

Stárnutí BH oceli

- Materiál CR 180BH

- Pavel Šefčík
- EKV/2
- 30.04.2018

Souhrn pro vedení

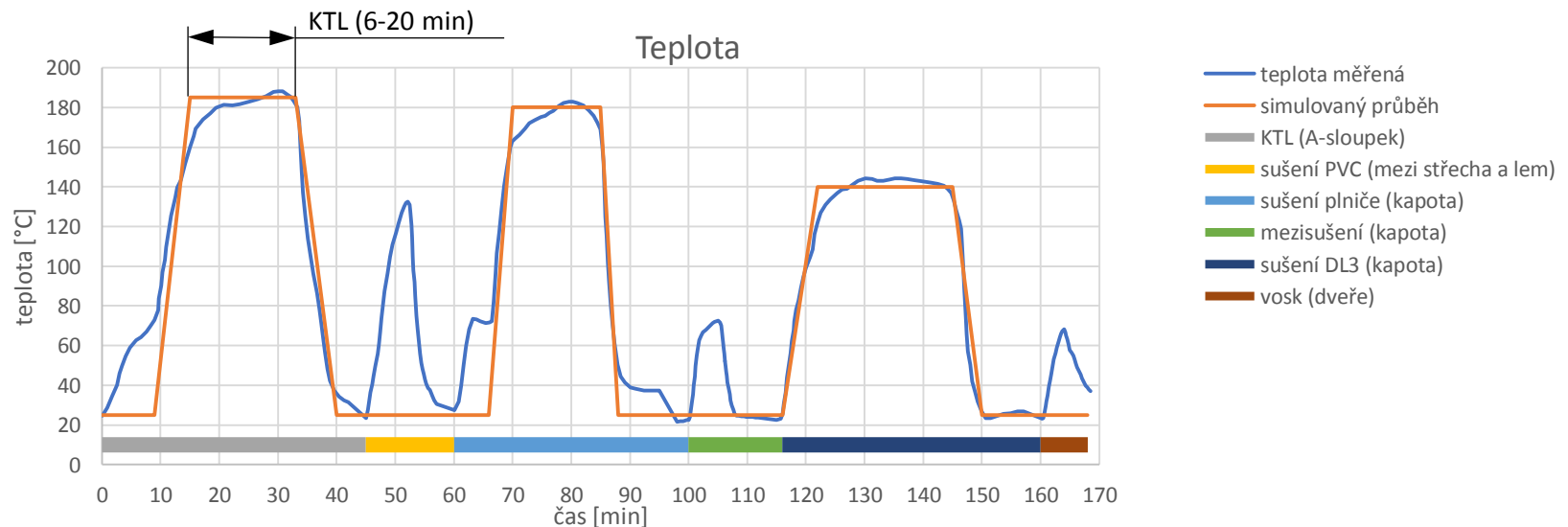
Stárnutí BH oceli

- Téma prezentace: Výsledky zkoušek umělého stárnutí a následného přirozeného stárnutí plechů z BH oceli (materiál CR 180BH) určených pro díl kapoty.
- Důvod prezentace: Komunikace výsledků
- Cíl prezentace: Seznámit s dosaženými výsledky
 - Informace
- Příslušné oddělení/osoba: EKV / Pavel Pilař/Lukáš Zuzánek
- Kým byl zadán úkol: Pavel Pilař, Lukáš Zuzánek

Úvod

Cíle a popis experimentu

- Ověřit dosažení mechanických vlastností plechu CR 180BH
 - a) po tváření za studena a tepelných úpravách v lakovně SK-MB,
 - b) po následném dodatečném přirozeném stárnutí.
- 2 různé deformace plechu (hodnota deformace 2% a 12%),
- 4 různé varianty výdrže na teplotě okolo 185°C při průchodu lakovnou (6, 8, 12, 20 minut),
- kontrola mechanických vlastností s časovým odstupem 0, 3, 8, a 12 týdnů.
- Simulovaný průchod lakovnou:



Úvod

Cíle a popis experimentu

- Před tepelnou úpravou zkušebních vzorků bylo dle dohody pro materiál CR 180BH provedeno na trhačce zatížení vzorků do dosažení poměrné deformace 2% a 12% (pre-strain).
- Do provádění tepelných úprav (před i po pre-strain) byly všechny vzorky skladovány při teplotě 5°C – omezení přirozeného stárnutí.
- Pro simulaci tepelných úprav na lakovně byly vynechány operace:
 - sušení PVC (cca 130°C, <5min)
 - mezisušení (cca 70°C, <5min)
 - zaplavení vosku (cca 70°C, <5min)
- Simulace tepelných úprav (KTL, sušení plniče, sušení DL3) byly prováděny následovně:
 1. vložení vzorků do komory nahřáté na požadovanou teplotu,
 2. dosažení požadované teploty,
 3. výdrž na teplotě dle požadavku,
 4. vyjmutí z komory a chladnutí na vzduchu.

	výdrž na teplotě [min]		
	185 °C (KTL)	180 °C (sušení plniče)	140 °C (sušení DL3)
KTL 6 min	6	15	23
KTL 8 min	8	15	23
KTL 12 min	12	15	23
KTL 20 min	20	15	23

Úvod

Testované materiály, matice stavů

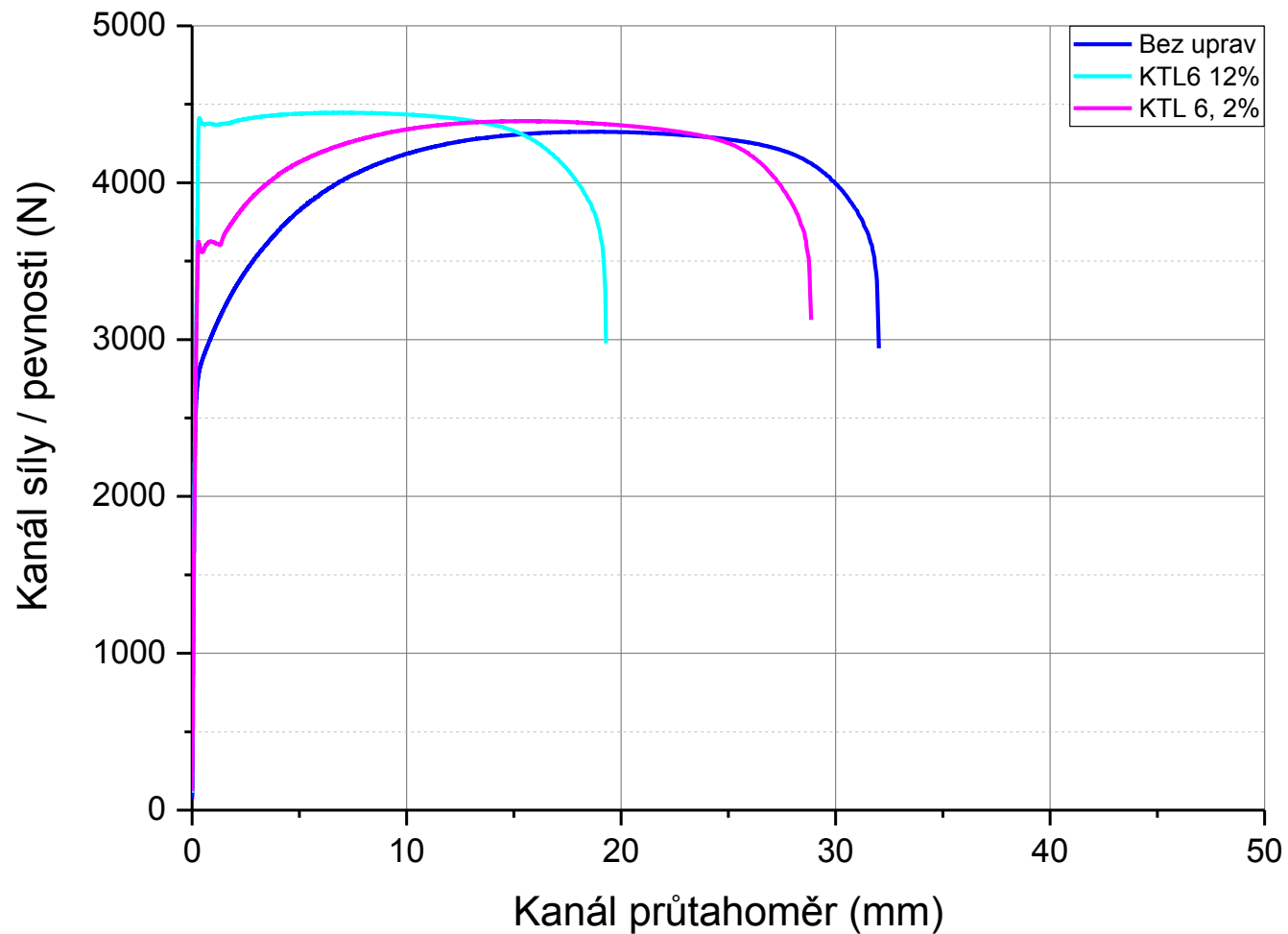
Materiál	Tloušťka	Datum rozpouštěcího žhání	Doba od rozp. žhání do počátku skladování při 5°C	Teplota skladování (do vyrobení vzorků)
CR 180BH	0,68 mm	50. týden 2016	20 týdnů (cca 5 měsíců; vlastnosti zaručeny po 6 měsících)	RT

Matice vzorků (počet vzorků):

materiál	CR 180 BH										týden
	2					12					
čas KTL [min]	0	6	8	12	20	0	6	8	12	20	
11.1.2018	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	0
1.2.2018	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	3
8.3.2018	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
5.4.2018	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	12

Porovnání stavu materiálu

stav materiálu po dodání v porovnání se stavem po deformacích 2% a 12%



Výsledky

Požadované minimální mechanické vlastnosti slitiny CR 180 BH

Mechanické parametry dodaného materiálu CR 180 BH (dle normy):

Mez pevnosti R_m	290 - 370 MPa
Smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$	180 - 240 Mpa
Prodloužení při přetržení A_{80mm}	$\geq 37 \%$

Ověření stavu

stav materiálu po dodání

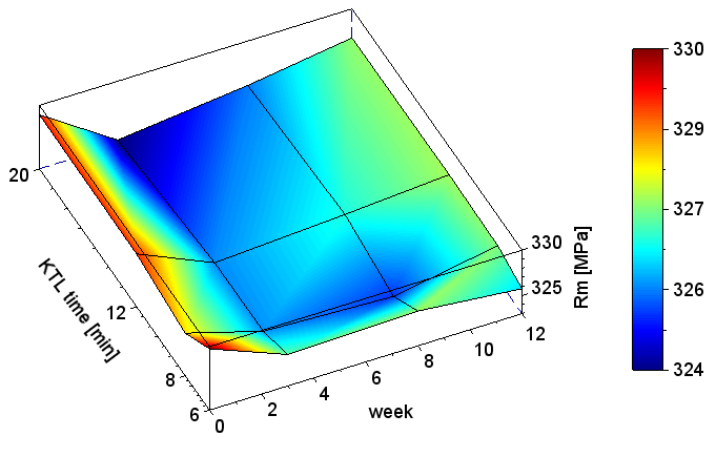
Orientace vzorků: kolmo ke směru válcování

CR 180BH stav po dodání		
Vlastnost	měřená hodnota	chyba
$A_{80\text{mm}}$ [%]	38.96	± 2.03
A_G [%]	22.99	± 0.64
R_m [Mpa]	318.33	± 1.50
$R_{p0,2}$ [Mpa]	199.28	± 12.69
$R_{p0,2}/R_m$ [-]	0.63	

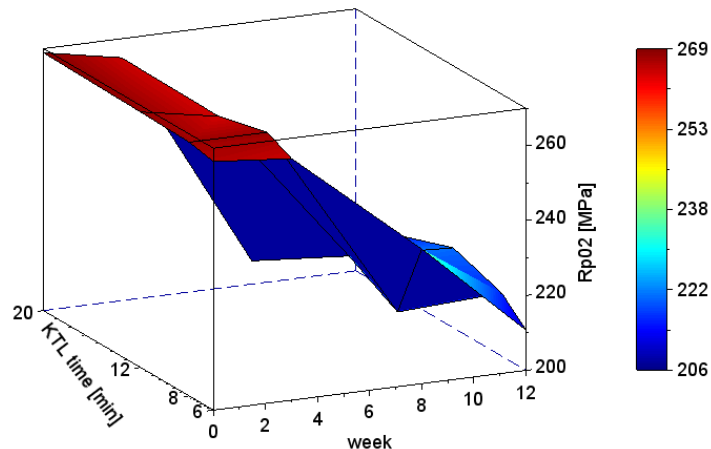
Výsledky

Grafy sledovaných mat. vlastností – závislost na délce KTL a době dodatečného stárnutí

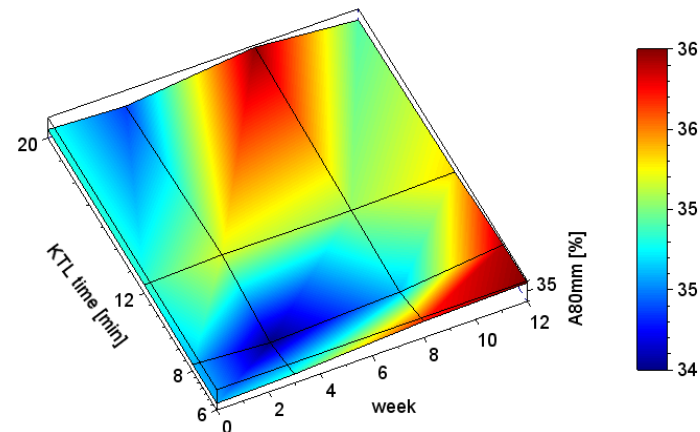
BHsteel, prestrain 2 %, Rm [MPa]



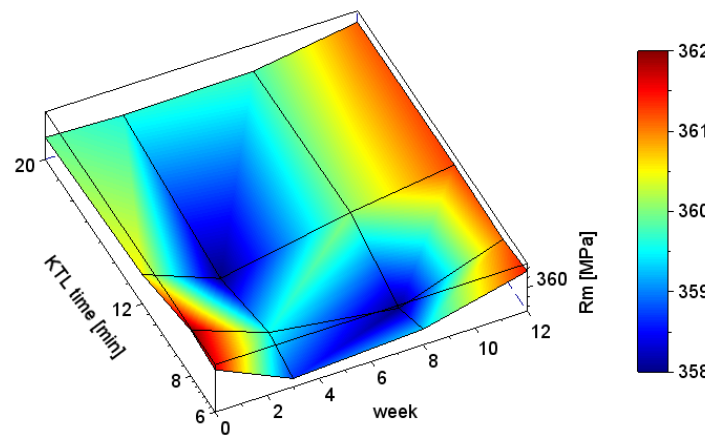
BHsteel, prestrain 2 %, Rp02 [MPa]



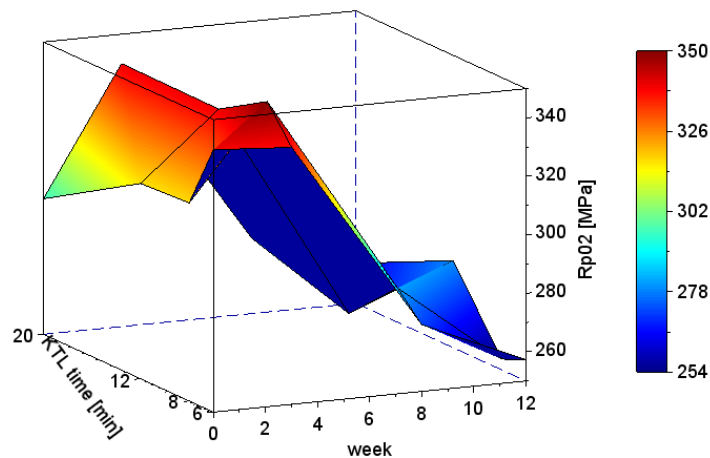
BHsteel, prestrain 2 %, A80mm [%]



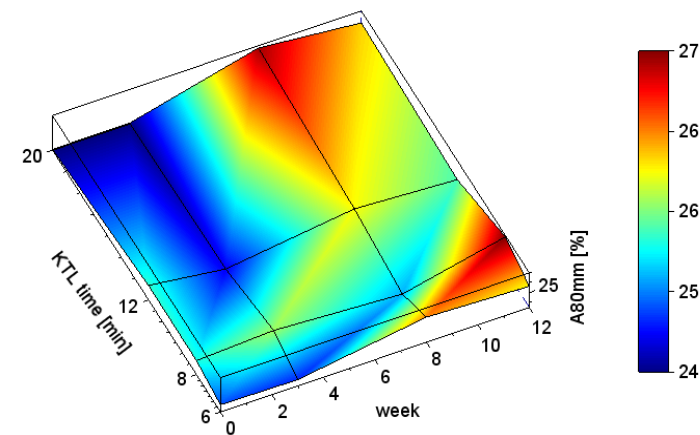
BHsteel, prestrain 12 %, Rm [MPa]



BHsteel, prestrain 12 %, Rp02 [MPa]

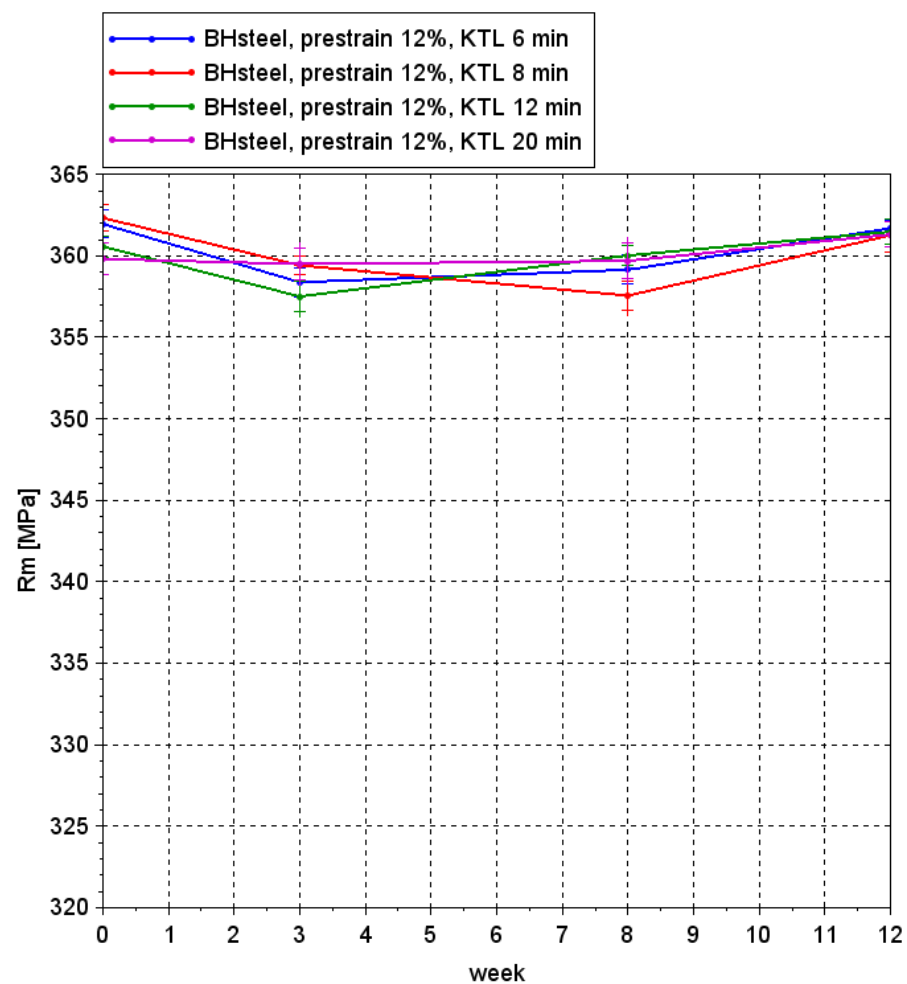
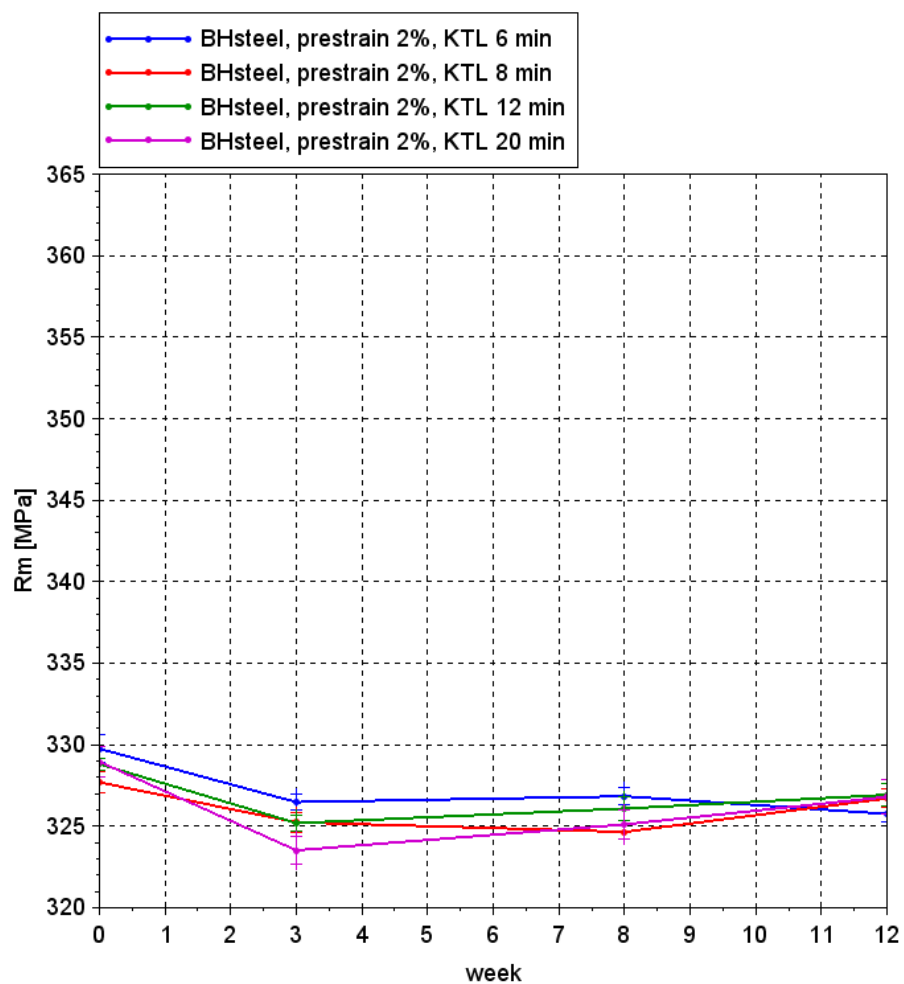


BHsteel, prestrain 12 %, A80mm [%]



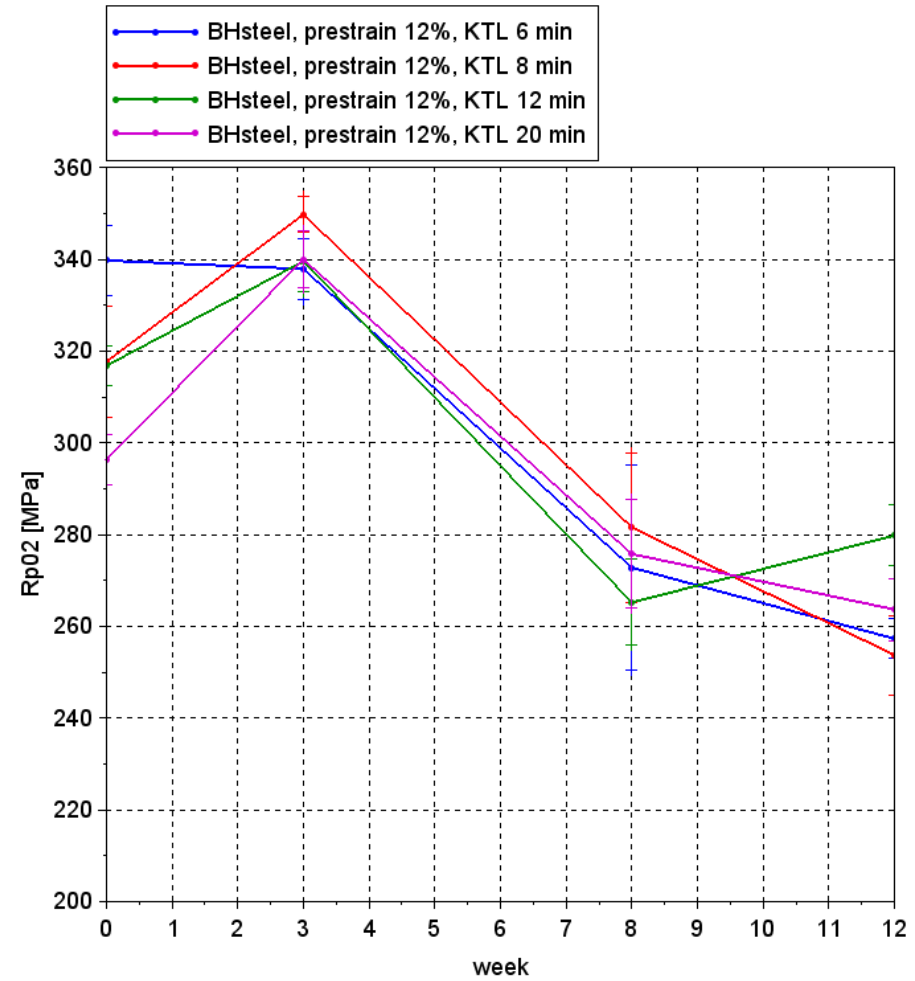
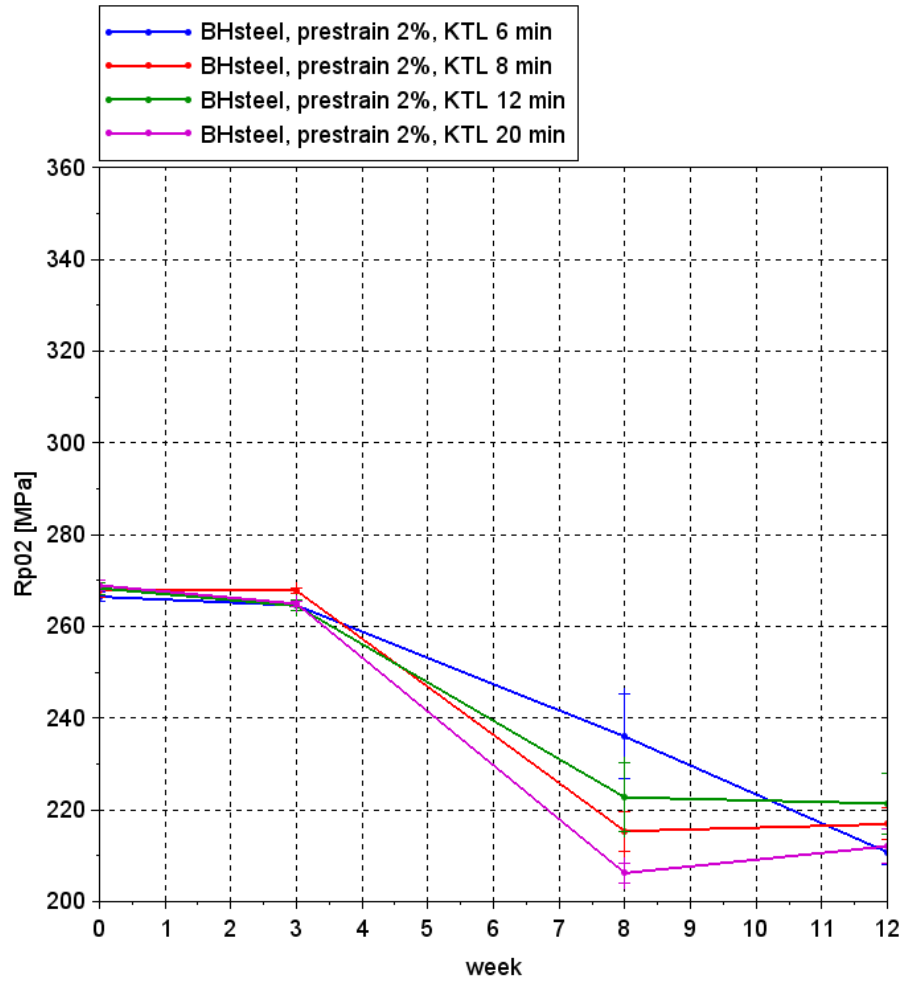
Dodatek

Mez pevnosti R_m – vývoj po týdnech



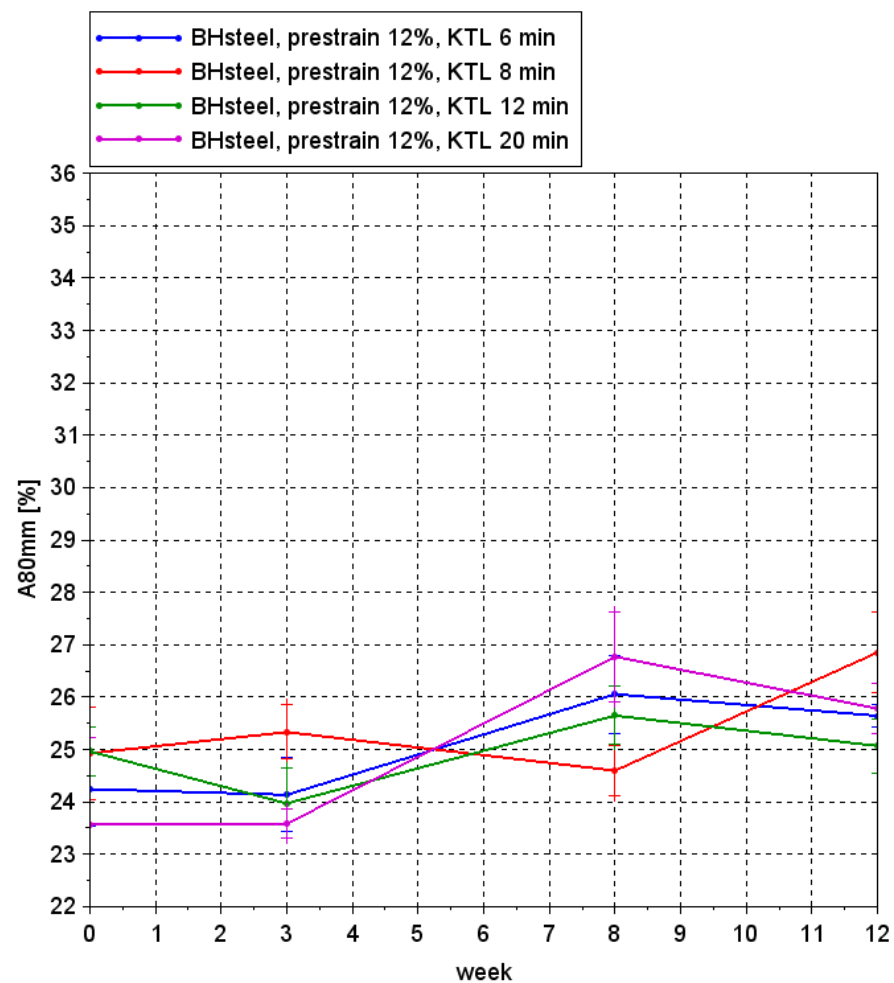
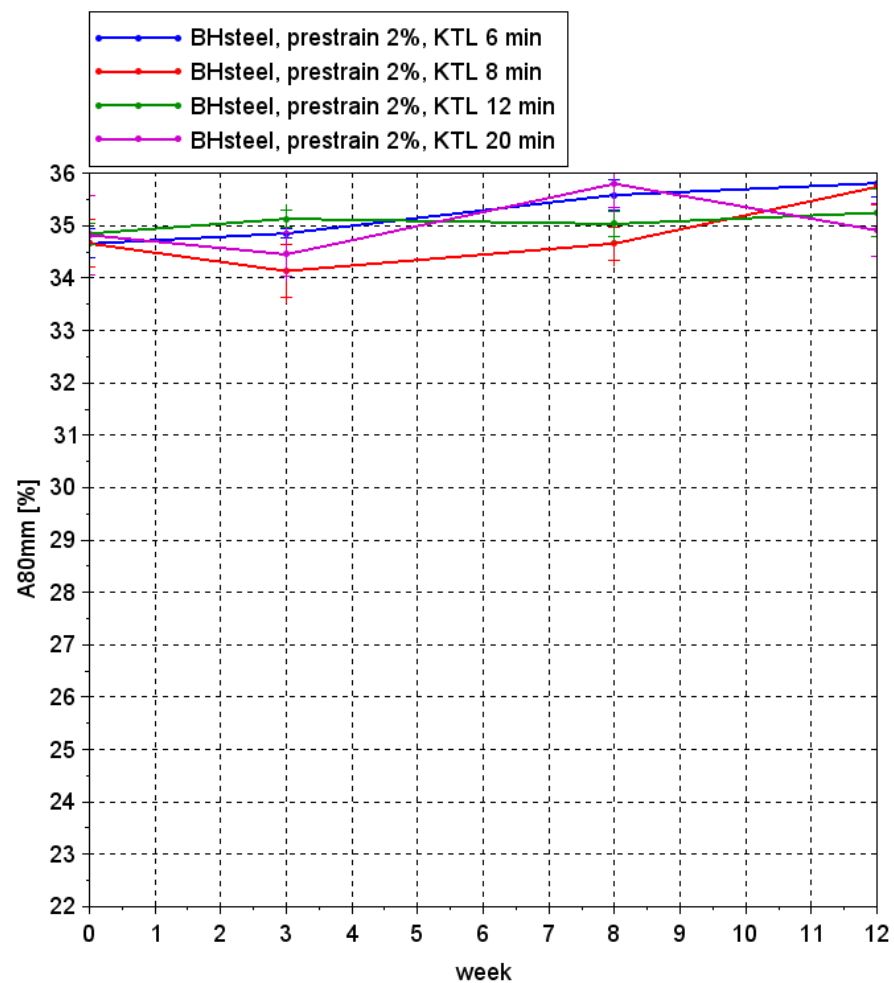
Dodatek

Smluvní mez kluzu $R_{p0,2}$ – vývoj po týdnech



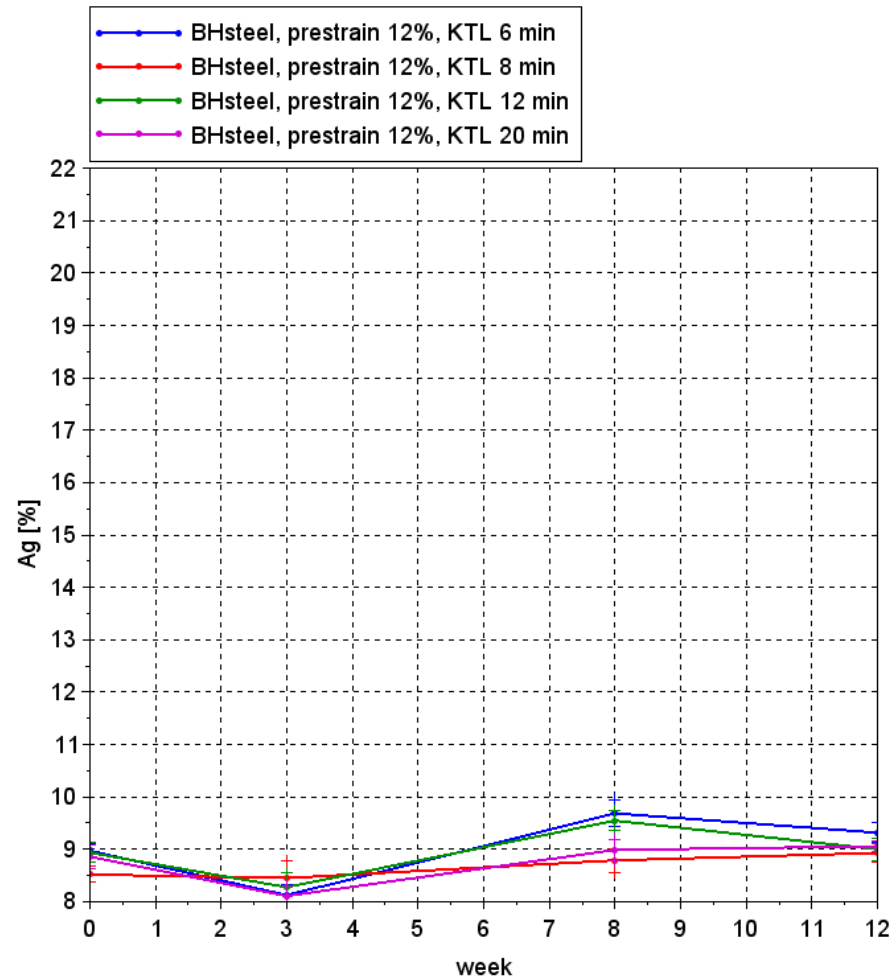
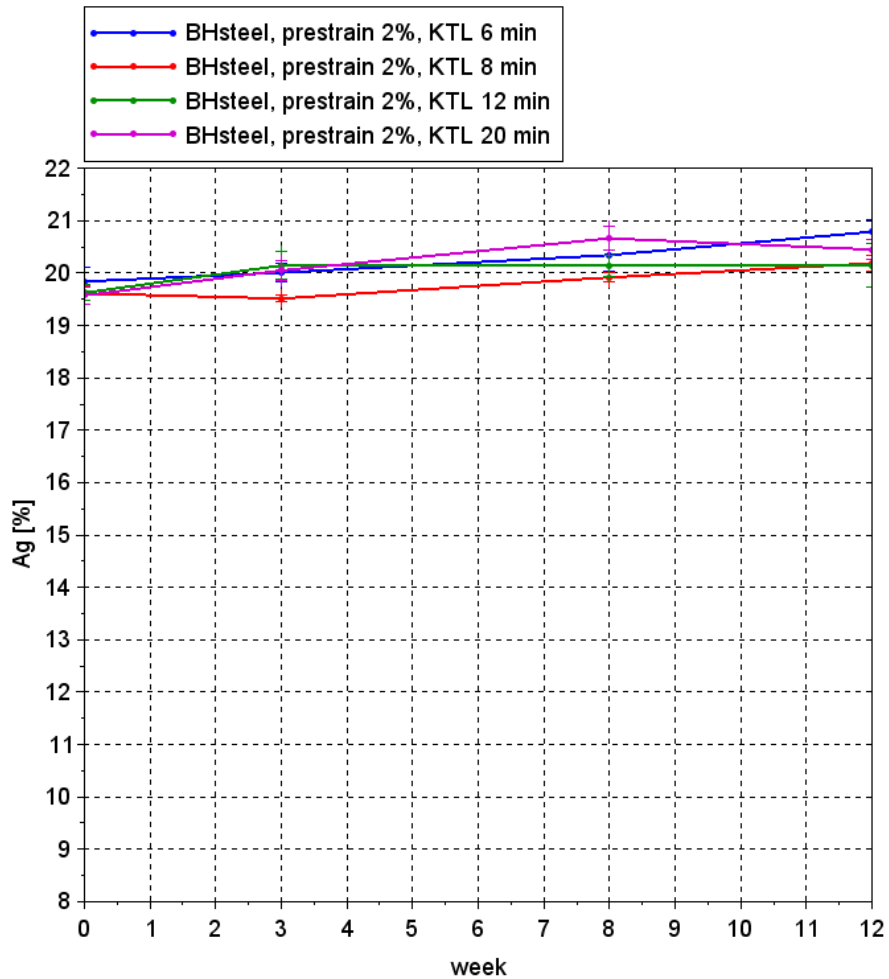
Dodatek

Poměrné prodloužení při přetržení A_{80mm} – vývoj po týdnech



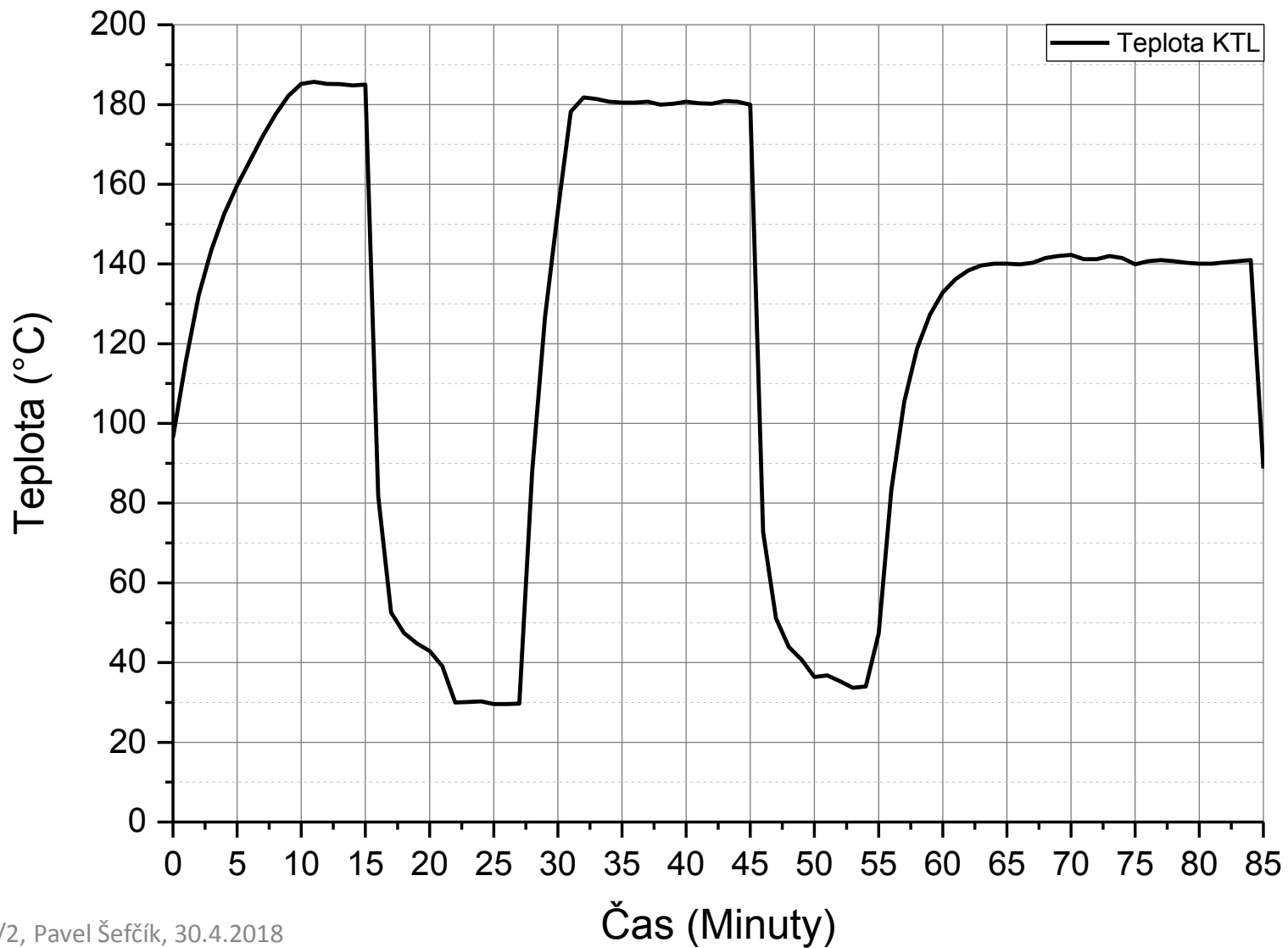
Dodatek

Poměrné prodloužení při max. napětí A_G – vývoj po týdnech



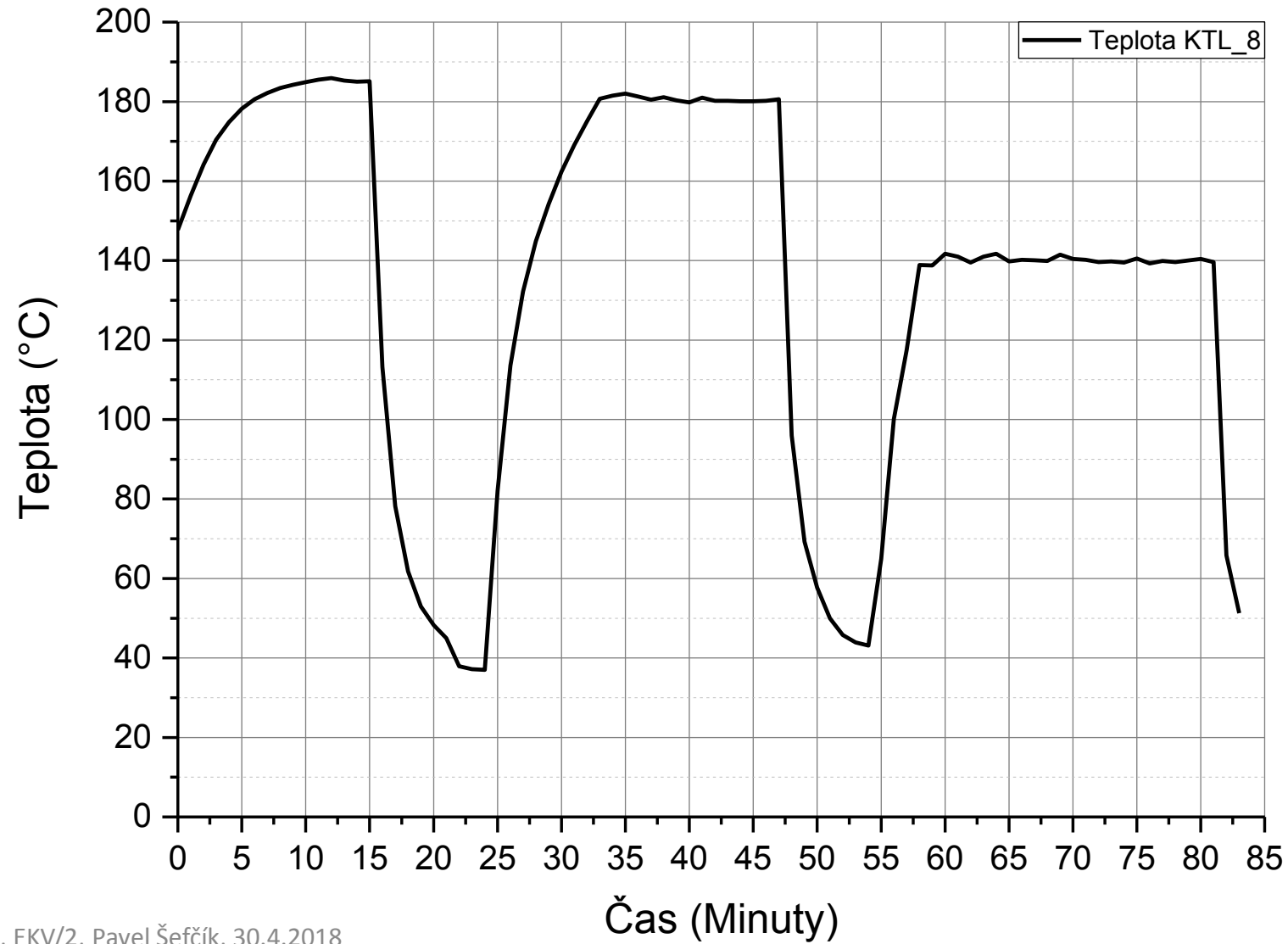
Dodatek

Časový průběh teploty: KTL 6 min



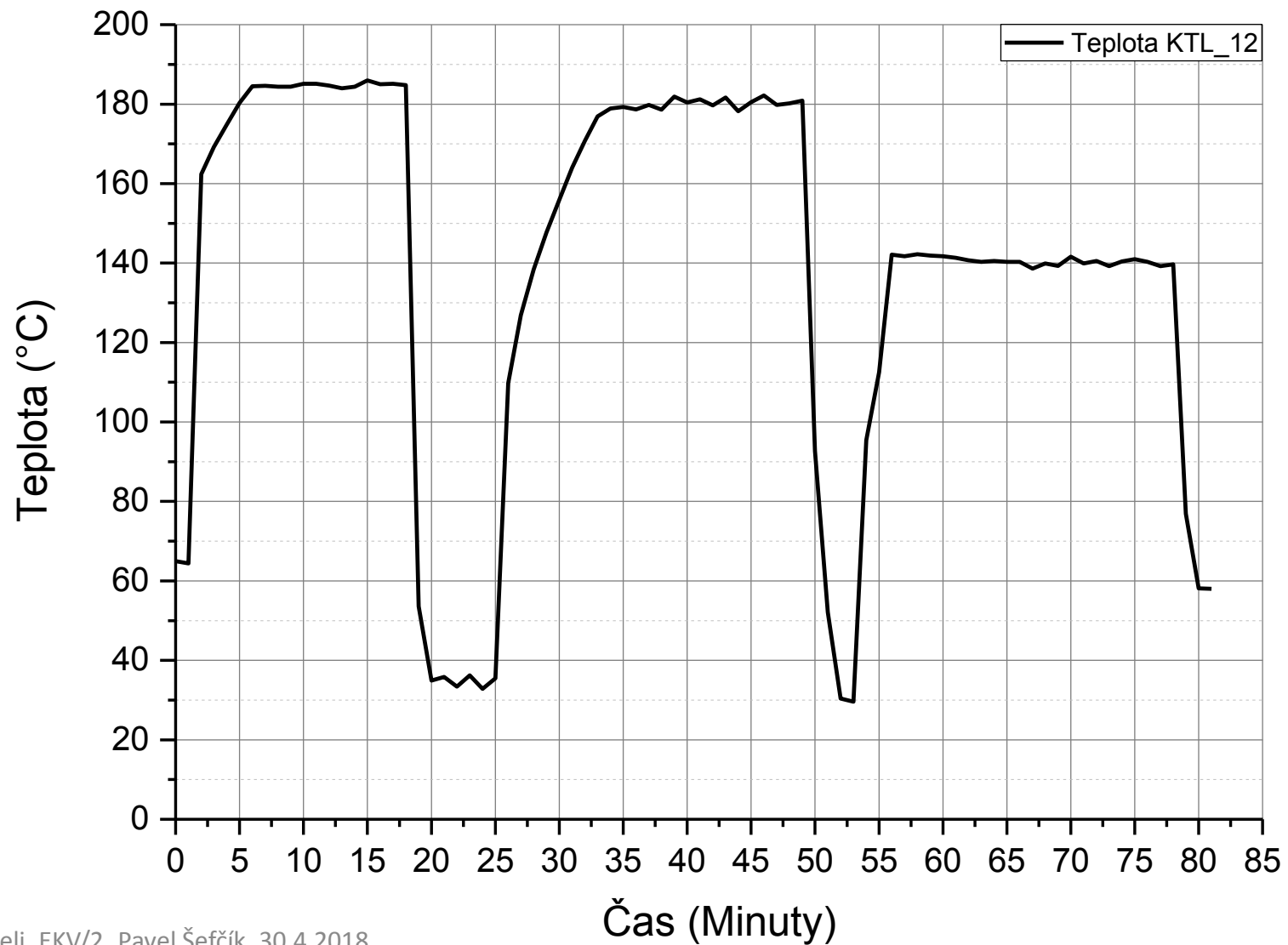
Dodatek

Časový průběh teploty: KTL 8 min



Dodatek

Časový průběh teploty: KTL 12 min



Dodatek

Časový průběh teploty: KTL 20 min

