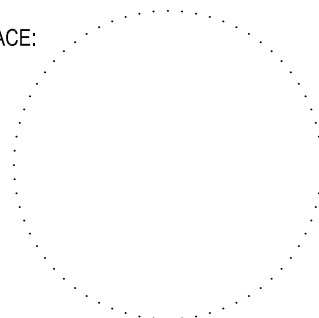


OBJEDNATEL		POVODÍ MORAVY, s. p. Dřevařská 11, 601 75, Brno ZÁVOD HORNÍ MORAVA U Dětského domova 263, 772 11, Olomouc
------------	---	--


ZHOTOVITEL		SDRUŽENÍ DPB + VALBEK DOPRAVOPROJEKT BRNO a.s. Kounicova 271/13, 602 00 BRNO	VALBEK, spol. s r.o. Děčínská 717/21, 400 03 Ústí n. L.	
------------	---	--	---	---

AUTORIZACE:



D.1.4

DSP 2016

ŘEDITEL ATELIÉRU	ING. VLADIMÍR NAVRÁTIL	 Děčínská 717/21, 400 03 Ústí n. L.	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. PETR HUSÁK		
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	ING. RADEK NAVRÁTIL		
VYPRACOVAL	ING. RADEK NAVRÁTIL		
KONTROLOVAL	ING. JAROMÍR DRAŠAR		
NÁZEV AKCE BEČVA, HRANICE - PPO MĚSTA BEČVA, JEZ HRANICE - ZKAPACITNĚNÍ JEZU A RYBÍ PŘECHOD		DATUM	07/2016
		FORMÁT	-
		MĚŘÍTKO	-
		Č. ZAKÁZKY	14-041-A1-DSP
		ÚČEL	DSP
NÁZEV ČÁSTI STATICKÝ VÝPOČET - HYDRATAČNÍ TEPLA		Č. SOUPRAVY	Č. PŘÍLOHY D.1.4.11

**Valbek, spol. s r.o.,
středisko Ústí nad Labem
Děčínská 717/21
400 03 Ústí nad Labem**

**Bečva, jez Hranice - zkapacitnění jezu
a rybí přechod
Dokumentace pro stavební povolení**



OBSAH

1. Výpočetní model	3
2. Postup betonáže jezového pole	4
3. Materiálové vlastnosti.....	5
4. Okrajové podmínky pro přestup tepla	6
5. Teplotní podmínky v čase betonáže	6
6. Hydratace betonu	6
7. Sledované body pro podrobné vyhodnocení.....	7
8. Sledované časy a podrobné vyhodnocení.....	7
9. Závěr.....	11

1. Výpočetní model

Axonometrický pohled

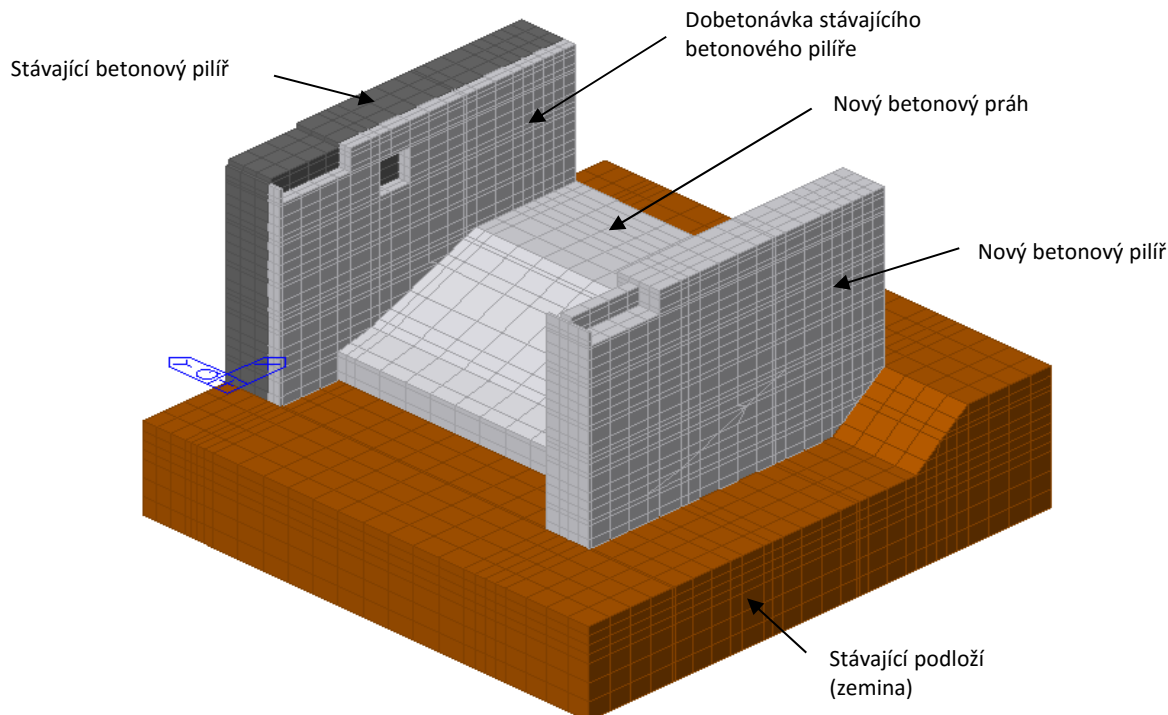


Schéma betonáže přepadového prahu a nového krajního pilíře

Dřík pilíře-V (vrch)

Dřík pilíře-IV (výklenek)

Dřík pilíře-III

Dřík pilíře-II

Dřík pilíře-I

Přepadový práh-IV

Přepadový práh-III

Přepadový práh-II

Přepadový práh-I

Smykový ozub

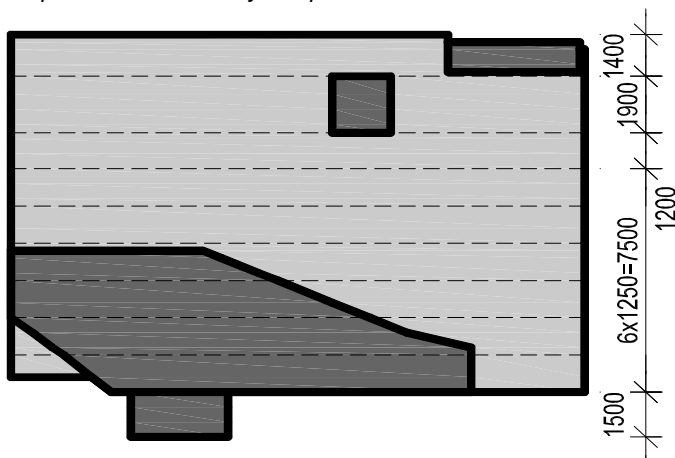


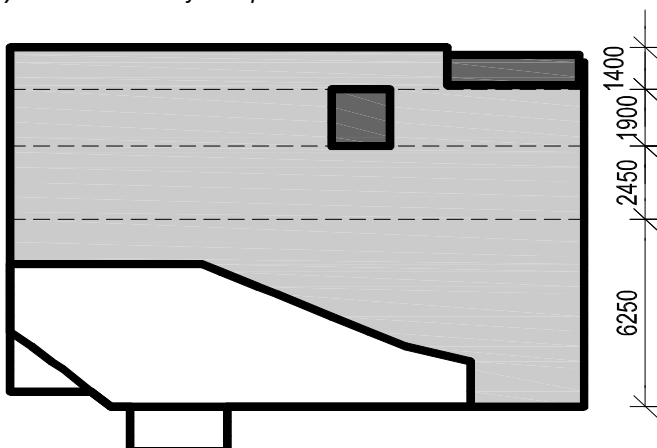
Schéma betonáže přibetonávky středního stávajícího pilíře

Dřík pilíře-V (vrch)

Dřík pilíře-IV (výklenek)

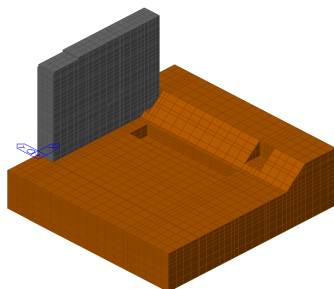
Dřík pilíře-III

Dřík pilíře-II

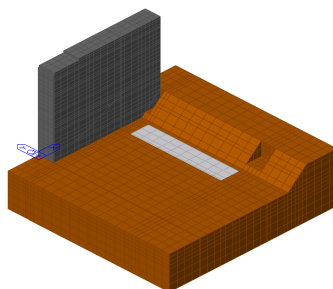


2. Postup betonáže jezového pole

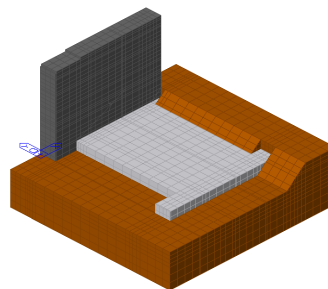
0 Výkop



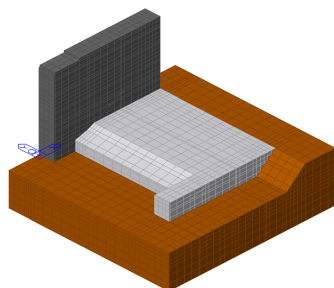
1 Smykový ozub



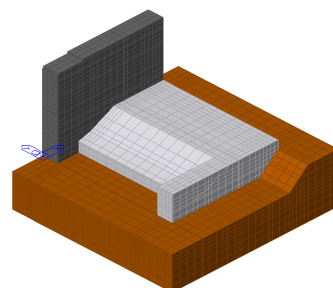
2 Přepadový práh-I



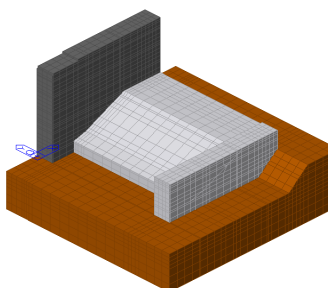
3 Přepadový práh-II



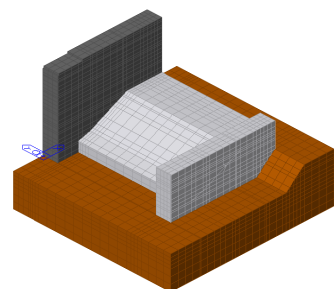
4 Přepadový práh-III



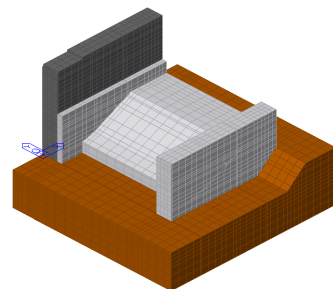
5 Přepadový práh-IV



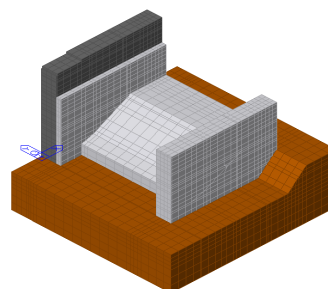
6 Dřík pilíře-I



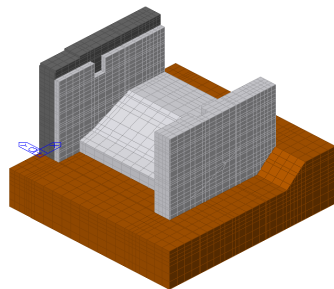
7 Dřík pilíře-II



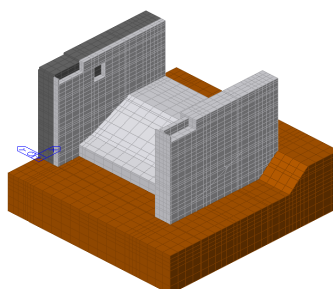
8 Dřík pilíře-III



9 Dřík pilíře-IV (výklenek)



10 Dřík pilíře-V (vrch)

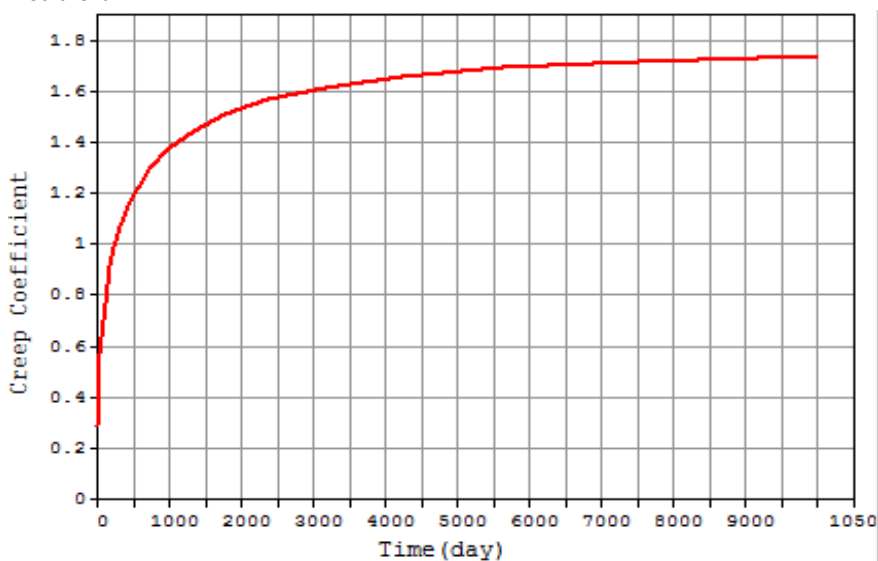


3. Materiálové vlastnosti

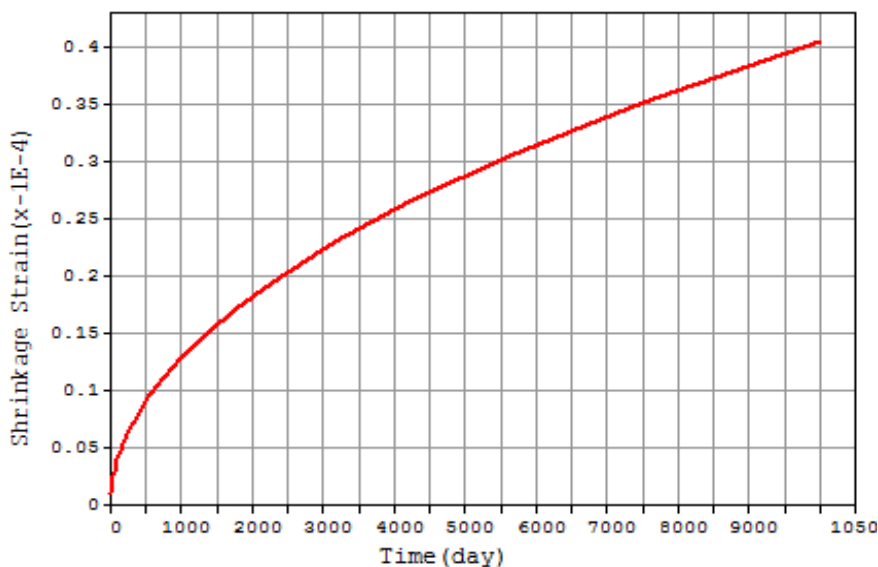
	Concrete	Soil-Clay	
pevnost v tlaku	$f_c = 30$	-	MPa
stáří (cca v době ukončení hydratace)	$t = 90$	-	dnů
pevnost v tlaku v čase	$f_c(t) = 33.5$	-	MPa
modul pružnosti	$E(t) = 32000$	12000	MPa
modul pružnosti v čase	$E(t) = 27799$	-	MPa
koefficient teplotní roztažnosti	$\alpha = 1.0E-05$	6.0E-06	1/°C
Poissonovo číslo	$\nu = 0.20$	0.35	
Měrná tepelná kapacita (specifické teplo)	$c = 90.000$	92.000	kJ/(kN*°C)
hustota	$\rho = 25.00$	19.70	kN/m ³
rychlost vedení tepla	$k = 10.095$	4.100	kJ/(m*hr*°C)

Reologické vlastnosti betonu dle CEB-FIT(1990):

Dotvarování



Smršťování



uvažován normálně a rychletuhnoucí cement

uvažovaná relativní vlhkost vzduchu

RH = 80 %

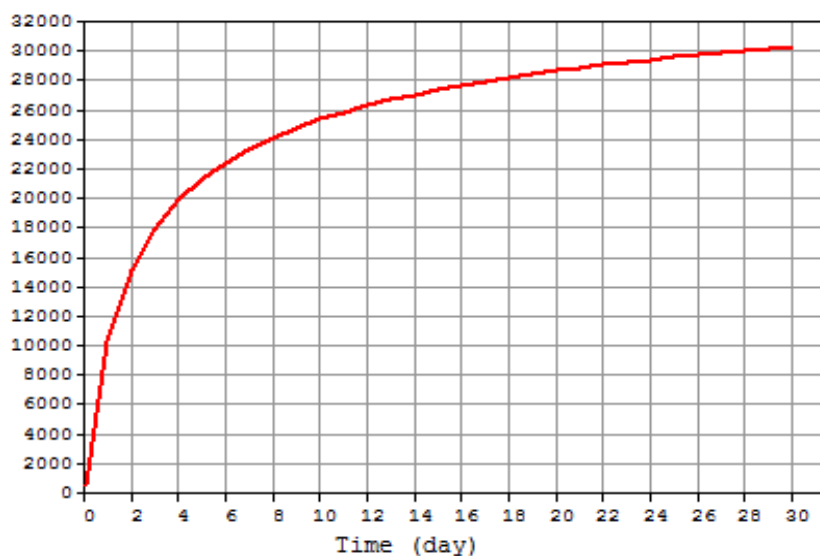
uvažovaná náhradní výška průřezu

h = 4.15 m

uvažovaná délka ošetřování betonu s ohledem na smršťování:

t = 7 dní

Pevnost betonu



součinitel typu cementu
S = 0.25

4. Okrajové podmínky pro přestup tepla

Odpor při přestupu tepla (vnější povrchy obecně v zimě = 0.04)

Součinitel přestupu tepla - ve styku se vzduchem

Tepelná vodivost bednění

Tloušťka bednění

Tepelný odpor bednění

Součinitel přestupu tepla včetně bednění

Tepelná vodivost ochranné geotextilie

Tloušťka vrstvy/vrstev ochranné geotextilie

Tepelný odpor vrstvy/vrstev ochr. geotextilie

Souč. přestupu tepla včetně ochr. geotextilie

	Concrete	Soil-Clay
R =	0.04	0.04 m ² *K/W
1/R =	90.000	90.000 kJ/(m ² *hr*C)
λ =	0.3	- W/(m*K)
d =	0.02	- m
R _{ochr} =	0.07	- m ² *K/W
1/(R+R _{ochr}) =	33.750	- kJ/(m ² *hr*C)
λ =	0.08	- W/(m*K)
d =	0.005	- m
R _{ochr} =	0.06	- m ² *K/W
1/(R+R _{ochr}) =	35.122	- kJ/(m ² *hr*C)

5. Teplotní podmínky v čase betonáže

Teplota okolí (průměrná)

Předepsaná teplota v místě okrajových podmínek

Teplota betonu při betonáži

T _{ext} =	20	20	°C
T _{prescr} =	20	20	°C
T _c =	20	-	°C

6. Hydratace betonu

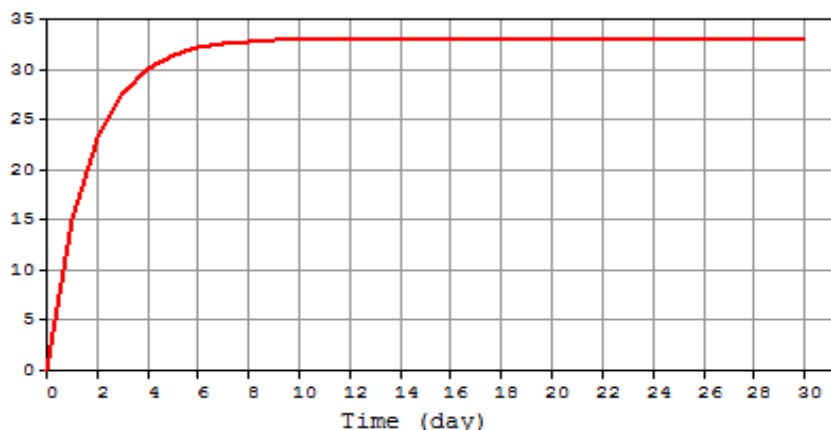
Funkce zdroje vývinu hydratačního tepla

maximální adiabatické zvýšení teploty

koefficient rychlosti reakce (nárustu teploty)

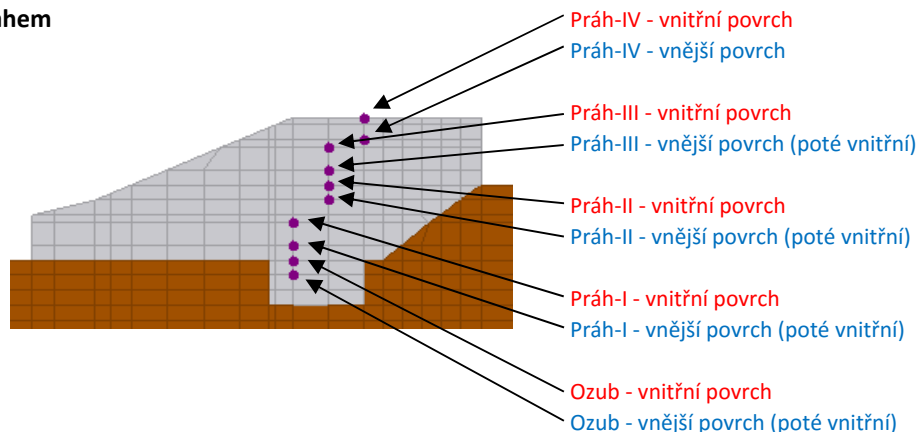
K =	33	-	°C
a =	0.605	-	

Graf růstu adiabatické teploty:

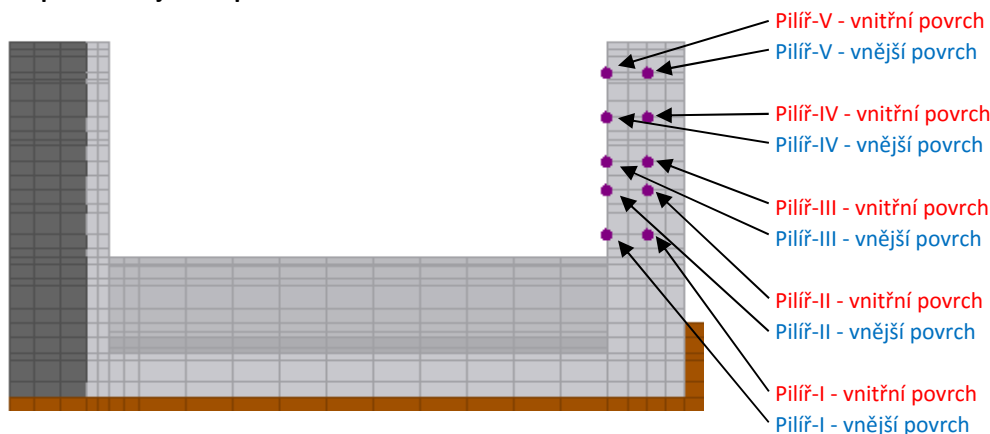


7. Sledované body pro podrobné vyhodnocení

Řez přepadovým prahem



Čelní pohled na jezové pole



8. Sledované časy a podrobné vyhodnocení

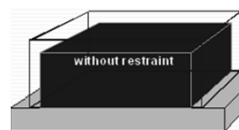
	Sledované časy v rámci jedné betonované části (hodin)	dní
Výkop	0	0.0
Smykový ozub	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Přepadový práh-I	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Přepadový práh-II	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Přepadový práh-III	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Přepadový práh-IV	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Dřík pilíře-I	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Dřík pilíře-II	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Dřík pilíře-III	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Dřík pilíře-IV (výklenek)	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7.1
Dřík pilíře-V (vrch)	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170, 300, 400, 500, 600, 750, 930	38.8

	Sledovaný čas celkem -v součtu (hodin)	dní
Výkop	0	0
Smykový ozub	10, 20, 30, 50, 80, 120, 170	7
Přepadový práh-I	180, 190, 200, 220, 250, 290, 340	14
Přepadový práh-II	350, 360, 370, 390, 420, 460, 510	21
Přepadový práh-III	520, 530, 540, 560, 590, 630, 680	28
Přepadový práh-IV	690, 700, 710, 730, 760, 800, 850	35
Dřík pilíře-I	860, 870, 880, 900, 930, 970, 1020	43
Dřík pilíře-II	1030, 1040, 1050, 1070, 1100, 1140, 1190	50
Dřík pilíře-III	1200, 1210, 1220, 1240, 1270, 1310, 1360	57
Dřík pilíře-IV (výklenek)	1370, 1380, 1390, 1410, 1440, 1480, 1530	64
Dřík pilíře-V (vrch)	1540, 1550, 1560, 1580, 1610, 1650, 1700, 1830, 1930, 2030, 2130, 2280, 2460	103

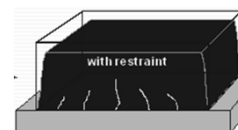
$$T \leq 53^\circ \text{C}$$

Teplota betonu

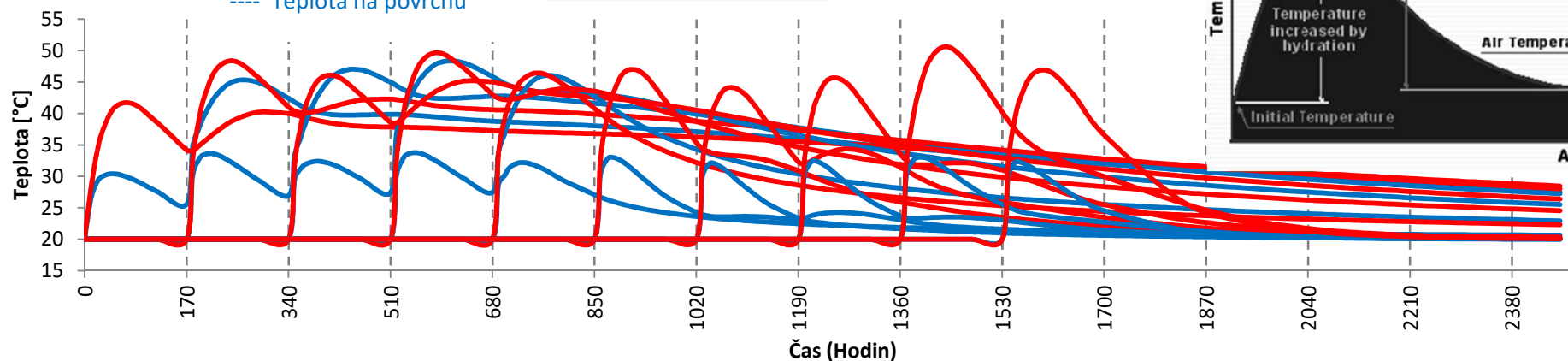
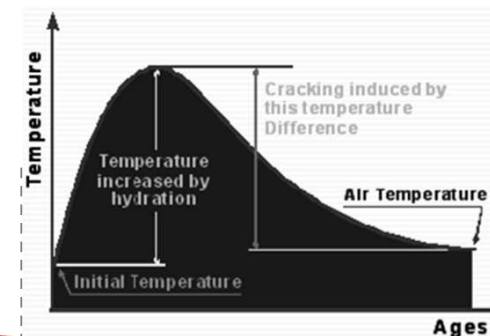
--- Teplota uvnitř
--- Teplota na povrchu



Hardening
Concrete
Hardened
Concrete



Hardening
Concrete
Hardened
Concrete

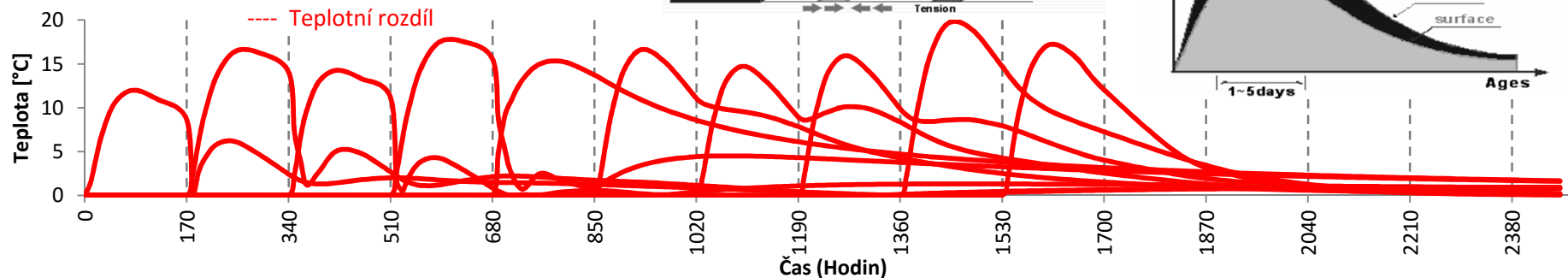
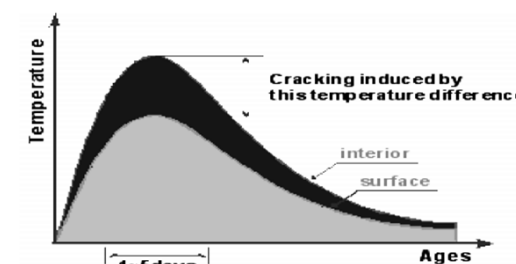
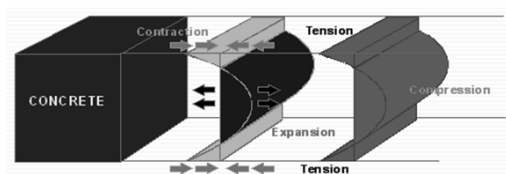


Ozub	Práh-I	Práh-II	Práh-III	Práh-IV	Pilíř-I	Pilíř-II	Pilíř-III	Pilíř-IV	Pilíř-V
Vnější povrch se mění na vnitřní při betonáži dalšího celku									

$$\Delta T \leq 20^\circ \text{C}$$

Rozdíl teploty betonu uvnitř a na povrchu

--- Teplotní rozdíl

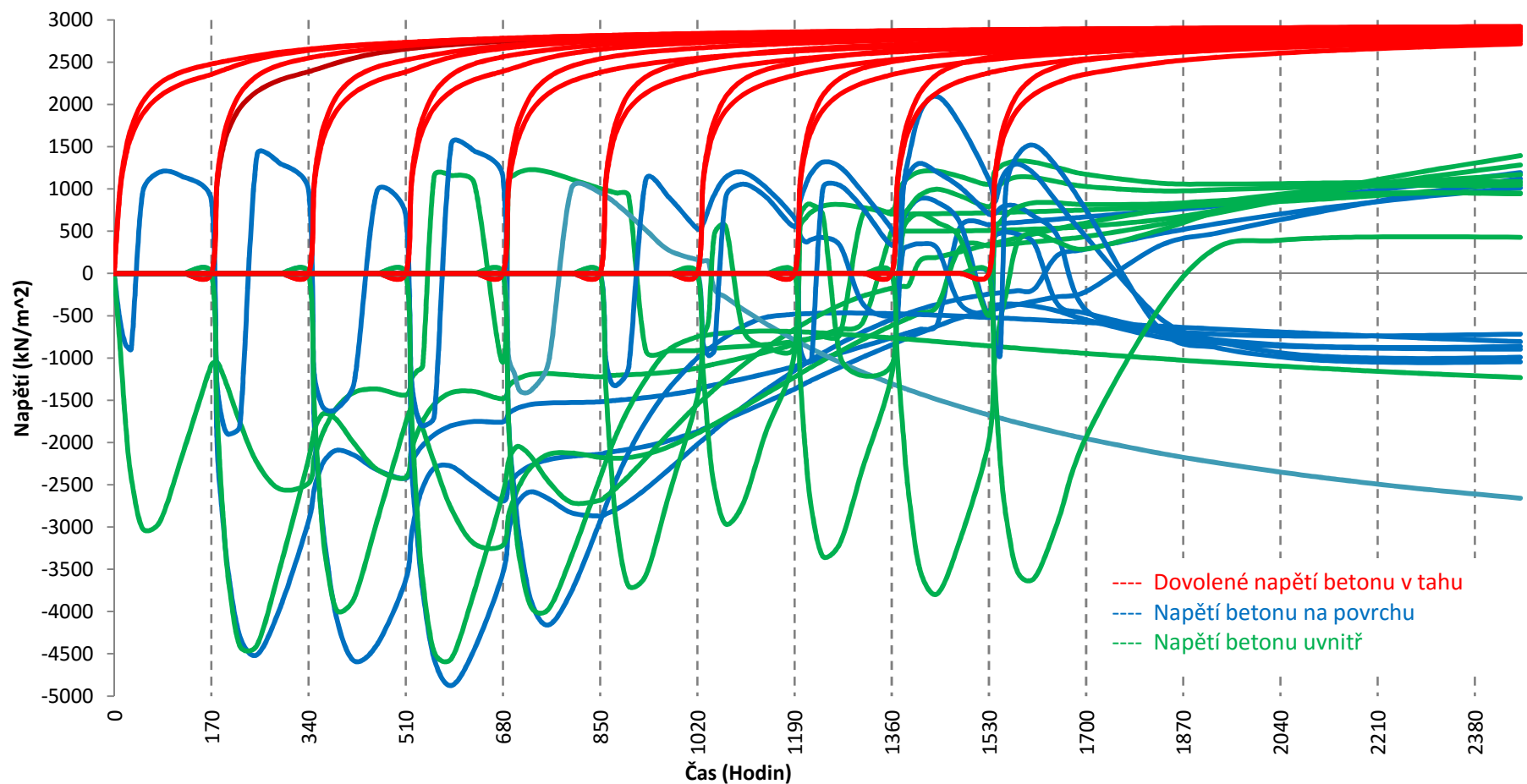


Ozub	Práh-I	Práh-II	Práh-III	Práh-IV	Pilíř-I	Pilíř-II	Pilíř-III	Pilíř-IV	Pilíř-V
Vnější povrch se mění na vnitřní při betonáži dalšího celku									

Statický výpočet

Valbek, spol. s r.o., středisko Ústí nad Labem

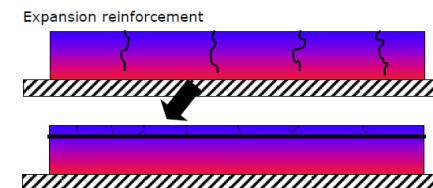
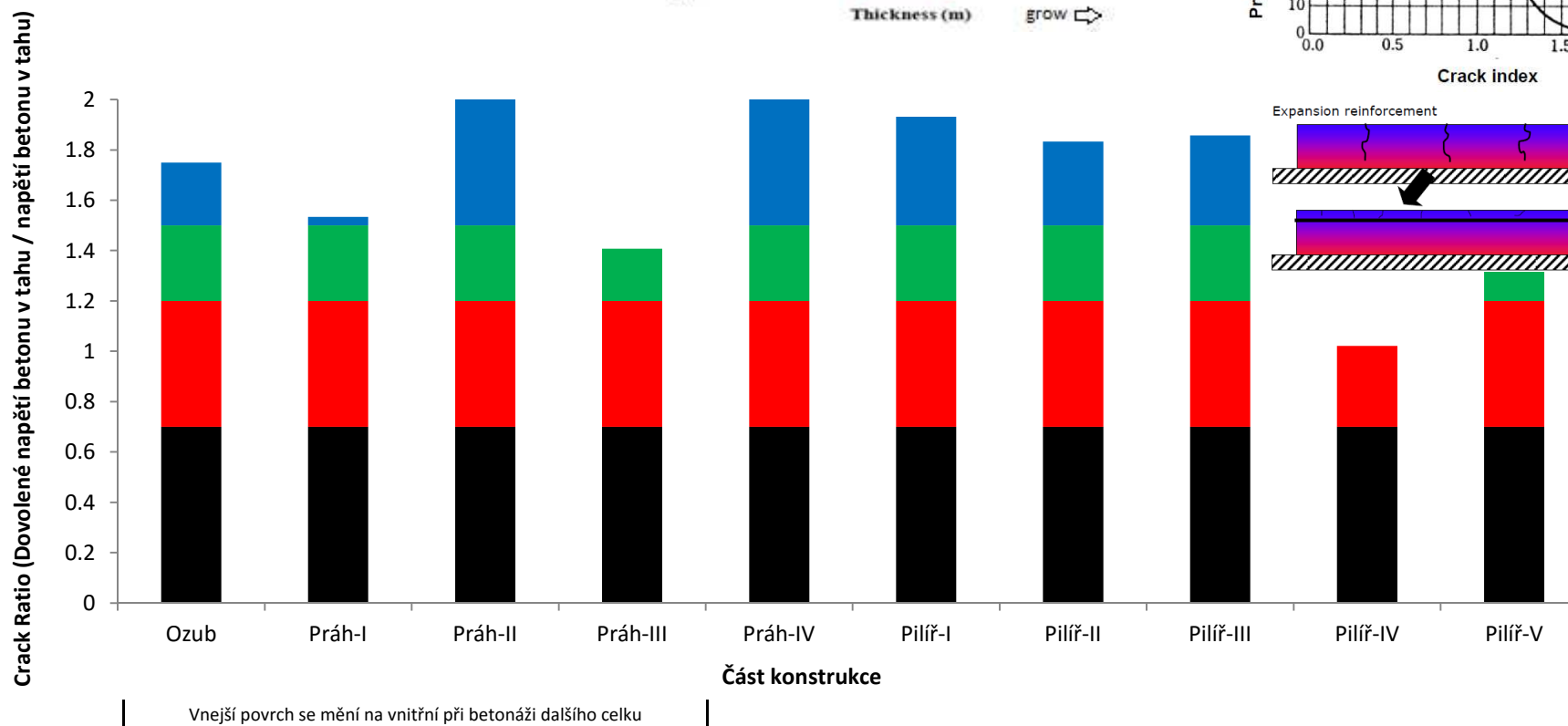
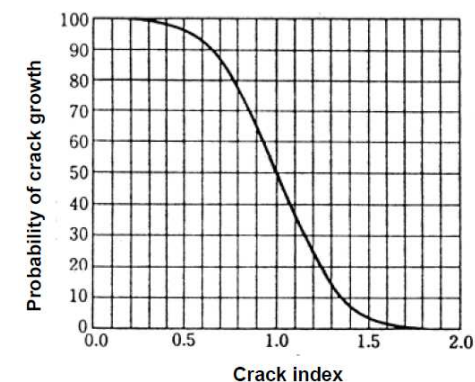
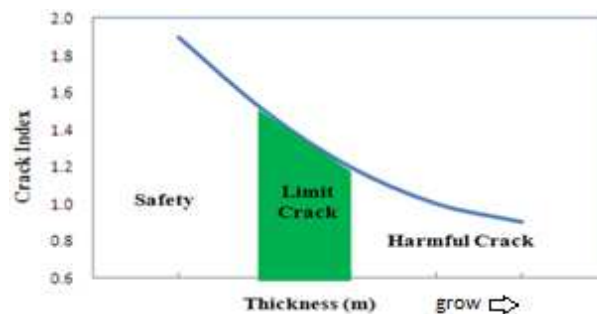
Posouzení dovoleného tahového napětí v betonu



Ozub	Práh-I	Práh-II	Práh-III	Práh-IV	Pilíř-I	Pilíř-II	Pilíř-III	Pilíř-IV	Pilíř-V
Vnější povrch se mění na vnitřní při betonáži dalšího celku									

Omezení vzniku trhlin na povrchu betonu

- $CR > 1,5$ - Omezení vzniku trhlin
 $1,2 < CR < 1,5$ - Omezení vzniku jemných trhlin
 $0,7 < CR < 1,2$ - Omezení vzniku škodlivých trhlin
 $CR < 0,7$ - Nekontrolovaný růst trhlin



9. Závěr

Konstrukce jezu byla prověřena s ohledem na vývin hydratačního tepla při betonáži. Jez je možné betonovat po částech, bez dalších opatření (chlazení betonové směsi, dodatečné chladící potrubí apod.).

Vypracoval: Ing. Radek Navrátil