

KATALOGY RIZIK

Jiří Šejnoha, Eva Novotná, Tomáš Janda, Vladimír Srnec

WP7 Systémy hospodaření v dopravní infrastruktuře

KATALOGY RIZIK

Jiří Šejnoha, Eva Novotná, Tomáš Janda, Vladimír Srnec (student)

OSNOVA

- Katalogy nebezpečí (rizik)
 - Vzorový katalog
 - Katalogy pro jednotlivé oblasti

- Aktualizované modely pro simulace rizik
 - 2D/3D model pro ražbu tunelu
 - Zjednodušený model pro aktualizaci materiálových parametrů

- Závěr



KATALOGY NEBEZPEČÍ (RIZIK)

STRUKTURA KATALOGU

- A - Stavebně-technologická a projekční rizika
- B - Strategická rizika
- C - Kreditní a tržní rizika
- D - Vnější rizika
- E - Operační rizika

KATALOG NEBEZPEČÍ - Podklad se zaměřením na speciální zakládání		Sv - závažnost (severity) stupnice 1, 2, 3, 4, 5			Lk - věrohodnost (likelihood) stupnice 1, 2, 3, 4, 5			Dt - zjistitelnost (detection) stupnice 1, 2, 3, 4, 5		
A Stavebně-technologická a projekční rizika		jednotlivé body viz. Tabulka hodnocení			RPN = Sv x Lk x Dt Risk Priority Number			zdroj nebezpečí = antropogenní/přírodní		
A1 - Stavební a projekční rizika		A1.1 - Projektová dokumentace - nesplnění očekávání kladených na projektovou dokumentaci								
Typ rizika/nebezpečí	zdroj neb.	Následky realizace nebezpečí	Sv	Lk	Dt	Opatření	Datum			
01	Rizika projektu nejsou jasně rozdělena; není jasné, na koho jsou přenesena									
02	Návrh nemá potřebnou kvalitu									
03	Návrh není podložen relevantními informacemi									
04	Návrh není standardní (má prvky originality)									
05	Konstrukce je otlivá na základové podmínky									
06	Požadavky na sednutí, popř. deformace stavby i okolí nejsou jasně specifikovány									
07	Souřadnice bezpečnosti (obvyklé, mimořádné)									
08	Návrh je obtížně realizovatelný									
09	Půdní parametry jsou nepříznivé									
10	Odhad rizika stavby není znám									
11	Nejsou definována všechna uživatelská zatížení (přetížení, vtr, zeměřesení, atd.)									
12	Umístění podpor a posloupnost stavebních prací nejsou jasně dány									
13	Možné problémy při schvalování úřadem nebo nezávislým ověřovatelem									
14	Nepříznivá zkušenost s projektantem a kontrolním úřadem									



A - STAVEBNĚ-TECHNOLOGICKÁ A PROJEKČNÍ RIZIKA

- A1 - Stavební a projekční rizika
 - A1. 1 - Projektová dokumentace - nesplnění očekávání kladených na projektovou dokumentaci
 - A1. 2- Konstrukce a stavba - nesplnění očekávání kladených na konstrukci projektu, styl, kvalitu, případně i zpoždění dokončení
 - A1. 3- Překročení stavebních nákladů - špatný plán nákladů
- A2 - Riziko lokality
 - A2. 1-Specifické omezení staveniště
 - A2. 2-Další specifická omezení dané lokality
 - A2. 3-Chráněná krajinná oblast, památková zóna, kulturní a archeologické dědictví
- A3 - Rizika chybných technologií a sítí
 - A3. 1-Vady v průběhu realizace i fáze životnosti projektu
 - A3. 2-Chybné technologie, neočekávané přerušení dodávky energie, výpadků sítí a podpůrných systémů



B - STRATEGICKÁ RIZIKA , C - KREDITNÍ A TRŽNÍ RIZIKA

- B1 Smluvní rizika
- B2 Rizika ve vztahu ke klientům
- B3 Ostatní strategická rizika

C - KREDITNÍ A TRŽNÍ RIZIKA

- C1 - Finanční rizika
- C2 - Tržní rizika



D - VNĚJŠÍ RIZIKA

- D1 Vyšší moc a politická rizika

- D2 Ostatní vnější rizika

D2. 1 Kulturní rizika

D2. 2 Environmentální rizika

D2. 3 Legislativní rizika

D2. 2 Environmentální rizika

01	Existují nějaká speciální environmentální omezení	
02	Omezení pracovní doby	
03	Omezení hluku a vibrací	
04	Není vyřešeno nakládání s vytěženou zemínou, vodou a odpady	
06	Obtížně zjistitelné ošštění silnic	
07	Jsou požadované speciální oleje a maziva	
08	Existují odvodňovací omezení	
09	Hrozí znečištění vodních toků a kolektorů	
10	Obtížně dosažitelná povolení, autorizace, daně, atd.	

Nutno rozhodnout o environmentálních rizicích

Var. 1 Řešit samostatně v rámci WP5 se specifiky WP1 až WP4

Var. 2 Řešit v rámci katalogů pro WP1 až WP4 s konzultacemi s WP5



E - OPERAČNÍ RIZIKA

- E1 Operační rizika spojená s hodnocenou společností
- E2 Ostatní operační rizika
 - E2. 1 spojená se zdroji
 - E2. 2 spojená s materiálem a zařízením
 - E2. 3 spojená se subdodavateli
- E3 - Bezpečnostní rizika



KATALOGY PRO JEDNOTLIVÉ OBLASTI

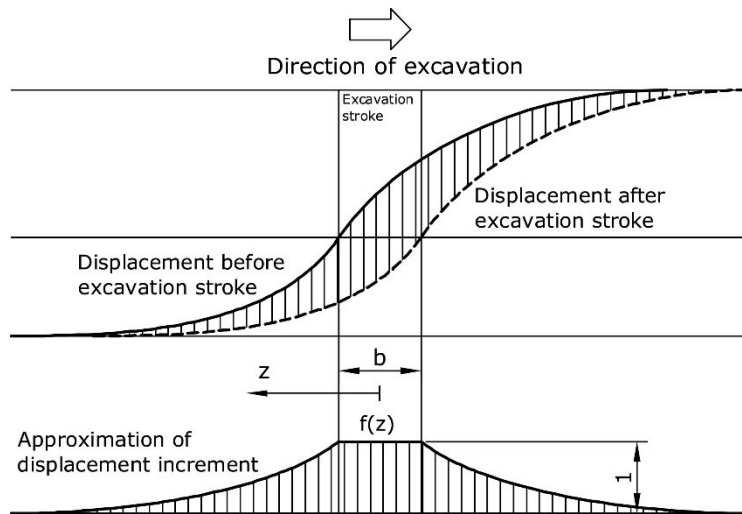
- WP1 – Pozemní komunikace
- WP2 – Kolejová infrastruktura
- WP3 – Mosty
- WP4 – Tunely

Specializace mohou čerpat
ze vzorového katalogu
(viz doc. Pruška WP4)



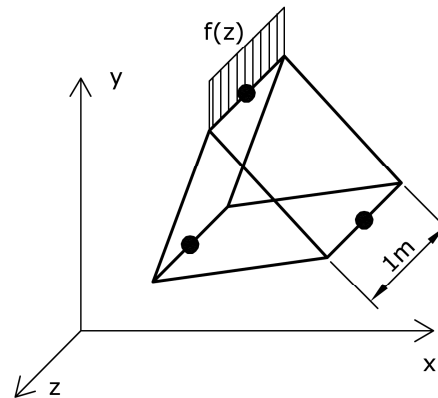
MODEL RAŽBY TUNELU 2D/3D – PRO DALŠÍ ETAPY ŘEŠENÍ

- 2D geometrický model
- 3D výpočetní model
- Analogie s Winkler-Pasternakovým modelem podloží
- Předpoklad po částech neměnné geometrie v podélném směru
- Předpoklad známého tvaru konvergenčních křivek

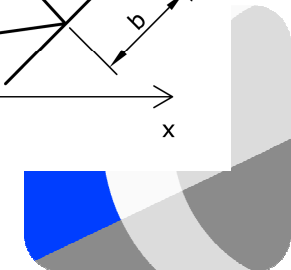
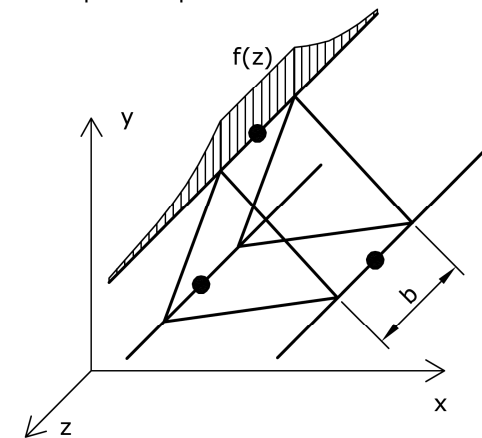


www.cesti.cz

2D prvek pro rovinnou deformaci

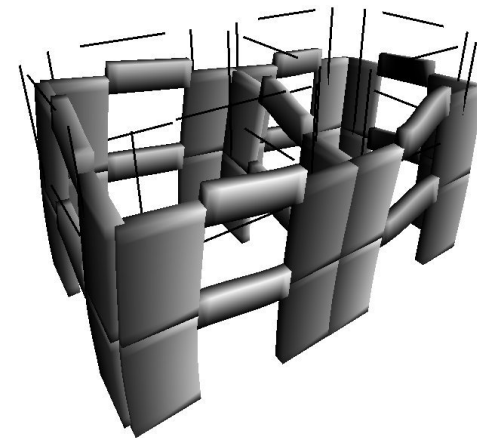
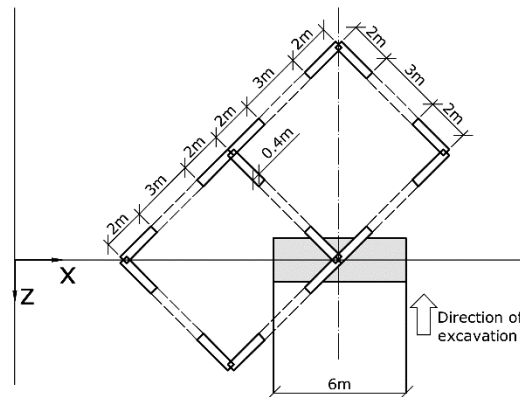
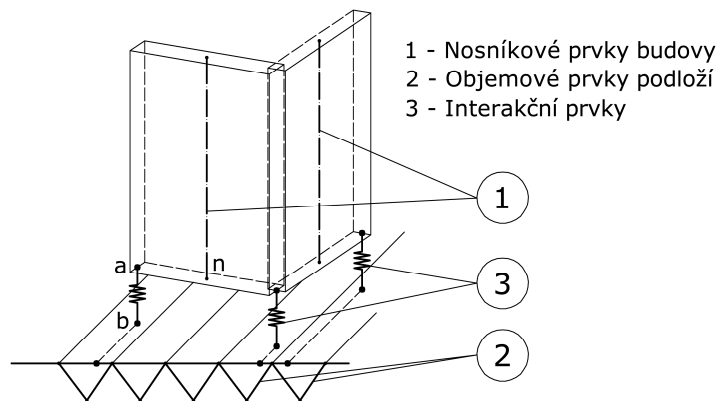


2D3D prvek s podélnou tvarovou funkcí

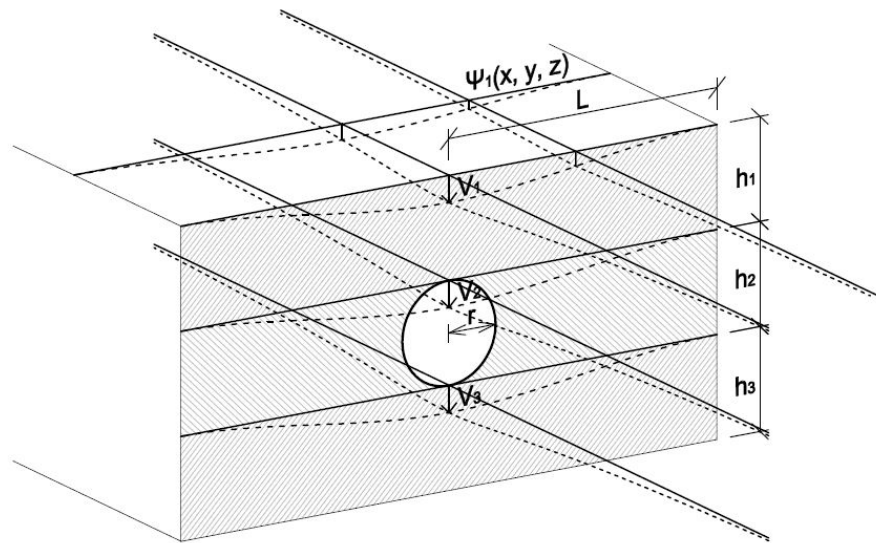


MODEL INTERAKCE MEZI RAŽBOU A STAVBOU NA POVRCHU

- Model ražby 2D/3D
 - Plastické materiálové modely
- Model budovy - 3D rámová konstrukce
 - Uvažuje se poškození materiálu
- Model interakce
 - Tuhost budovy ovlivňuje deformace při ražbě



ZJEDNODUŠENÝ MODEL PRO BAYESOVSKOU AKTUALIZACI PARAMETRŮ



$\psi_i(x, y, z)$ z 2D/3D modelu
 $i = 1, 2, 3$

$$\mathbf{K}_{(3,3)} \mathbf{r}_{(3,1)} = \mathbf{R}_{(3,1)}$$



Výsledkem jsou „modelové“ posuvy v libovolném bodě v závislosti na parametrech modelu $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_m)$



ZJEDNODUŠENÝ MODEL PRO BAYESOVSKOU AKTUALIZACI PARAMETRŮ

- Měří se posuv w v různých místech

$$f_{\mathbf{X}}(\mathbf{x}|w_1, w_2, \dots, w_n) \propto L_{\mathbf{X}}(\mathbf{x})f_{\mathbf{X}}(\mathbf{x})$$

posterior Likelihood prior

vektor modelových posuvů

$$\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_m)$$

modelově predikované posuvy

$$w_1(\mathbf{x}), \dots, w_n(\mathbf{x})$$

měřené posuvy

$$w_1, \dots, w_n$$

- Likelihood – funkce věrohodnosti

Váže modelově predikované posuvy $w_i(\mathbf{x})$ a naměřené průhyby w_i

pomocí funkce rozdělení chyb

$$\varepsilon_i = w_i - w_i(\mathbf{x})$$



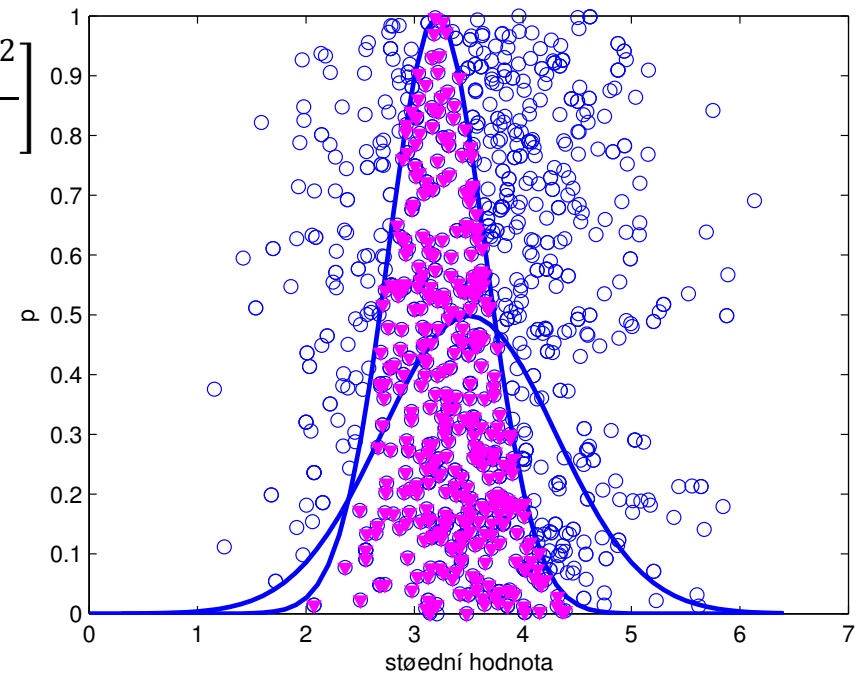
ZJEDNODUŠENÝ MODEL PRO BAYESOVSKOU AKTUALIZACI PARAMETRŮ

Při nezávislosti chyb měření i a předpokladu jejich normálního rozdělení

$$L_{\mathbf{X}}(\mathbf{x}) = \prod_{i=1}^n L_i = \prod_{i=1}^n \frac{1}{(\sqrt{2\pi}\sigma_\varepsilon)^n} \left[-\frac{1}{2} \frac{(w_i - w_i(\mathbf{x}))^2}{\sigma_\varepsilon^2} \right]$$

Při simulaci vektoru \mathbf{X} a následně $w_i(\mathbf{x})$ se kombinují dvě metody:

- metoda „sub-set“ simulace (úzká oblast $L_{\mathbf{X}}$)
- Metropolis-Hastings algoritmus



Závěr

- Katalog rizik je zpracováván po specializacích
- Nutno rozhodnout
 - environmentální rizika zahrnout do specializovaných katalogů nebo v rámci WP5 samostatně
 - pokračovat v Katalogu rizik pro provoz na stavbách
- Je připraven model pro interakci ražby tunelu se zástavbou
- Model lze modifikovat i pro jiné dopravní stavby
- Je ověřen a vyzkoušen model bayesovské aktualizace i s potřebnými simulačními nástroji

