

ČÁST A

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



ŘSD ČR
ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR

Ředitelství silnic a dálnic ČR
Na Pankráci 546/56, 145 05 Praha 4

Správa Plzeň
Hřimálého 37, 301 00 Plzeň

Generální projektant:



**SUDOP
PRAHA**

SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

RNDr. FRANTIŠEK DRAGON

Garant profese:

RNDr. PETR VITÁSEK

Zpracovatel přílohy: PRESIOMETRICKÉ MĚŘENÍ



PUDIS

PUDIS a.s.
Nad Vodovodem 2/3258, 100 31 Praha 10
tel.: +420 274 775 254
e-mail: info@pudis.cz

Vedoucí střediska:

-

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. JIŘÍ HUDEK, CSc

Vypracoval:

ING. JIŘÍ HUDEK, CSc

Kontroloval:

ING. JIŘÍ HUDEK, CSc

Název akce:

**I/20 PLZEŇ, JASMÍNOVÁ - JATEČNÍ,
PŘEDBĚŽNÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**

Číslo smlouvy:

17 050 207

Projektový stupeň:

DÚR (předběžný GTP)

Část:

Datum:

08 / 2017

SOUHRNNÁ ZPRÁVA

Číslo části:

A

Název přílohy:

Měřítko:

Počet formátů:

-

-

Číslo přílohy:

11

PRESIOMETRICKÉ MĚŘENÍ

I/20 Plzeň, Jasmínová – Jateční, předběžný geotechnický průzkum

Výsledky presiometrických zkoušek ve vrtech

1. Úvod

Na základě objednávky firmy SUDOP PRAHA a.s. jsme v rámci předběžného geotechnického průzkumu pro silnici **I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční** uskutečnili **sérii celkem 8 presiometrických zkoušek ve 3 vrtech** (PJ31, PJ35 a PJ13). Za objednatele naše práce koordinoval zpracovatel uvedeného průzkumu RNDr. František Dragoun. Zpráva o výsledcích zkoušek, uskutečněných v dubnu až červnu 2017, je objednateli předávána v 1 vyhotovení (matrice) a v digitální podobě, ve formátu PDF.

2. Metodika presiometrických zkoušek

Presiometrické zkoušky na nepažených stěnách jádrových vrtů průměru 76 mm byly uskutečněny presiometrickou aparaturou francouzské firmy MÉNARD typu GA s rozsahem radiálního tlaku 8 MPa a sondou typu NX o průměru 74 mm. Z důvodu nezbytného zachování neporušených stěn vrtu se presiometrické zkoušky střídaly s vrtáním jednotlivých etáží.

Metodický postup a vyhodnocení zkoušek bylo v souladu s pravidly pro standardní presiometrickou zkoušku tak, jak je uvedeno ve francouzských originálech a ČSN 72 1004. Objemové deformace byly odečítány po 15, 30 a 60 sekundách. Korekce tlakových a objemových ztrát přístroje byly při vyhodnocení respektovány podle kalibračních křivek.

Z přetvárných diagramů závislosti objemové deformace na vyvozeném radiálním tlakovém napětí (resp. zejména ze závislosti tečení na tlakovém napětí) byly určeny jako výsledky zkoušky následující hraniční body mezi třemi fázemi - elastickou, pseudoelastickou a plastickou:

- **tzv. tlak v klidu p_0** - začátek pseudoelastické fáze, tj. radiální napětí, při němž dochází k opětovnému uzavírání pórů či dělicích ploch rozevřených po uvolnění v důsledku odvrátání
- **mez tečení p_f** - hranice mezi pseudoelastickou a plastickou fází přetvoření (resp. konec lineárního stadia přetvárného diagramu)
- **mezní tlak p_{lim}** - radiální tlak, při němž se porušuje stěna vrtu. Je konstruovaný jako asymptota k přetvárnému diagramu.

Možnost určení všech uvedených mezí závisí na pevnosti zkoušeného materiálu a dosahuje se zpravidla u zemin. U skalních či poloskalních hornin rozsah radiálního tlaku přístroje často nedostačuje ke zjištění p_{lim} nebo ani p_f .

Nejdůležitějším výsledkem zkoušky je **presiometrický modul přetvárnosti $E_{def,p}$** , který je stanoven vždy z lineární pseudoelastické fáze přetvárného diagramu, tedy jako maximální hodnota všech modulů přetvárnosti v celém oboru vyvozeného napětí. Je vypočten ze vztahu:

$$E_{def,p} = 2 \cdot (1 + \nu) \cdot (v_0 + v_m) \cdot \Delta p / \Delta v ,$$

kde značí:

- v_0 ... základní objem měřicí buňky prázdné presiometrické sondy (nulové čtení)
 v_m ... objem vody natlačené do měřicí buňky středním tlakem, odpovídajícím středu
 lineárního stadia přetvárného diagramu
 $\Delta p / \Delta v$... směrnice přetvárného diagramu v lineárním pseudoelastickém stadiu
 ν ... Poissonovo číslo

3. Výsledky zkoušek a jejich posouzení

Přehled nejdůležitějších presiometrických charakteristik jednotlivých zkoušek shrnujeme v následujících tabulce:

Tab. 1: Přehled zjištěných presiometrických charakteristik

presiometrický vrt	čís. zk.	úroveň zk. (m)	zkoušený materiál	presiometrický modul přetvárnosti $E_{def,p}$ (MPa)	tlak na mezi tečení p_f (MPa)	mezí tlak p_L (MPa)
PJ31	1	10,7	Pískovec silně zvětralý (W4), drobně úlomkovitě rozpadavý	81	2,17	3,50
	2	14,7	Pískovec silně zvětralý (W4), drobně úlomkovitě rozpadavý	166	3,59	6,44
PJ35	3	11,3	Spilit mírně zvětralý (W3), úlomk. až drobně kusovitě rozpadavý	324	>8,0	>10,0
	4	12,0	Spilit mírně zvětralý (W3), úlomk. až drobně kusovitě rozpadavý	397	>8,0	>10,0
	5	12,7	Spilit mírně zvětralý (W3), úlomk. až drobně kusovitě rozpadavý	453	>8,0	>10,0
	6	13,5	Spilit mírně zvětralý (W3), úlomk. až drobně kusovitě rozpadavý	395	>8,0	>10,0
PJ13	7	8,7	Prachovec silně zvětralý (W4), střípk. až drobně úlomkovitě rozpadavý	37	0,73	1,15
	8	12,7	Prachovec silně zvětralý (W4), střípk. až drobně úlomkovitě rozpadavý	49	1,17	1,62

Průběh presiometrických charakteristik v jednotlivých vrtech, resp. úplné výsledky všech realizovaných zkoušek, jsou znázorněny v diagramech na protokolech zkoušek přiložených za textovou částí zprávy.

Z geologického hlediska presiometrické zkoušky byly situovány v prostředí západočeského karbonu, v detailu **ve vrtech**:

- **PJ31** v **silně zvětralém (W4) pískovci**, náležejícímu do **I. souvrství (spodní šedé)**, byly zjištěny **presiometrické moduly přetvárnosti $E_{\text{def,p}}$** v hloubce **10,7 m** v hodnotě **81 MPa** a ve **14,7 m 166 MPa**.
- **PJ35** v **mírně zvětralém (W3) spilitu**, náležejícímu do **svrchního proterozoika**, byly zjištěny **presiometrických modulů přetvárnosti $E_{\text{def,p}}$** v hloubkovém intervalu **11,3 až 13,5 m** v hodnotě **324 až 453 MPa**.
- **PJ13** v **silně zvětralém (W4) prachovci**, náležejícímu do **svrchního proterozoika**, byly zjištěny **presiometrické moduly přetvárnosti $E_{\text{def,p}}$** v hloubce **8,7 m** v hodnotě **37 MPa** a ve **12,7 m 48 MPa**.

Naměřené hodnoty presiometrických charakteristik **velmi dobře odpovídají** geologické povaze zkoušeného **horninového prostředí**. Přes malý počet realizovaných zkoušek v jednotlivých vrtech vykazují zřetelnou **závislost na hloubce uložení** (tzn zde i na stupni navětrání), když se u jednotlivých geologických horizontů směrem do hloubky (až na výjimky) zřetelně zvyšují.

Pro stanovení „kvazihomogenních“ **modulů přetvárnosti horninového masivu** (resp. náhradu poloh s vyšším tektonickým porušením prostřednictvím redukce hodnot v jednotlivých horizontech stupně zvětrání) doporučujeme s ohledem na malé objemové a časové měřítko presiometrických zkoušek v tomto případě snížení **modulů přetvárnosti E_{def}** na 60 až 70% (presiometrických hodnot).

Praha, červenec 2017

Vypracoval: Ing. Jiří Hudek, CSc



Příloha 1

**Diagramy průběhu presiometrických charakteristik ve vrtech
a protokoly jednotlivých zkoušek**

stavba: I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum

PRŮBĚH PRESIOMETRICKÝCH CHARAKTERISTIK VE VRTU

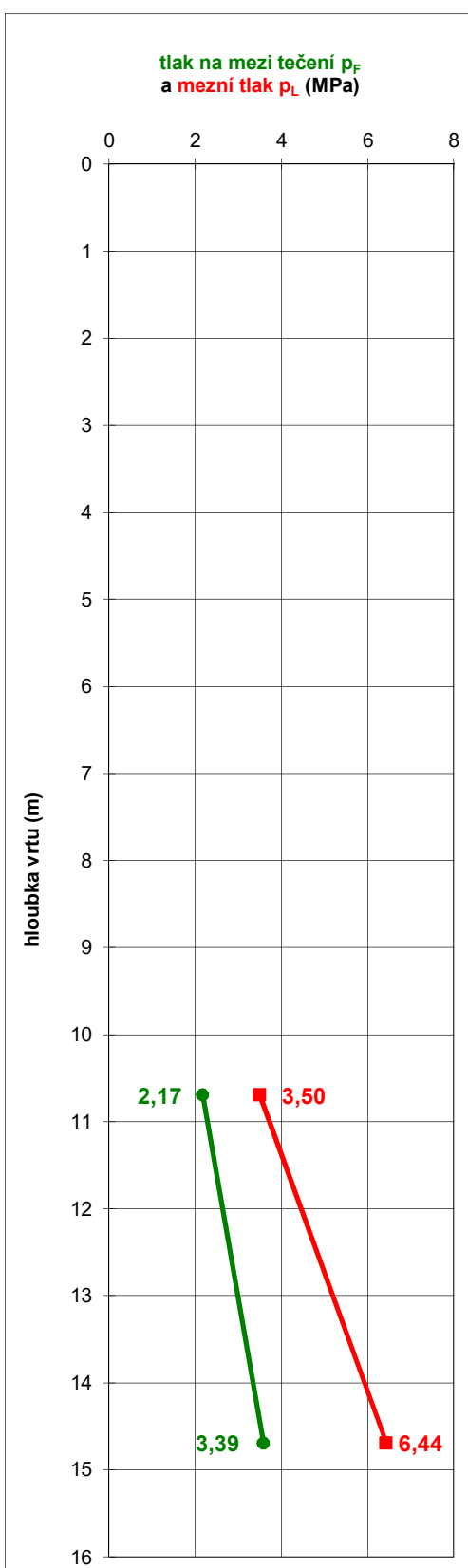
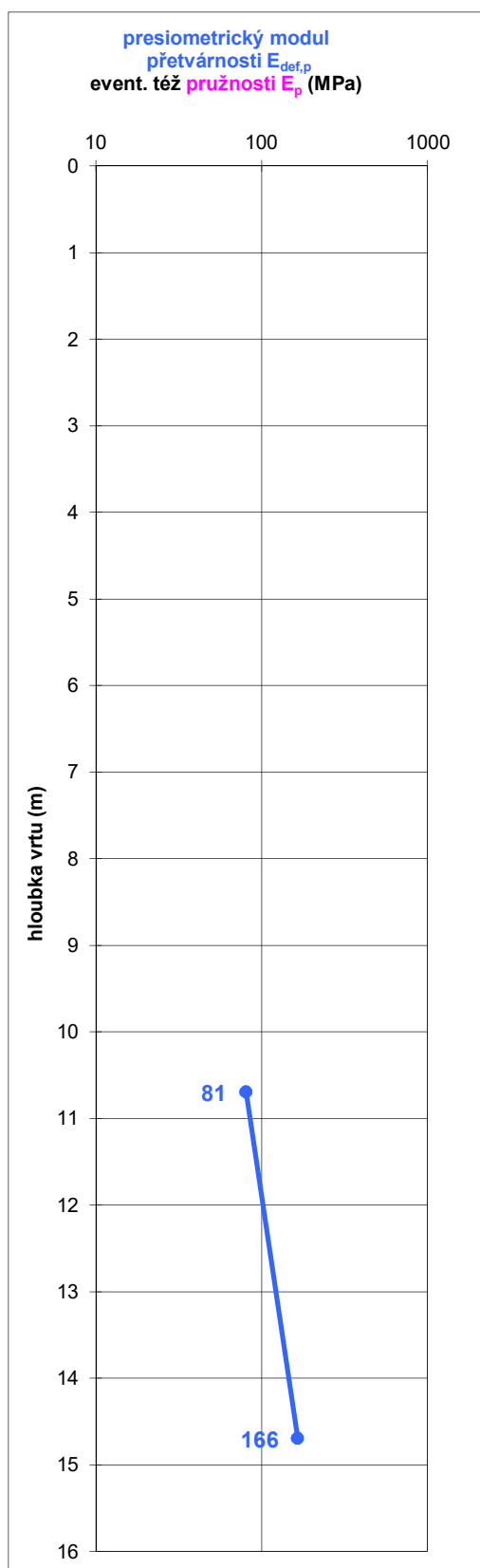
PJ31

úroveň vody/výplachu (m):

nezastižena

sonda NX 74

IV.2017


Geologická
charakteristika

Pískovec

silně zvětralý W4,

drobně úlomkovitě

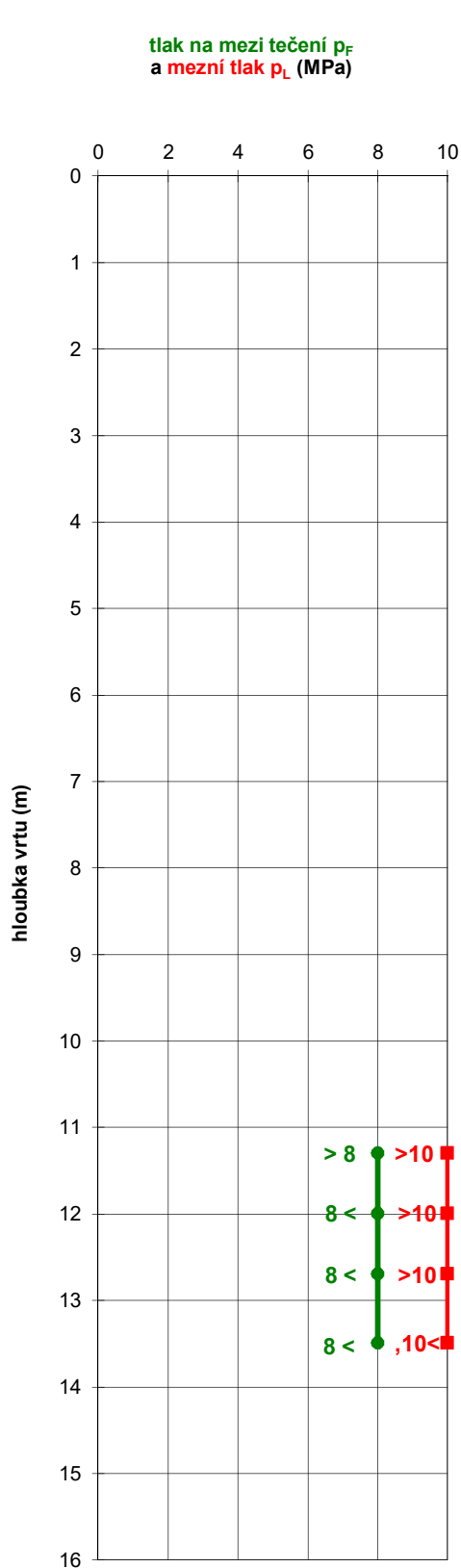
rozpadavý

DNO VRTU

Pozn.: Tlaky $p_F=8,00$ MPa resp. $p_L=10,0$ MPa představují max.rozsah přístroje a skutečné hodnoty mohou být vyšší.

PJ35

IV.2017



spilit mírně zvětralý
W3 - úlomkovitě až
drobně kusovitě
rozpadavý

DNO VRTU

Pozn.: Tlaky $p_F=8,00$ MPa resp. $p_L=10,0$ MPa představují max.rozsah přístroje a skutečné hodnoty mohou být vyšší.



PUDIS

projektová, průzkumná a konzultační společnost

PUDIS a.s., Nad Vodovodem 2/3258, 100 31 Praha 10

T +420 274 776 645 F +420 274 778 656 www.pudis.cz info@pudis.cz

stavba:

I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum

PRŮBĚH PRESIOMETRICKÝCH CHARAKTERISTIK VE VRTU

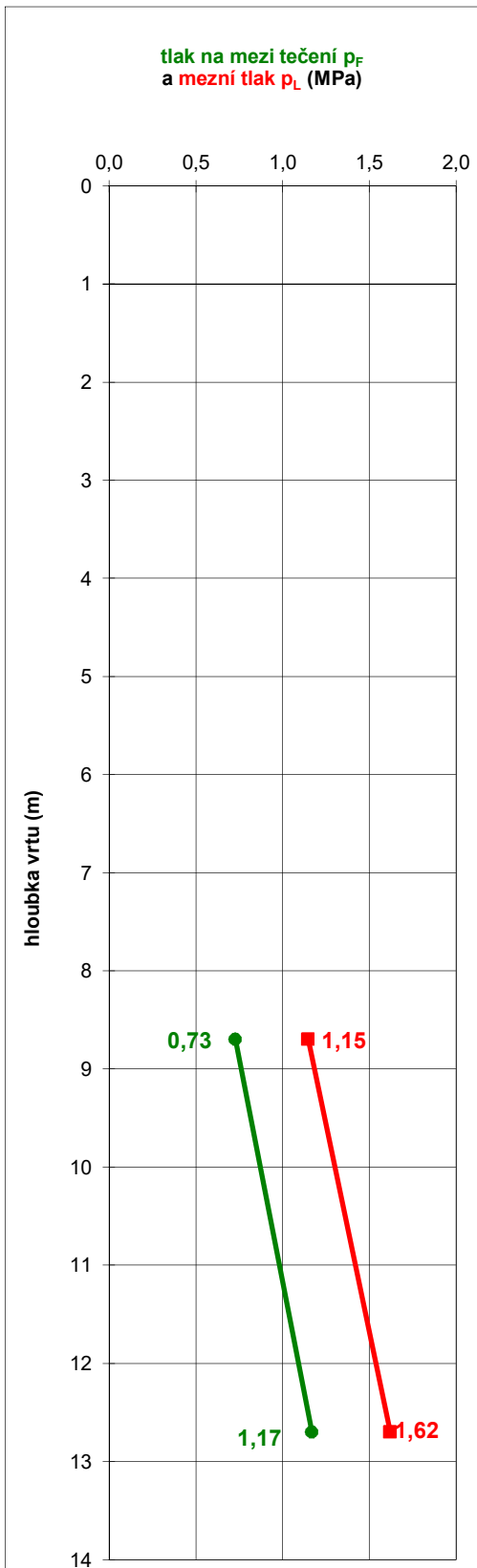
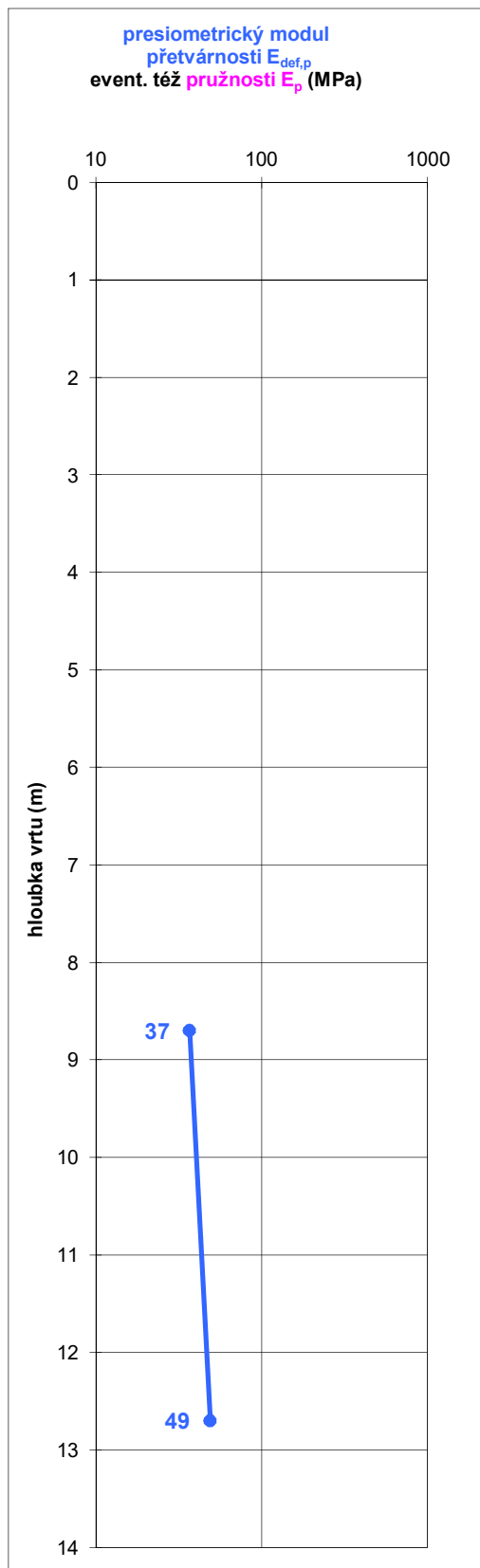
PJ13

úroveň vody/výplachu (m):

nezastižena

sonda NX 74

VI.2017



Geologická
charakteristika

Prachovec

silně zvětralý, W4

střípkovitě až

drobně úlomkovitě

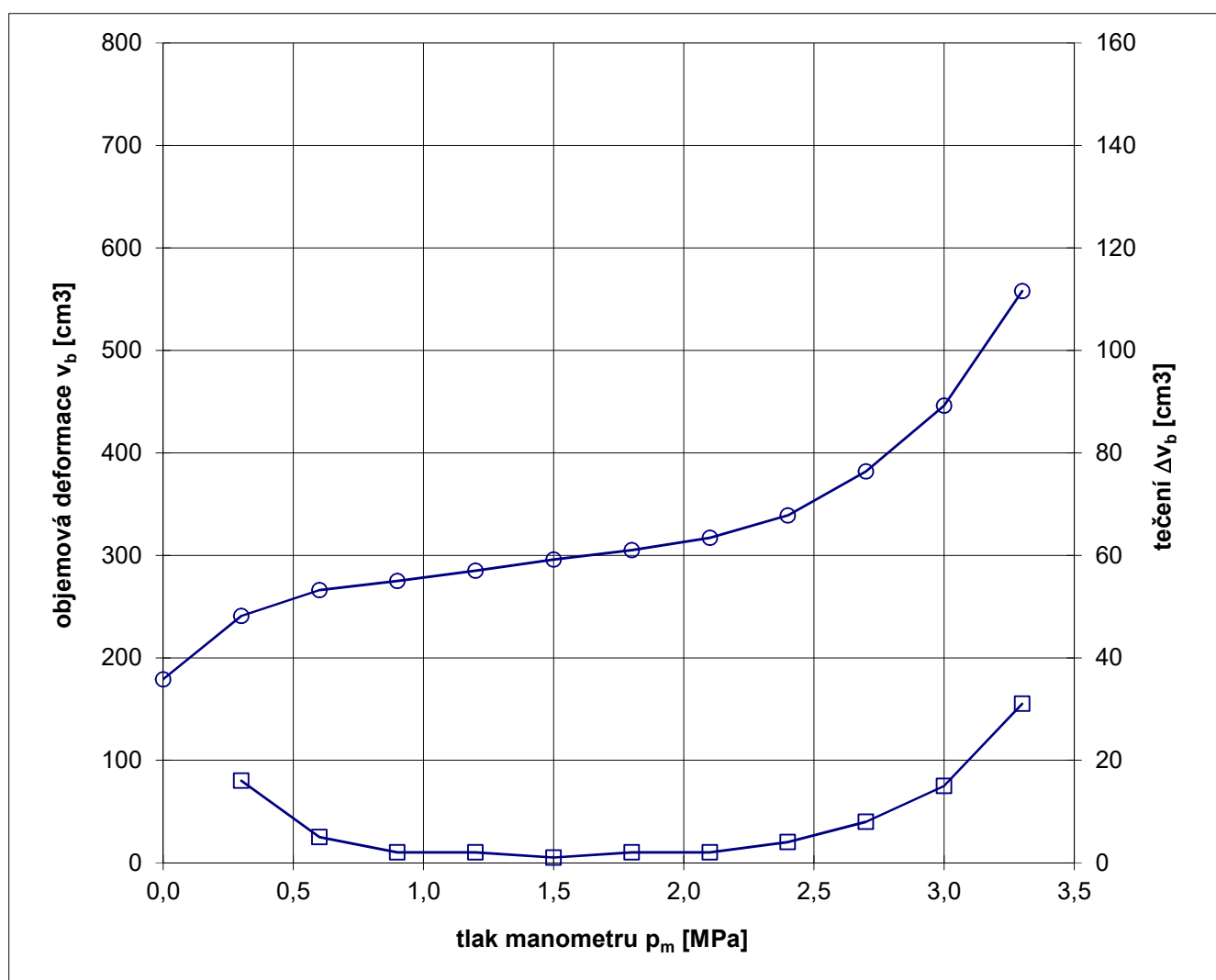
rozpadavý

DNO VRTU

Pozn.: Tlaky $p_F=8,00$ MPa resp. $p_L=10,0$ MPa představují max.rozsah přístroje a skutečné hodnoty mohou být vyšší.

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 1

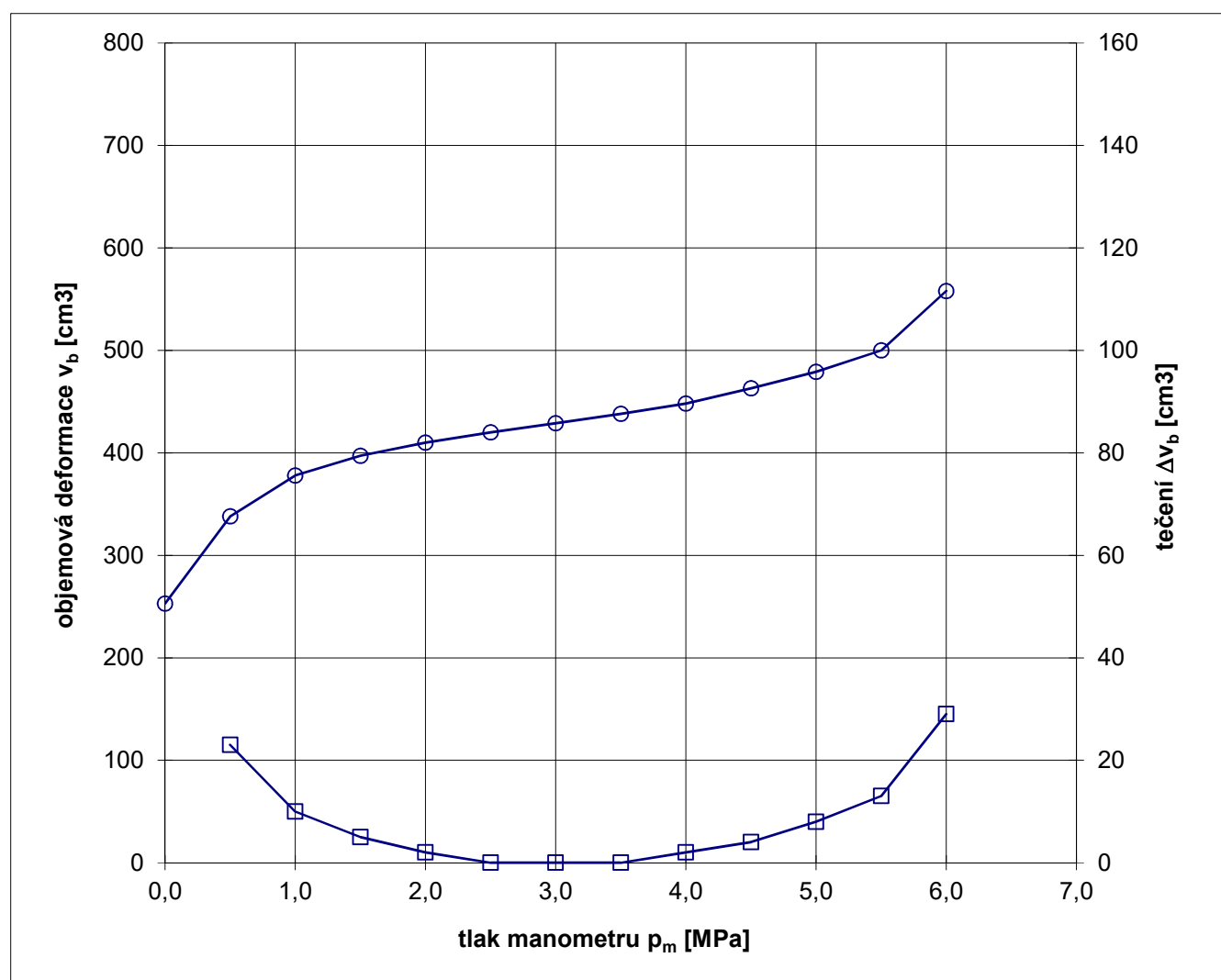
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ31
hloubka (m):	10,7
zkoušený materiál:	Pískovec silně zvětralý, drobně úlomkovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	5.IV.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} =$ 0,90	$p_{2m} =$ 2,10	[MPa]
	$V_1 =$ 275	$V_2 =$ 317	[cm ³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	81	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	0,97	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	2,17	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	3,50	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 2

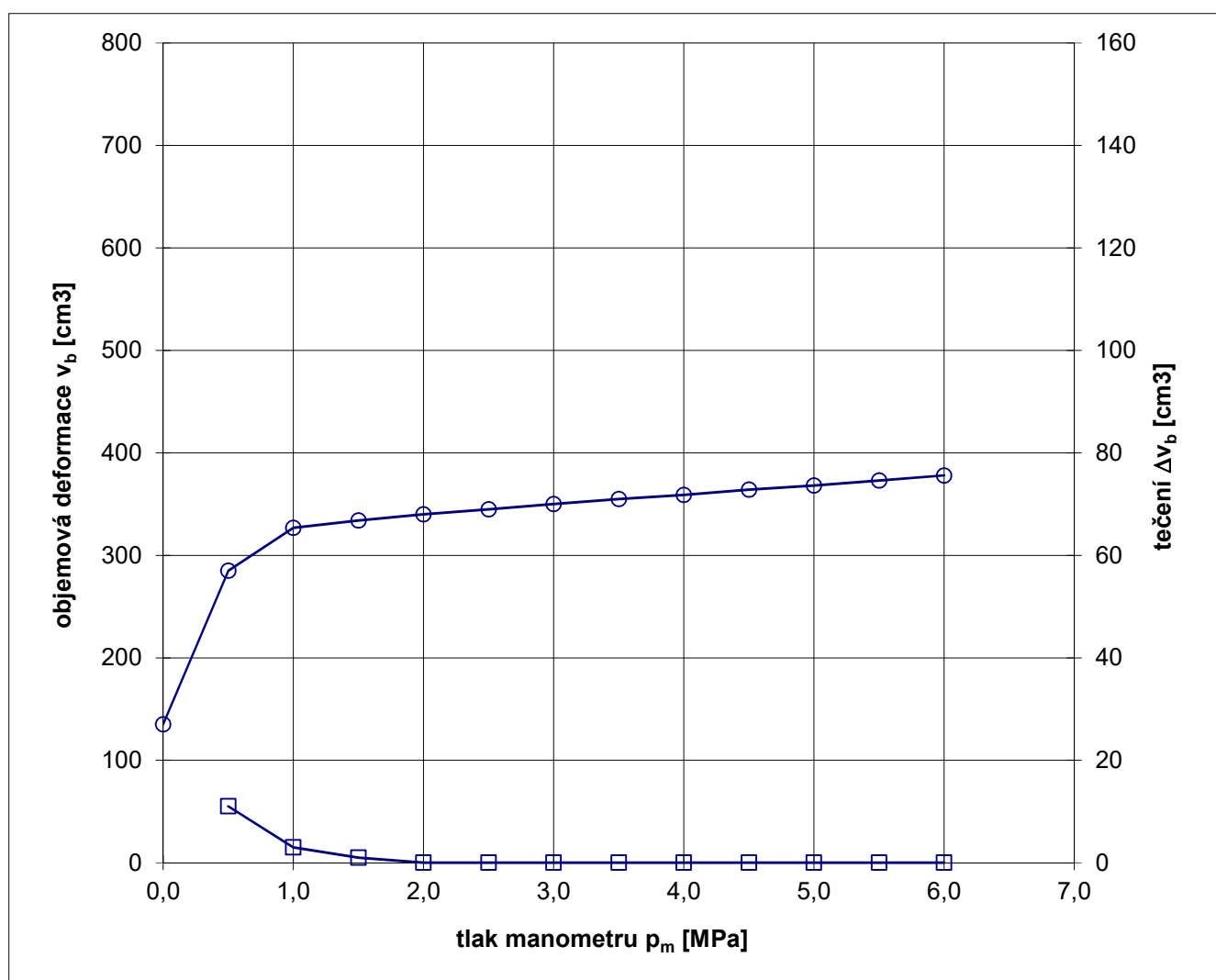
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ31
hloubka (m):	14,7
zkoušený materiál:	Pískovec silně zvětralý, drobně úlomkovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	5.IV.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} =$ 2,50	$p_{2m} =$ 3,50	[MPa]
	$V_1 =$ 420	$V_2 =$ 438	[cm ³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	166	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	2,09	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	3,59	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	6,44	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 3

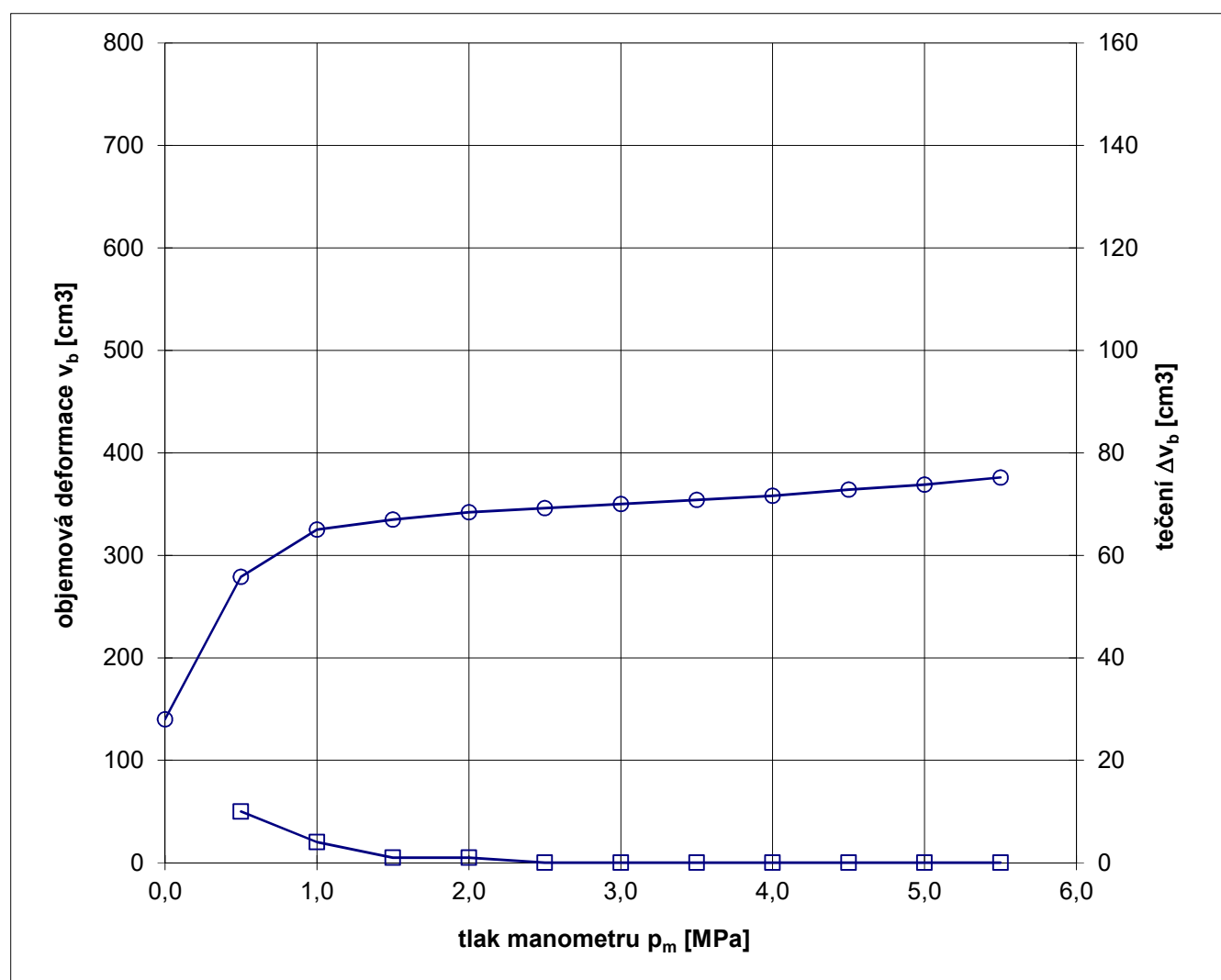
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ35
hloubka (m):	11,3
zkoušený materiál:	Spilit mírně zvětralý, úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	7.IV.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} = 3,00$	$p_{2m} = 4,50$	[MPa]
	$V_1 = 350$	$V_2 = 364$	[cm³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	324	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	1,57	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	> 8,0	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	> 10,0	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 4

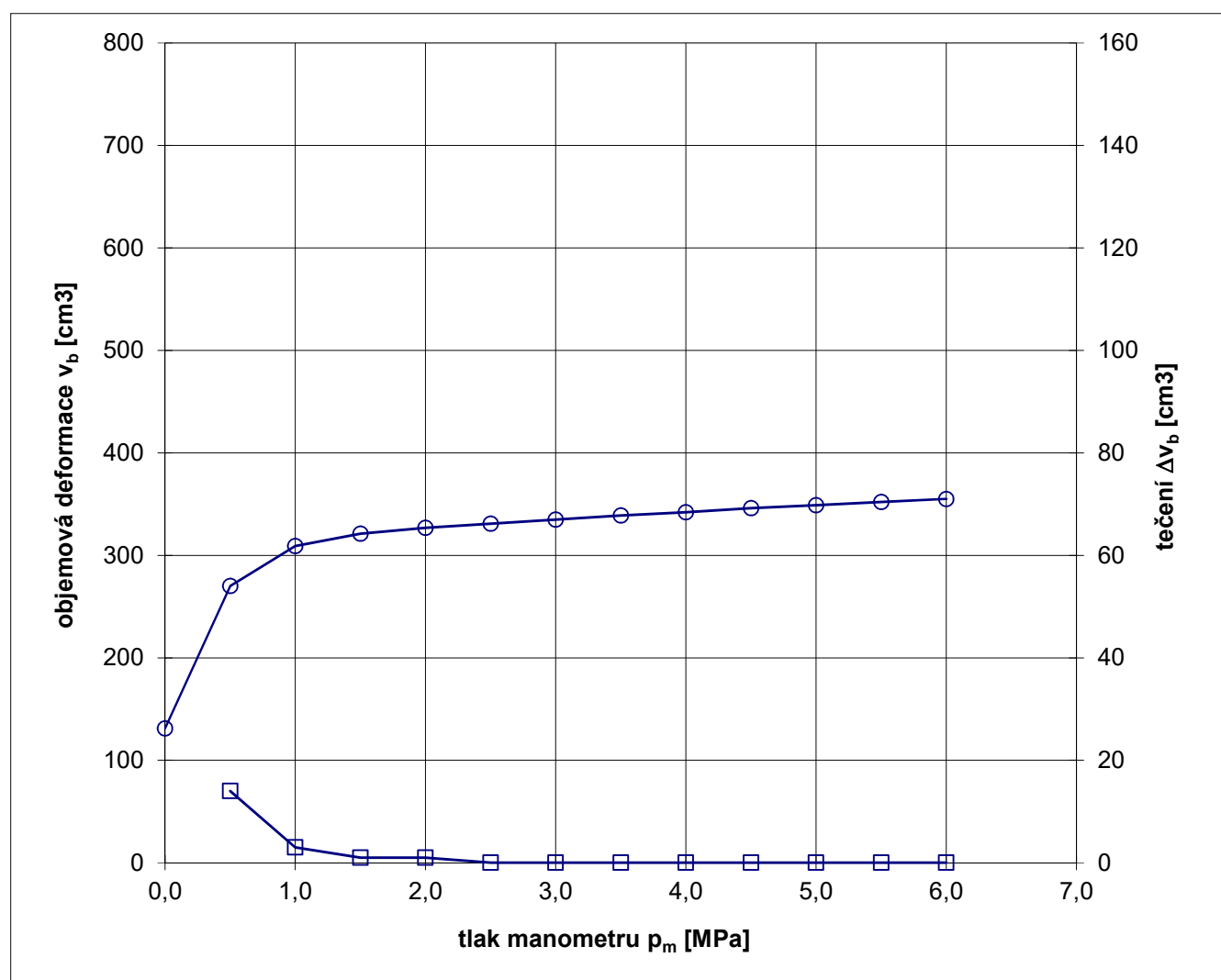
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ35
hloubka (m):	13,5
zkoušený materiál:	Spilit mírně zvětralý, úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	7.IV.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} = 2,50$	$p_{2m} = 4,00$	[MPa]
	$V_1 = 346$	$V_2 = 358$	[cm³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	397	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	1,60	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	> 8,0	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	> 10,0	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 5

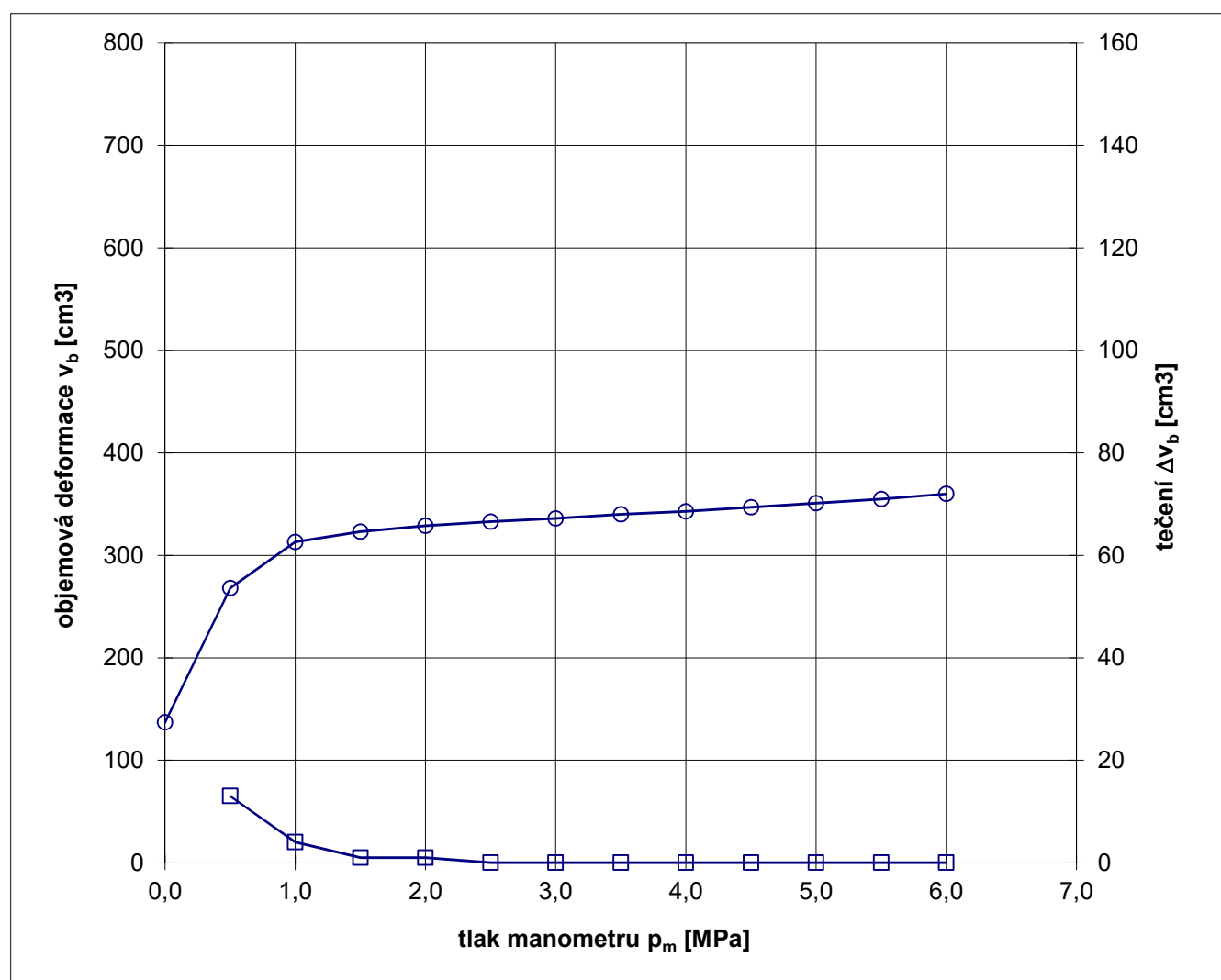
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ35
hloubka (m):	12,7
zkoušený materiál:	Spilit mírně zvětralý, úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	7.IV.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} = 1,50$	$p_{2m} = 3,00$	[MPa]
	$V_1 = 331$	$V_2 = 355$	[cm ³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	453	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	1,59	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	> 8,0	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	> 10,0	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 6

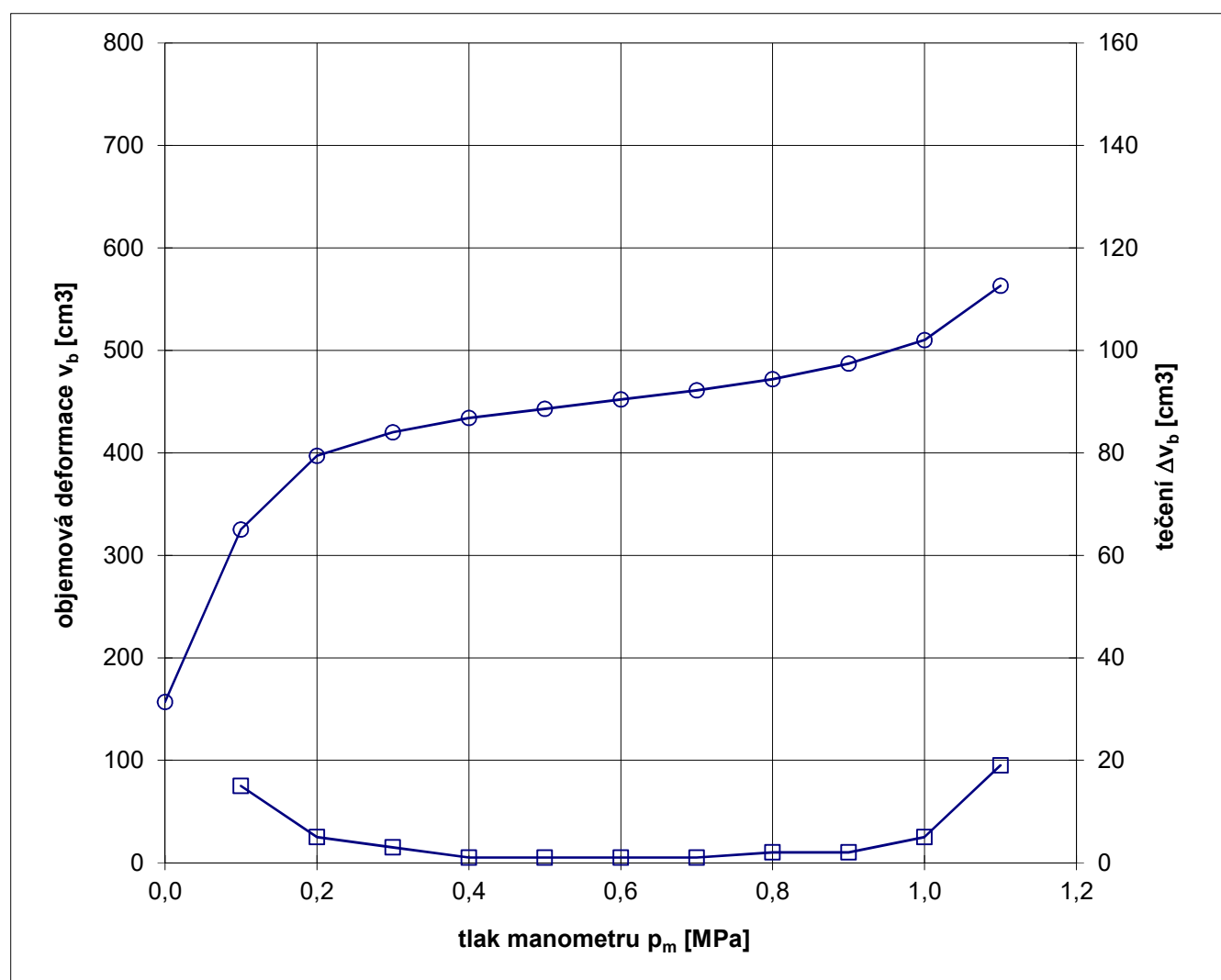
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ35
hloubka (m):	13,5
zkoušený materiál:	Spilit mírně zvětralý, úlomkovitě až drobně kusovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	7.IV.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} = 2,50$	$p_{2m} = 6,00$	[MPa]
	$V_1 = 333$	$V_2 = 360$	[cm ³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	395	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	1,59	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	> 8,0	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	> 10,0	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 7

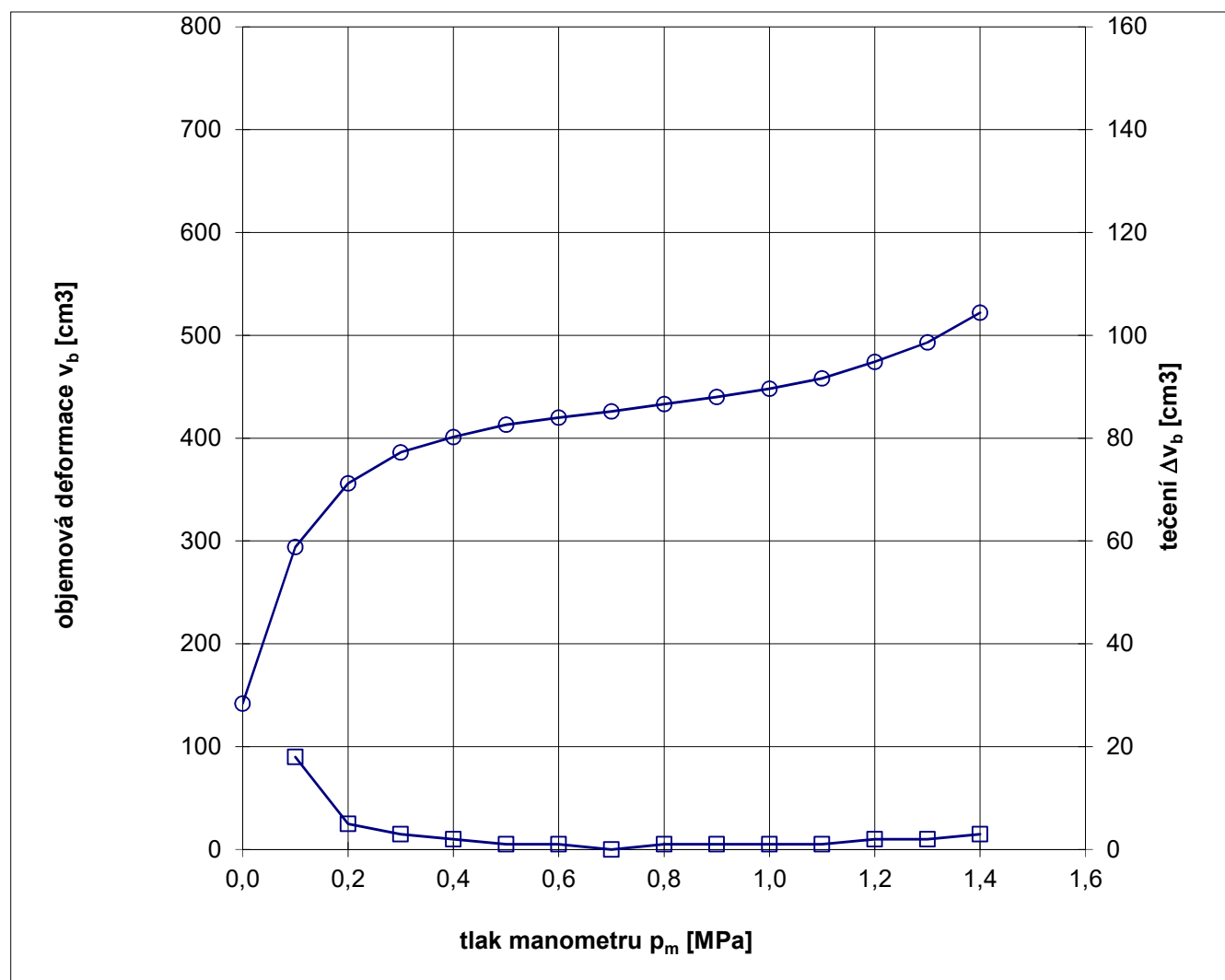
akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ13
hloubka (m):	8,70
zkoušený materiál:	Prachovec silně zvětralý, střípkovitě až drobně úlomkovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	20.VI.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} =$ 0,40	$p_{2m} =$ 0,70	[MPa]
	$V_1 =$ 434	$V_2 =$ 461	[cm³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	37	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	0,43	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	0,73	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	1,15	[MPa]

PRESIOMETRICKÁ ZKOUŠKA č. 8

akce:	I/20 Plzeň, Jasmínová - Jateční, předběžný geotech.průzkum
vrt č.:	PJ13
hloubka (m):	12,70
zkoušený materiál:	Prachovec silně zvětralý, střípkovitě až drobně úlomkovitě rozpadavý
úroveň vody (m):	nezastižena
typ a průměr sondy:	Ménard NX, 74 mm, pryž.membrána + ocel.lamely
zkoušky řídil:	K.Michalec, O.Michalec
dne:	20.VI.2017
vyhodnotil:	Ing. J. Hudek



Meze kvazilineárního úseku	$p_{1m} =$ 0,50	$p_{2m} =$ 0,90	[MPa]
	$V_1 =$ 413	$V_2 =$ 440	[cm³]
Presiometrický modul přetvárnosti	$E_{def, p} =$	49	[MPa]
Presiometrický modul pružnosti	$E_p =$	*	[MPa]
Tlak v klidu	$p_0 =$	0,57	[MPa]
Tlak na mezi tečení	$p_f =$	1,17	[MPa]
Mezní tlak	$p_L =$	1,62	[MPa]