednak celkovým přístupem. Metody však nejsou v podkladu popsány tak, aby daly bezprostředně návod k analýze rizik, tj. nejsou prezentovány jako *metodiky*; některé jsou v poloze vstupních návrhů a teoretického výkladu zásad. K jejich vypovídací schopnosti se nemohu vyjádřit.

Dokument je zaměřen na dílčí *technická rizika provozu tunelových staveb*, nikoliv na rizika jejich realizace, údržby nebo oprav a také ne na rizika vyplývající z kontextu tunelů v systému celého úseku dopravní cesty. Nejsou hodnocena nebezpečí a rizika pro životní prostředí.

Dokument se nezabývá *souhrnnými riziky dálniční trasy* a ani *riziky jednotlivých netunelových staveb*. Dokument by bylo jistě možné zobecnit, a to zejména na *mosty*, jejichž povaha je z hlediska rizikové analýzy velice podobná tunelům, i když například důsledky požáru se budou nepochybně lišit.

Dokument se nezabývá problematikou nebezpečí během realizace (geologie, hydrogeologie apod.).

Metody analýzy rizik, které jsou v dokumentu popsány, jsou již běžně používány v managementu rizika (FTA), popřípadě při dílčích analýzách v jiných oborech (*rizikový kalkulátor*). Postrádám metodu FMEA, která by zde byla podle mého názoru vhodná; je o ní jen velice krátká a nepřesná zmínka.

**Celkově k ANRIZ:** Popsané postupy nejsou zatím propracovány tak, aby se na jejich základě dala provést analýza rizik úseku SOKP v celém rozsahu.

## 2.2 EP 518, EP 519

Předmětem obou expertních posudků (je to v podstatě jeden posudek) bylo **posouzení souladu navržených objektů na úseku Ruzyně-Suchdol-Březiněves s platnou legislativou, technickými předpisy a normami, včetně návaznosti na EU** (tento úsek se označuje jako "trasa J"). Předmětem posudku *nebyla tedy analýza rizik projektu*.

Posudky se zabývají technickými a provozními záležitostmi trasy a objektů a konstatují, že "*dokumentace ve značné míře respektuje národní standardy a směrnici Evropské komise a Rady*". Posudky upozorňují, že "*je nezbytné některá řešení prohloubit nebo doplnit, týká se to hlavně důležitých souborů měření dopravních dat, řídicího systému a dopravního systému*".

Posudky upozorňují na některé neshody s **DIR** (zejména jde o objekt SO602–Tunel Rybářka).

Není uvedeno, zda posuzovaná projektová dokumentace tunelů obsahuje požadavky přílohy II **DIR** (dokumentace byla ovšem zpracována před vydáním **DIR**).

V řadě podrobností posudky upozorňují na některé problémy, aniž by se zabývaly možnostmi jejich řešení nebo navrhovaly opatření, jak v daném případě postupovat (ze zadání ovšem vyplývá, že toto nebylo objednatelům požadováno). Týká se to např. objektu SO 102 (*přivaděč Rybářka*), SO 111 (*MÚK Rybářka*).

Pozornost je věnována bezpečnosti z hlediska *nehodovosti v tunelech a na křižovatkách*. Problém nebezpečí a rizik souvisejících s jinými objekty (výdechem, mosty, a to zejména s mostem přes Vltavu) není zmíněn, i když se konstatuje "*nehodnost uskupení dvouúrovňových tunelů a mostu z provozního a uživatelského hlediska*". Pojem "nehodnost z provozního a uživatelského hlediska" je široký, a není jasné, zda zahrnuje také nevhodnost co do nebezpečí a rizik projektu.

Z posudků je patrné, že právě problém mostu přes Vltavu je zdrojem mnoha dalších navazujících nevhodností. Není však zřejmé, zda je v posudcích míněna nevhodnost z realizačního, provozního nebo jiného hlediska. Hledisko nebezpečí a rizik mimořádného mostu přes Vltavu je velice závažné především vzhledem ke konstrukční i provozní neobvyklosti objektu jako celku.

Posudky doporučují (v oddílech "B. Technologické vybavení"), aby se provedla studie bezpečnosti a analýza rizik v úsecích, kde navazují tunelové a mostní objekty, a to podle připravovaného dokumentu **ANRIZ**.

Při hodnocení *bezpečnosti provozu* se opírají posudky o poznatky z tunelu Mrázovka a ze Strahovského tunelu, v textu je též zmínka o tunelu v Hamburgu. Data z pražských tunelů jsou však jen krátkodobá, přičemž navíc tyto tunely jsou typicky městskými tunely s jinými dopravními charakteristikami, než mají tunely na volných úsecích. Doporučuji využít při analýze rizik *další zahraniční data* (viz **ASTRA**, kde jsou uvedena data švýcarská a jsou citovány norské podklady, data

dánská s francouzskými, viz **Andersen**), jež jsou z tunelů odpovídajících svým provozním charakterem tunelům na vyšetřovaném úseku SOKP. Nepochybuji, že existuje mnoho zdrojů dat, jichž by se dalo využít. Je velice pravděpodobné, že jsou též k dosažení data o mostech; pro krátkost lhůty jsem je však nezjišťoval.

**Celkově k posudkům:** Posudky jsou výchozím podkladem pro podrobnou analýzu rizik trasy **J** a pro odstranění nedostatků stávající projektové dokumentace.

## 2.3 DIR

**Směrnice DIR** je podrobným předpisem, který specifikuje požadavky na **analýzu rizik u tunelových objektů** provozovaných nebo uváděných do provozu, a to za různých podmínek a v různých stavech. Nezabývá se analýzou rizik spojených s *výstavbou tunelu* a ani analýzou rizik z hlediska *životního prostředí*.

**DIR** určuje, v jakých situacích a v jakých podrobnostech je zapotřebí analýzu rizik provést. Směrnice dosud nestanoví **harmonizovaná kritéria přijatelnosti rizika**. Rozhodování o zjištěném riziku se tedy ponechává na členských státech.

Rizikům *výstavby tunelových objektů* se věnuje **JCPRM**. Je to velice důkladný a konkrétní předpis, jehož hlavním cílem je dát podklad pro systematickou analýzu rizik jako bezpodmínečně nutný postup pro *pojištění* během realizace i během provozu.

## 2.4 Vyhlášení soutěže

Z podkladů vyplývá, že při vyhlášení soutěže na *přemostění* (9. X. 1998) nebyl kladen požadavek zhodnotit rizika objektu, popřípadě přepravního procesu. V době vyhlášení byly sice již k dispozici ucelené poznatky z oboru rizikového inženýrství a managementu rizika, ale situace nebyla z hlediska rizik u stavebních objektů v Česku dosud doceňována.

Není mi známo, zda vyhlášovatel soutěže nedal dodatečně zpracovat analýzu rizik (zejména po *události 9/11*).

# 3 Analýza rizik pro úsek SOKP

## 3.1 Potřebnost a proveditelnost AR

Z podkladů vyplývá, že analýza rizik pro uvažovaný úsek SOKP se žádná zatím neuskutečnila a ani nebyla nikým požadována. Nebylo zřejmě také provedeno porovnání trasy **J** s jinými možnostmi vedení úseku (zejména **Ss**). Potřebnost takové analýzy je však nepochybná – bez ohledu na to, že EU zatím nevydala v tomto směru žádnou směrnici. Důvodů pro AR úseků SOKP je několik:

- zhoršující se obecná rizikovost evropského prostředí,
- citlivost úseku SOKP,
- možné nároky přepravců,
- možné požadavky pojišťoven,
- možné požadavky bank,
- možné požadavky správců strukturálních fondů EU.

Souhrnná analýza rizik úseku SOKP (jako **projektu analýzy rizik**) je *proveditelná známými postupy managementu rizika*. Za dobrý výchozí podklad pro takovou analýzu lze považovat **PMBOK**. Je to dnes obecně uznávaný dokument pro

projektový management (v USA je schválen jako norma ANSI, v jiných zemích se dnes běžně používá, popřípadě jsou zpracovány jeho obměny). Součástí **PMBOK** je také kapitola "**11 Project Risk Management**". Analýza rizik podle postupu **PMBOK** by byla v budoucnu nepochybně obecně přijatelná pojišťovny i bankami a také eventuálním dozorem EU.

## 3.2 Koncepce AR úseku SOKP

### Zásady

Z povahy projektu – *veřejný projekt, evropský zájem, všestranně strategický význam, místní zájmy různé povahy* – plyne, že

- (1) **rozhodování o riziku** musí být *proaktivní*,
- (2) **analýza rizik** musí tedy být *aposteriorní*.

Za **proaktivní** se v managementu rizika považuje rozhodování, které se zabývá možnými realizacemi scénářů nebezpečí a volí preventivní postupy dříve, než jsou k dispozici údaje o jednotlivých nebezpečích. Naopak *reaktivní rozhodování* probíhá tehdy, když se již scénáře nebezpečí začaly realizovat. Obecně přijímané zásady jakýchkoliv managementů jsou dnes založeny na proaktivním rozhodování. – Jinak řečeno: proaktivní management rizika má za cíl *odvrácení realizace nebezpečí*, reaktivní management má za úkol *omezení rizika*.

**Apriorní AR** má za cíl vyšetřit nebezpečí související se *stávajícím objektem* nebo *probíhajícím procesem*, a identifikovat nebezpečí, která existují, čas od času se známým způsobem realizují a jsou zpravidla příčinou škod; apriorní AR směřuje například k tomu, na jaká pojistná rizika se má dát pojistit stávající objekt, popř. probíhající proces. Tato analýza vychází z aktuálního stavu věci a znalostí o *skutečnostech, které nastaly před analýzou, popřípadě ještě trvají*.

**Aposterioorní AR** má za cíl vyšetřit nebezpečí, jimž může být vystaven *zamýšlený objekt, popř. proces*, který tedy ještě *neexistuje*; do této skupiny patří mj. také úlohy, u nichž rozhodovatelé vycházejí z **principu předběžné opatrnosti** (*precautionary principle*). Samozřejmě i v tomto případě se uplatňují hlediska *pojišťování*.

### Management rizika podle PMBOK

Postup *managementu rizika* podle **PMBOK** se skládá z těchto šesti kroků:

- (1) **plánování managementu rizika projektu** – rozhodování o podrobnosti, hloubce a šířce postupů, které se použijí k vyšetření nebezpečí a rizik projektu; projektem je v tomto případě trasa **J** nebo trasa **Ss**; v této fázi je třeba určit, kdo je v analýze subjektem a kdo/co je objektem – mohou to být *například*:
  - nosné a nenosné *konstrukce* projektu,
  - *mezinárodní silniční doprava*,
  - *lidé* jako jednotlivci (řidiči, chodci aj.),
  - *skupiny lidí* (například obyvatelé Suchdola, Čimic),
  - *přilehlé objekty a jejich funkce* (trasa **J** – např. letiště Ruzyně, trasa **Ss** – např. jaderná zařízení v Řeži).
- (2) **identifikace nebezpečí** – identifikace *segmentů projektu vystavených nebezpečím, zdrojů nebezpečí a souběhů segmentů se zdroji*; *segmenty* jsou na-

příklad jednotlivé stavební objekty nebo jednotlivé fáze realizace, provozní úseky; *zdroje* jsou například řidiči, chodci, povětrnostní podmínky, dodávka energie, policie;

- (3) **kvalifikace nebezpečí** – odhad závažnosti nebezpečí pro další krok; v tomto kroku se z *rozhodování o projektu* eliminují nebezpečí, která jsou běžně ovladatelná, popřípadě, která nejsou neobvyklá;
- (4) **kvantifikace rizik** – odhady pravděpodobností nebo jiných parametrů, výpočet rizika pro nebezpečí, která nebyla v kroku (3) vyňata z rozhodování o projektu;
- (5) **rozhodování o riziku** – rozhodování o projektu s cílem
  - minimalizovat/optimalizovat: *přímé a nepřímé náklady* spojené se souborem nebezpečí projektu; *pojištění; rozpočtové rezervy; portfolio rizik* apod.; *prioritizace rizik, mapa rizik*;
  - respektovat *zájmy veřejnosti*;
- (6) **sledování a hodnocení realizací scénářů nebezpečí** – analýzy průběhu, příčin a následků událostí, analyzovat odvrácené události; závěry pro korekci plánování managementu rizika, hodnocení účinnosti managementu rizika.

Za **vlastní analýzu rizik** se považují kroky (2) až (4), z nichž vyplynou závěry pro rozhodovatele. **PMBOK** nestanoví podrobnosti analýzy rizik a dává možnost volit potřebné nástroje podle povahy projektu a cílů rozhodování.

### 3.3 Druh analýzy rizik

Při jakékoliv analýze rizik nelze pracovat s jediným expertem; má-li se docílit objektivního výsledku vedoucího k seriózním podkladům pro rozhodování, je nutné pracovat s *organizovaným týmem expertů* a použít jednoznačné postupy pro vyhodnocení.

Při analýzách rizik se musí vždy a důsledně pamatovat na to, že veškeré hodnoty, které z analýz vyplývají, mají povahu *odhadů*. Proto jakékoliv výsledky je nutné brát vždy s rezervou. "Sofistikace" analýzy rizik nevede k cíli, je vždy na překážku rozhodování.

K rozhodování o portfoliu rizik trasy je nutné vycházet ze *dvou přístupů*:

(a) **Absolutní analýza** – slouží ke stanovení pokud možno přesné kvalifikace nebezpečí a kvantifikace rizika *v rámci určitého projektu* pro rozhodování s cílem:

- získat podklady pro *převzetí rizika*, tj. posoudit *přijatelnost navrhovaného projektu* stanovením hodnot, které se porovnávají s přípustnými mezemi rizika podle předpisů; jaké jsou takové meze v Česku zatím nevíme, lze však převzít meze z jiných zemí (např. **Beurteilung II**);
- získat podklady pro *rozhodování o peněžních tocích*,
- získat podklady pro *eliminaci nebezpečí a rizik*,
- získat podklady pro *přenos rizik na třetí osoby* (pojištění).

(b) **Relativní analýza** – slouží k *porovnání dvou nebo více projektů* z hlediska jejich portfolia rizik, a následně tedy k rozhodování o volbě projektu z několika možných. V daném případě jde tedy o volbu mezi dvěma projekty: *trasou J* a *trasou Ss*.

Přístupy (a) a (b) mají *rozdílné požadavky na vstupní informace*. Absolutní analýza potřebuje velice přesné údaje o technických parametrech trasy (stavebních, provozních aj.), a to včetně statistických a ekonomických údajů. Relativní analýza může pracovat s méně přesnými vstupy, které však musí být *kvalitativně srovnatelné* z hlediska platného pro obě trasy.

Projekt AR je v tomto případě z hlediska potřeb proaktivního managementu rizik poměrně velmi přesně definován, neboť je známa skladba obou tras, a to pro potřeby jak absolutní, tak relativní analýzy. Podrobnosti jednotlivých prvků trasy **J** a trasy **Ss** nejsou v této poloze zatím potřebné. Bez ohledu na to, jaká trasa bude podrobena analýze rizik, popřípadě budou-li to obě trasy, lze považovat za segmenty projektu u obou tras

- silniční úseky (hlavní, přivaděče aj.),
- mosty,
- tunely,
- křižení, křižovatky, nájezdy, sjezdy a další specifické objekty,
- výdech (pouze trasa **J**),

a to vše včetně příslušenství.

### 3.4 Rozhodování o riziku

Pro rozhodování o *přijatelnosti rizika* nejsou v Česku žádné vlastní podklady opírající se o předpisy. Je tedy účelné a patrně i nezbytné opřít se o zahraniční zkušenost. **ANRIZ** zmiňuje metodu švýcarskou a holandskou, které jsou založeny na použití tzv. čáry FN; jejich podrobnosti nejsou v **ANRIZ** uvedeny.

Švýcarské předpisy **Beurteilung II** z r. 2001 platí obecně pro *dopravní cesty* (existuje obdobný předpis pro budovy z r. 1996), nikoliv tedy jen pro tunely. Hodnocení čárami FN (*W-A Diagramm*) je v **Beurteilung II** podrobně popsáno a předpis lze považovat za definitivní z hlediska ochrany života a zdraví. Pro ekologická hlediska se zatím považuje **Beurteilung II** za směrný dokument. — V **ANRIZ** je o švýcarském způsobu hodnocení zmínka, ale žádný odkaz na podrobnější informaci není uveden.

Podrobnosti o *holandském postupu* znám jen rámcově, vím však, že se při stanovení pásma ALARP (*as-low-as-reasonably practicable/possible*) vycházelo zejména ze statistik námořní dopravy.

Hodnocení čarou FN je dnes obsaženo ve *slovenských předpisech*: zák. č. 261/2002 Zz., o *prevencii závažných priemyselných havárií*, vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 489/2002 Zz. (viz [www.lifeenv.gov.sk](http://www.lifeenv.gov.sk)).

Riziku tunelových objektů se podrobně věnuje **DIR**, avšak zatím jen v poloze pokynů, co se má sledovat. Přitom jde o *rizika během provozu tunelu*. **DIR** předpokládá, že se členské státy EU dohodnou na harmonizovaném doporučení, jak rizika tunelových objektů hodnotit, a to včetně stanovení přijatelných hodnot.

Pro analýzu rizik a rozhodování o riziku lze také použít **TECDOC**, který je sice zaměřen na rizika plynoucí z průmyslových provozů, avšak zabývá se i riziky při přepravě nebezpečných látek a specifikou rizik pro životní prostředí.

### 3.5 Doporučení pro postup

Pro analýzu rizik uvažovaného úseku SOKP z hlediska volby trasy doporučuji:

**(1) Zpracovat podklad pro analýzu rizik trasy Ss ekvivalentní se stávajícími podklady pro trasu J.**

**(2) Provést absolutní analýzu rizik pro každou z porovnávaných tras v tomto sledu:**

- stanovit *cíle analýzy rizik*:
  - rozhodování o volbě trasy,
  - rozhodování o nebezpečích a rizicích zvolené trasy;
- sestavit *tým expertů*:
  - tým sestavit s přihlédnutím k jednotlivým aspektům projektu,
  - zvážit přizvání zahraničních expertů;
- identifikovat *aspekty projektu*:
  - provozní:
    - běžný,
    - havarijní,
  - konstrukční,
  - environmentální;
- identifikovat *segmenty projektu* (pro vyšetřované aspekty) a *zdroje nebezpečí*;
- odhadnout expertní analýzou *závažnosti nebezpečí Sv*:
  - kvalifikovat nebezpečí do dvou až tří tříd,
  - stanovit pořadí segmentů, zdrojů a souběhů podle zjištěné závažnosti Sv;
- odhadnout expertní analýzou *pravděpodobné možnosti realizace nebezpečí Lk*;
- odhadnout expertní analýzou *zjistitelnosti realizace nebezpečí Dt*;
- stanovit *hodnoty RPN (risk priority number)* pro jednotlivé aspekty,
- stanovit *pořadí segmentů, zdrojů a souběhů* podle zjištěného RPN,
- sestavit *mapu rizik*;
- zpracovat *závěry podle aspektů* a předložit je *rozhodovateli*.

**(3) Porovnat trasy J a Ss z hlediska rizik (relativní analýzou).**

**(4) Rozhodnout o volbě trasy.**

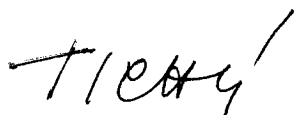
**(5) U zvolené trasy zjistit rizika absolutní analýzou.**

**(6) Učinit opatření proti realizaci nebezpečí, popřípadě pro eliminaci rizika.**



## 4 Závěr

- Analýza rizik úseku SOKP Ruzyně–Březiněves je nezbytná (viz též závěry posudků **EP 518** a **EP 519**).
- V analýze je třeba vyšetřit a porovnat obě zatím uvažované trasy.
- Analýzu rizik je nutné provést z hlediska všech aspektů a segmentů projektu (viz odd. 3.3), tj. neomezovat se pouze na tunely a pouze na technickou stránku problému.
- Pro analýzu rizik je účelné použít:
  - postup podle **PMBOK**,
  - kritéria podle **Beurteilung II**,
  - některou expertní analýzu zaměřenou na kvalifikaci nebezpečí a kvantifikaci rizika.



**Prof. Ing. Milík Tichý, DrSc.**