



## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

### Program zkoušení způsobilosti

### Zkoušení zemin

### ZZ 2019/1

Poskytovatel programů zkoušení způsobilosti při SZK FAST

Veveří 95, 602 00 Brno

Czech Republic

[www.szk.fce.vutbr.cz](http://www.szk.fce.vutbr.cz)

[www.ptprovider.cz](http://www.ptprovider.cz)

Vydání: 24. 1. 2020

**doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.**  
Vedoucí PoZZ, koordinátor PrZZ



**Ing. Petr Misák, Ph.D.**  
Koordinátor hodnocení výsledků PrZZ

## Obsah

<b>1 Úvod a důležité kontakty</b>	<b>3</b>
<b>2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti</b>	<b>7</b>
<b>3 Závěry statistické analýzy</b>	<b>7</b>
<b>Normativní dokumenty a odkazy</b>	<b>9</b>
<b>Příloha</b>	<b>10</b>
<b>1 Příloha – ČSN EN ISO 17892-1 – Stanovení vlhkosti zemin</b>	<b>10</b>
1.1 Výsledky zkoušek . . . . .	10
1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	11
1.3 Mandelovy statistiky konzistence . . . . .	12
1.4 Popisné statistiky . . . . .	13
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků . . . . .	14
<b>2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic</b>	<b>18</b>
2.1 Výsledky zkoušek . . . . .	18
2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	19
2.3 Mandelovy statistiky konzistence . . . . .	20
2.4 Popisné statistiky . . . . .	21
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků . . . . .	22
<b>3 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin</b>	<b>25</b>
<b>4 Příloha – ČSN EN ISO 17892-5 – Stanovení stlačitelnosti</b>	<b>27</b>
4.1 100 kPa . . . . .	27
4.1.1 Výsledky zkoušek . . . . .	27
4.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	27
4.1.3 Mandelovy statistiky konzistence . . . . .	28
4.1.4 Popisné statistiky . . . . .	28
4.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků . . . . .	29
4.2 200 kPa . . . . .	32
4.2.1 Výsledky zkoušek . . . . .	32
4.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	32
4.2.3 Mandelovy statistiky konzistence . . . . .	33
4.2.4 Popisné statistiky . . . . .	33
4.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků . . . . .	34
4.3 400 kPa . . . . .	37
4.3.1 Výsledky zkoušek . . . . .	37
4.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	37
4.3.3 Mandelovy statistiky konzistence . . . . .	38
4.3.4 Popisné statistiky . . . . .	38
4.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků . . . . .	39
<b>5 Příloha – ČSN EN ISO 17892-7 – Stanovení pevnosti v prostém tlaku</b>	<b>42</b>
5.1 Pevnost v prostém tlaku . . . . .	42
5.1.1 Výsledky zkoušek . . . . .	42
5.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	42
5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence . . . . .	43
5.1.4 Popisné statistiky . . . . .	44
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků . . . . .	45
5.2 Přetvoření při porušení . . . . .	48
5.2.1 Výsledky zkoušek . . . . .	48
5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot . . . . .	48

5.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	49
5.2.4	Popisné statistiky	50
5.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	51
<b>6</b>	<b>Příloha – ČSN CEN ISO/TS 17892-10 – Krabicová smyková zkouška</b>	<b>54</b>
6.1	Úhel vnitřního tření	54
6.1.1	Výsledky zkoušek	54
6.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	54
6.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	55
6.1.4	Popisné statistiky	55
6.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	56
6.2	Smykové napětí	59
6.2.1	Výsledky zkoušek	59
6.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	59
6.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	60
6.2.4	Popisné statistiky	60
6.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	61
<b>7</b>	<b>Příloha – ČSN EN ISO 17892-12 – Stanovení konzistenčních mezí</b>	<b>64</b>
7.1	Mez tekutosti	64
7.1.1	Výsledky zkoušek	64
7.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	65
7.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	66
7.1.4	Popisné statistiky	67
7.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	68
7.2	Mez plasticity	71
7.2.1	Výsledky zkoušek	71
7.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	72
7.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	73
7.2.4	Popisné statistiky	74
7.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	75
<b>8</b>	<b>Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška</b>	<b>79</b>
8.1	Objemová hmotnost	79
8.1.1	Výsledky zkoušek	79
8.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	80
8.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	81
8.1.4	Popisné statistiky	81
8.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	82
8.2	Optimální vlhkost	85
8.2.1	Výsledky zkoušek	85
8.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	86
8.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	86
8.2.4	Popisné statistiky	87
8.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	88
<b>9</b>	<b>Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI</b>	<b>91</b>
9.1	Výsledky zkoušek	91
9.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	92
9.3	Mandelovy statistiky konzistence	92
9.4	Popisné statistiky	93
9.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	94

## 1 Úvod a důležité kontakty

Na začátku roku 2019 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZZ 2019/1, jehož cílem bylo ověřit a posoudit shodnost výsledků zkoušek zemin.

Posouzení výsledků programu zkoušení způsobilosti měla na starost komise složená z následujících pracovníků PoZZ:

Vedoucí PoZZ, koordinátor PrZZ

**doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.**

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: 603 313 337

Email: Tomas.Vymazal@vutbr.cz

Koordinátor hodnocení výsledků PrZZ

**Ing. Petr Misák, Ph.D.**

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: 774 980 255

Email: Petr.Misak@vutbr.cz

Předmětem zkoušení způsobilosti byly následující zkušební postupy:

1. ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti [1],
2. ČSN EN ISO 17892-3 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic [2],
3. ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin [3],
4. ČSN EN ISO 17892-5 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním [4],
5. ČSN EN ISO 17892-7 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku [5],
6. ČSN CEN ISO/TS 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška [6],
7. ČSN EN ISO 17892-7 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity [7],
8. ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška [8],
9. ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání [9].

PoZZ zajistil homogenitu a stabilitu zkušebních vzorků, které byly mezi jednotlivé účastníky PrZZ distribuovány tak, aby nemohlo dojít k ovlivnění jejich vlastností.

Výsledky zkoušek jednotlivých účastníků PrZZ jsou vzájemně porovnány metodou statistické analýzy experimentu shodnosti podle ČSN ISO 5725-2 [10] a podle ČSN EN ISO/IEC 17043 [11]. Výsledkem řešení je tato závěrečná zpráva, která shrnuje výsledky experimentu shodnosti, včetně statistického vyhodnocení.

Programu se zúčastnilo celkem 50 pracovišť. Pro zachování anonymity účastníků PrZZ bylo každému pracovišti přiděleno identifikační číslo, které bude dále v tomto dokumentu používáno. Nedílnou součástí této závěrečné zprávy je osvědčení o účasti v programu zkoušení způsobilosti, které je pro každého účastníka jedinečné a je zde uvedeno ID účastníka, pod kterým vystupuje v této zprávě. V následující tabulce je znázorněna účast pracovišť v jednotlivých částech PrZZ.

Tabulka 1: Účast jednotlivých pracovišť v PrZZ (označení zkoušek dle části 1)

ID/zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
4aba20	X	X	X	-	-	-	X	X	X
eb713f	-	-	-	-	-	-	X	-	-
c63e03	X	-	X	-	-	-	X	-	-
922362	-	-	-	-	-	-	-	-	X
0e19d1	-	-	-	X	X	-	-	-	-
f34852	X	-	-	-	-	-	-	X	-
50a49a	-	-	-	-	-	-	-	X	-
10f479	-	-	-	-	X	X	-	-	-
a6c0b5	X	X	-	X	-	X	-	-	-
fb2a44	X	-	-	-	-	-	-	X	-
19c3ea	X	X	X	-	-	-	X	-	-
4ffaa5	X	-	X	-	-	-	X	-	-
f996a0	X	-	X	-	-	-	X	X	X
d2b8b2	X	X	X	-	-	-	-	X	X
7897a4	-	-	-	-	-	-	X	-	-
dec8e3	-	-	-	-	-	-	-	X	-
c8f62e	X	-	-	X	-	-	-	-	-
349706	X	X	X	X	X	X	X	X	X
e452e6	X	X	X	-	-	-	X	X	X
8096b5	X	-	X	-	-	-	-	X	-
0af9cc	X	X	X	-	-	-	-	-	-
769d4f	X	X	X	X	-	-	X	X	X
6de47c	X	X	X	-	-	-	X	-	X
ef5463	-	-	-	-	-	-	-	X	-
8c246a	-	-	-	-	-	-	-	-	X
405cc9	-	-	-	-	-	-	-	X	X
2f577a	-	-	-	X	-	X	-	-	-
ab16b9	X	-	X	-	-	-	-	X	-
4f6c1c	-	-	-	-	-	-	-	X	-
d360e6	X	X	X	X	X	X	X	X	X
03e0cf	-	-	X	X	-	X	-	-	-
2fc7e3	-	X	X	-	-	X	X	-	-
4b7a6f	X	X	X	X	-	-	-	X	-
6361a4	X	-	X	-	-	X	X	X	X
3b178c	-	-	-	-	-	-	-	X	-
1dd437	-	-	-	-	-	-	-	X	-
fc37be	X	X	X	X	X	X	X	X	X
dbb7b3	-	-	-	-	-	-	-	X	X
d7df6e	X	-	X	-	-	-	X	-	-
d4c68e	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7d1c14	-	-	-	-	X	-	-	-	-
62fddc	X	-	-	-	-	-	-	X	X
819834	X	X	X	-	-	-	X	X	-
5d54c5	-	-	-	-	-	-	X	X	X
d92fa5	-	-	-	-	-	-	X	X	-
ec262e	-	-	-	X	X	X	-	-	X
257e1b	X	-	X	-	-	-	X	X	-
ebaae9	-	-	-	-	-	-	X	X	X
3ae2a7	-	-	-	-	-	-	-	X	-

ID/zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ad498c	X	X	X	-	X	X	X	X	X

Tabulka 2: Seznam účastníků – pořadí v tabulce neodpovídá identifikačnímu číslu v tabulce 1

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
4G consite s.r.o.	Šlikova 406/29, Praha 6, 169 00, Česká republika	1518
AG Institut d.o.o. Novi Sad	dr Djordja Joanovica 4, Novi Sad, 21000, Republika Srbija	01-457
ANTONIS BOTSARIS	KENTAVROU 1 7103 INDUSTRIAL AREA ARADIPPOU, LARNACA, 7103, CYPRUS	-
AZ Consult, spol. s r.o., Klíšská 1334/12, 400 01 Ústí nad Labem, Laboratoř AZ Consult	Klíšská 1334/12, Ústí nad Labem, 400 01, Česká republika	1740
Baugrund institut knirim ood	Tsarevo selo Str. 3, atelie parter, Sofia, 1612, Bulgaria	255LI
CEMEX Czech Republic, s.r.o.	Semtín 102, Pardubice, 53354, Česká republika	1302
CONTROL-VHS-SK, s.r.o.	Kamenná 14, Žilina, 010 01, Slovenská republika	S-317
Centrum dopravního výzkumu v.v.i.	Líšeňská 33a, Brno, 63600, Česká republika	1506
DSP a.s.	Kostěnice 111, Pardubice, 530 02, Česká republika	-
Dobrovolný laboratoř s.r.o.	bratří Mrštíků 315/15, Brno, 61400, Česká republika	-
Faculty of Engineering - Mansoura University - Dakahlia - Egypt	Faculty of Engineering - Mansoura University, Mansoura, 35516, Dakahlia	CAB 215001
GEMATEST s.r.o.	Dr.Janského 954,, Černošice, 25228, Česká republika	1291
GUBT GmbH	Gewerbeparkstrasse 5, Markgrafneusiedl, 2282, Austria	0386
GeoTec-GS, a.s.	Chmelová 2920/6, Praha 10, 10600, Česká republika	1514
Geolab d.o.o. Sarajevo	Mustafe Bajića 19, Sarajevo, 71000, Bosna i Hercegovina	-
Geotest, a.s.	Šmahova 1244/112, Brno, 62700, Česká republika	1271.2
IGSL Ltd	Unit F M7 Business Park, NAAS, W91 DY93, Republic of Ireland	-
INGEO-ENVILAB, s.r.o., Divízia mechaniky zemín a hornín	Bytčická 16, Žilina, 010 01, Slovenská republika	S-008
Institut za građevinarstvo "IG" d.o.o. Banja Luka	Kralja Petra I Karađorđevića 92-94, Banja Luka, 78000, RS/BiH	-
M.I.S. a.s.	Resslova 956/13, Hradec Králové, 500 02, Česká republika	1197
Mining and Metallurgy Institute Bor	Zeleni bulevar 35, Bor, 19210, Serbia	01-308
Mining institute	Batajnički put br.2, Zemun-Beograd, 11080, Serbia	01-309
NIEVELT Labor CZ s.r.o.	Za Olomouckou 4184/17, Prostějov, 79601, Česká republika	1716

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
PUDIS a.s.	Nad Vodovodem 2/3258, Praha 10, 10000, Česká republika	-
QUALIFORM, a.s.	Mlaty 672/8, Brno - Bosonohy, 642 00, Česká republika	1008
QUALIFORM, a.s.	Mlaty 672/8, Brno - Bosonohy, 642 00, Česká republika	1008
REGIONAL GOVERNMENT OF NORTH AEGEAN- DIVISION OF TECHNICAL WORKS -SECTION: LESVOS LABORATORIES	EL. BENIZELOU 1, MYTILENE, 81100, LESVOS - GREECE	-
S.C. GEOSTUD S.R.L.	Singerului, nr. 11, sector 1, Bucuresti, 014617, Romania	-
SG Geotechnika a.s.	Geologická 4, Praha 5, 15200, Česká republika	1119
SQZ s.r.o.	U místní dráhy 939/5, Olomouc - Nová ulice, 779 00, Česká republika	1135.2
Sibotec cvba	Industriepark Oost 6, Beernem, 8730, Belgium	-
Skanska a.s.	Křižíkova 682/34a, Praha 8 - Karlín, 186 00, Česká republika	1355
Slovenská správa ciest	M. Rázusa 104/A, Žilina, 010 01, Slovenská republika	181/S-322
Structural Soils Ltd - Bristol	Structural Soils Ltd, Spring Lodge, 172 Chester Road, Helsby, Cheshire, WA6 0AR, England	1774
Structural Soils Ltd - Castleford	Structural Soils Ltd, Spring Lodge, 172 Chester Road, Helsby, Cheshire, WA6 0AR, England	1774
Structural Soils Ltd - Hemel Hempstead	Structural Soils Ltd, Spring Lodge, 172 Chester Road, Helsby, Cheshire, WA6 0AR, England	1774
Structural Soils Ltd - Tonbridge	Structural Soils Ltd, Spring Lodge, 172 Chester Road, Helsby, Cheshire, WA6 0AR, England	1774
TPA EOOD CTC SOFIA	Rezbarska str. № 7, SOFIA, 1510, BULGARIA	-
TPA EOOD CTC SOFIA, Rezbarska 7 str., Sofia 1050, Bulgaria	Rezbarska 7 str., Sofia, 1510, Bulgaria	-
TPA za obezbeđenje kvaliteta i inovacije d.o.o. Beograd	Milutina Milankovića 3B, Novi Beograd, 11070, Serbia	-
TPA ČR, s.r.o.	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
Terratest Laboratorio de Suelos Rocas Y Materiales s.a.s. (Terratest Rocks and Materials s.a.s Laboratory)	carrera 59C N°. 130-38, Bogotá, 111111, Bogotá, Colombia	-
UNIGEO a.s.	Místecká329/258, Ostrava, 720 00, Česká republika	1412
Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.	tř. Budovatelů 2830/3, Most, 43401, Česká republika	1078
Zavod za gradbeništvo Slovenije	Dimičeva ulica 12, Ljubljana, 1000, Slovenija	-
a.d. "Hidroizgradnja" Novi Sad, Serbia	Bulevar Mihajla Pupina 25, Novi Sad, 21000, Serbia	ATS 01-405

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.	Dózsa György út 26., Szentendre, 2000, Hungary	NAH-1-1110/2018
ČVUT Kloknerův ústav	Šolínova 7, Praha 6, 166 08, Česká republika	1061
Ředitelství silnic a dálnic ČR	Rebešovická 40, Brno-Chrlice, 643 00, Česká republika	1072
Ředitelství silnic a dálnic, laboratoř Praha	Na Pankráci 546/56, Praha 4, Praha, 140 00, Česká republika	1734

## 2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti

Statistické vyhodnocení PrZZ je se skládá z následujících kroků:

1. Kritické zhodnocení vnitrolaboratorních variabilit Cochranovým testem: V případě překonání 5% nebo 1% kritické hodnoty se nejprve uváží vliv jednotlivých pozorování. Pokud výsledky naznačují, že je vysoká variabilita účastníka způsobena jedním pozorováním, je tato hodnota z experimentu vyřazena, avšak účastník není vyřazen pro odlehlost. Při překonání 1% kritické hodnoty mohou být výsledky účastníka označeny jako odlehlé a z experimentu vyřazeny.
2. Kritické zhodnocení údajů Grubbsovým testem: V případě překonání 1% kritické hodnoty jsou výsledky účastníka označeny jako odlehlé a z experimentu vyřazeny.
3. Grafické zjištění konzistence laboratoří (Mandelovy statistiky): Překročení kritických hodnot Mandelových statistik nenaznačuje, že výsledky laboratoří jsou špatné, pouze to poukazuje na drobné nesrovnalosti.
4. Vyhodnocení popisných statistik, a pokud je to možné s ohledem na počet pozorování, i opakovatelnosti a reprodukovatelnosti.
5. Výpočet vztažné hodnoty.
6. Vyhodnocení výkonnosti účastníků: Nejdůležitějším výstupem PrZZ jsou tzv. z-score a  $\zeta$ -score (zeta-score). Tyto charakteristiky hodnotí výkonnost jednotlivých účastníků porovnáním se vztažnou hodnotou a nejistotami měření. z-score a  $\zeta$ -score jsou porovnány s limitními hodnotami. Výsledné hodnoty  $\zeta$ -score nejsou brány v potaz při výsledném vyhodnocení výkonnosti účastníků, neboť jsou do značné míry závislé na hodnotách nejistot měření.

Postupy statistické analýzy, které používá Poskytovatel zkoušení způsobilosti při SZK FAST, je možné v plném znění nalézt na <http://ptprovider.cz>.

## 3 Závěry statistické analýzy

Předložená zpráva shrnuje výsledky programu zkoušení způsobilosti Zkoušení zemin (PrZZ) pořádaného Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST. PrZZ se zúčastnilo celkem 50 pracovišť. Program byl zaměřen na běžné normalizované zkoušky zemin. Výsledky zkoušek jsou hodnoceny samostatně pro každý sledovaný zkušební postup. Vyhodnocené statistické charakteristiky, výsledky testů a grafické znázornění jsou součástí přílohy této zprávy. Označení zkušebních postupů je uvedeno v části 1 této zprávy.

Tabulka 4: Vyhodnocení výkonnosti a odlehlosti účastníků.

✓ – výkonnost vyhovující; ? – výkonnost problematická; ! – výkonnost nevyhovující, X – odlehlý výsledek

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
03e0cf	-	-	X	✓	-	✓	-	-	-
0af9cc	✓	✓	?	-	-	-	-	-	-
0e19d1	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
10f479	-	-	-	-	?	✓	-	-	-
19c3ea	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-



ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1dd437	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
257e1b	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓	-
2f577a	-	-	-	✓	-	!	-	-	-
2fc7e3	-	?	✓	-	-	✓	✓	-	-
349706	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓
3ae2a7	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
3b178c	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
405cc9	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
4aba20	✓	X	?	-	-	-	✓	✓	✓
4b7a6f	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-
4f6c1c	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4ffaa5	✓	-	X	-	-	-	✓	-	-
50a49a	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5d54c5	-	-	-	-	-	-	?	✓	?
62fddc	?	-	-	-	-	-	-	?	✓
6361a4	✓	-	✓	-	-	✓	✓	?	?
6de47c	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	✓
769d4f	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	?	✓
7897a4	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7d1c14	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
8096b5	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	-
819834	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	-
8c246a	-	-	-	-	-	-	-	-	?
922362	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
a6c0b5	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	-
ab16b9	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	-
ad498c	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
c63e03	✓	-	✓	-	-	-	✓	-	-
c8f62e	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-
d2b8b2	?	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓
d360e6	✓	✓	✓	✓	!	✓	✓	✓	✓
d4c68e	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
d7df6e	✓	-	✓	-	-	-	✓	-	-
d92fa5	-	-	-	-	-	-	?	X	-
dbb7b3	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
dec8e3	-	-	-	-	-	-	-	!	-
e452e6	✓	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓
eb713f	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
ebaae9	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
ec262e	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓
ef5463	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
f34852	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-
f996a0	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓	?
fb2a44	✓	-	-	-	-	-	-	!	-
fc37be	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## Odkazy

- [1] ČSN EN ISO 17892-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti*. 2015.
- [2] ČSN EN ISO 17892-3. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic*. 2016.
- [3] ČSN EN ISO 17892-4. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti*. 2017.
- [4] ČSN EN ISO 17892-5. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním*. 2017.
- [5] ČSN EN ISO 17892-7. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku*. 2018.
- [6] ČSN CEN ISO/TS 17892-10. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška*. 2005.
- [7] ČSN EN ISO 17892-12. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity*. 2018.
- [8] ČSN EN 13286-2. *Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška*. 2011.
- [9] ČSN EN 13286-47. *Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání*. 2012.
- [10] ČSN ISO 5725-2. *Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření - Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření*. 2018.
- [11] ČSN EN ISO/IEC 17043. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti*. 2010.

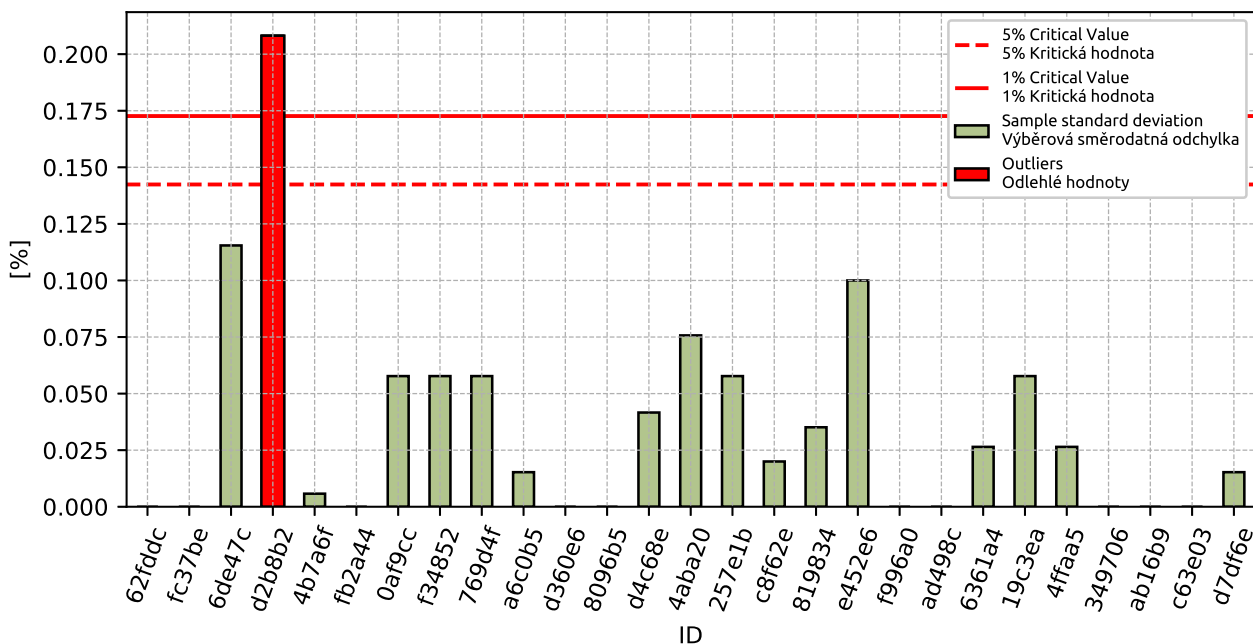
# 1 Příloha – ČSN EN ISO 17892-1 – Stanovení vlhkosti zemin

## 1.1 Výsledky zkoušek

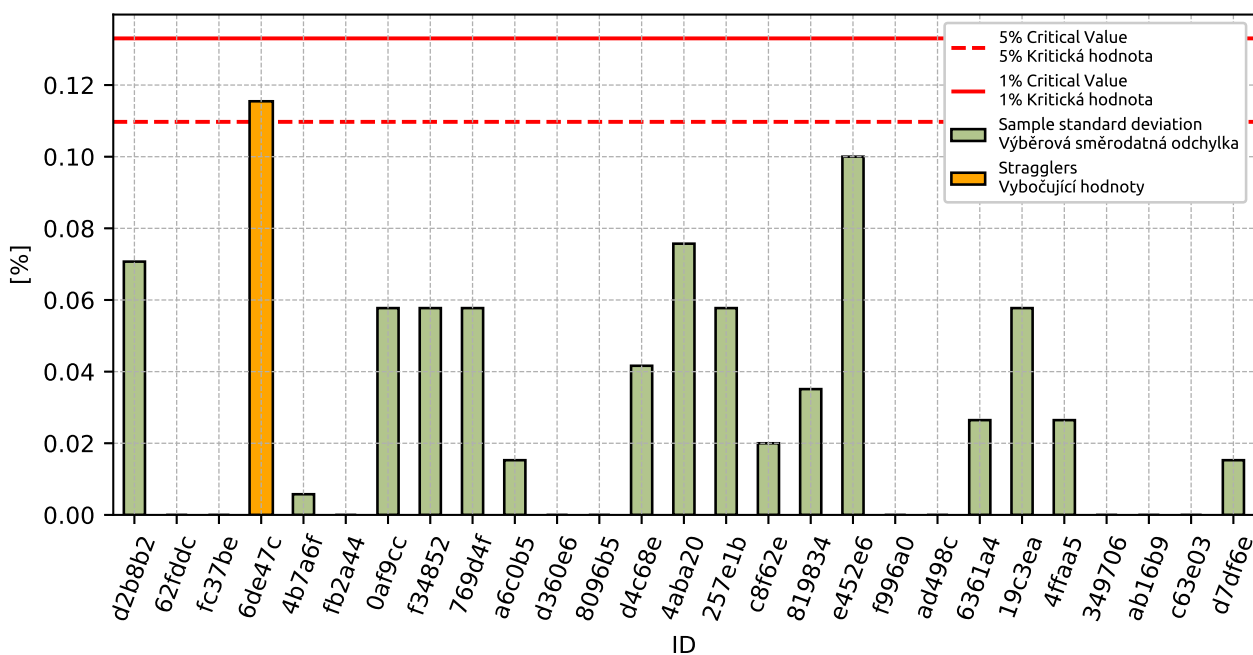
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně.  $u_X$  - rozšířená nejistota účastníka;  $\bar{x}$  - aritmetický průměr;  $s_0$  - výběrová směrodatná odchylka;  $V_X$  - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			$u_X$ [%]	$\bar{x}$ [%]	$s_0$ [%]	$V_X$ [%]
62fddc	3.4	-	-	-	3.4	0.0	0.0
fc37be	3.4	3.4	3.4	1.3	3.4	0.0	0.0
6de47c	3.3	3.5	3.5	0.7	3.4	0.12	3.36
d2b8b2	3.3	3.7	3.4	0.3	3.5	0.21	6.0
4b7a6f	3.5	3.5	3.5	-	3.5	0.01	0.17
fb2a44	3.6	3.6	3.6	0.1	3.6	0.0	0.0
0af9cc	3.6	3.7	3.6	0.7	3.6	0.06	1.59
f34852	3.6	3.7	3.7	0.5	3.7	0.06	1.57
769d4f	3.7	3.6	3.7	0.7	3.7	0.06	1.57
a6c0b5	3.7	3.7	3.7	0.3	3.7	0.02	0.41
d360e6	3.7	-	-	-	3.7	0.0	0.0
8096b5	3.7	-	-	-	3.7	0.0	0.0
d4c68e	3.7	3.8	3.7	-	3.7	0.04	1.12
4aba20	3.8	3.6	3.8	1.8	3.7	0.08	2.03
257e1b	3.7	3.8	3.7	0.1	3.7	0.06	1.55
c8f62e	3.8	3.8	3.8	0.1	3.8	0.02	0.53
819834	3.8	3.7	3.8	0.1	3.8	0.04	0.93
e452e6	3.9	3.8	3.7	0.7	3.8	0.1	2.63
f996a0	3.8	3.8	3.8	0.4	3.8	0.0	0.0
ad498c	3.8	3.8	3.8	0.6	3.8	0.0	0.0
6361a4	3.8	3.9	3.8	2.0	3.8	0.03	0.69
19c3ea	3.8	3.9	3.8	0.1	3.8	0.06	1.51
4ffaa5	3.9	3.8	3.8	2.0	3.9	0.03	0.69
349706	3.9	3.9	3.9	0.7	3.9	0.0	0.0
ab16b9	3.9	3.9	3.9	1.0	3.9	0.0	0.0
c63e03	3.9	3.9	3.9	0.1	3.9	0.0	0.0
d7df6e	4.0	3.9	4.0	0.1	3.9	0.02	0.39

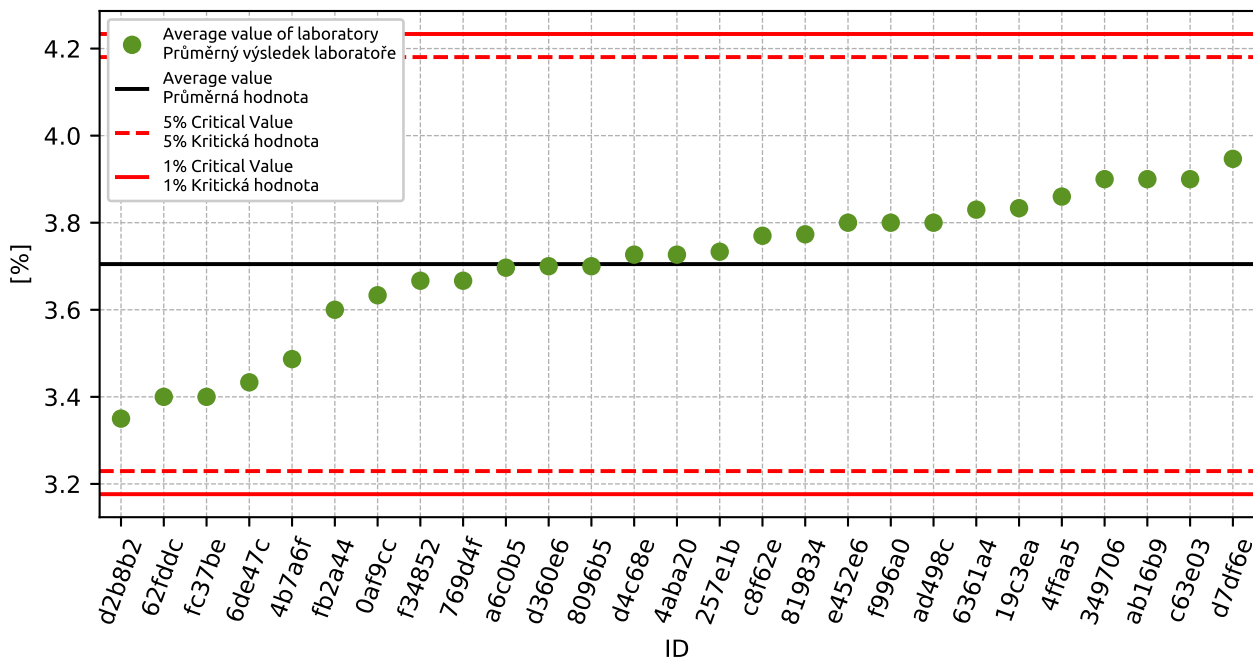
## 1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 1: Cochranův test - výběrové směrodatné odchylky

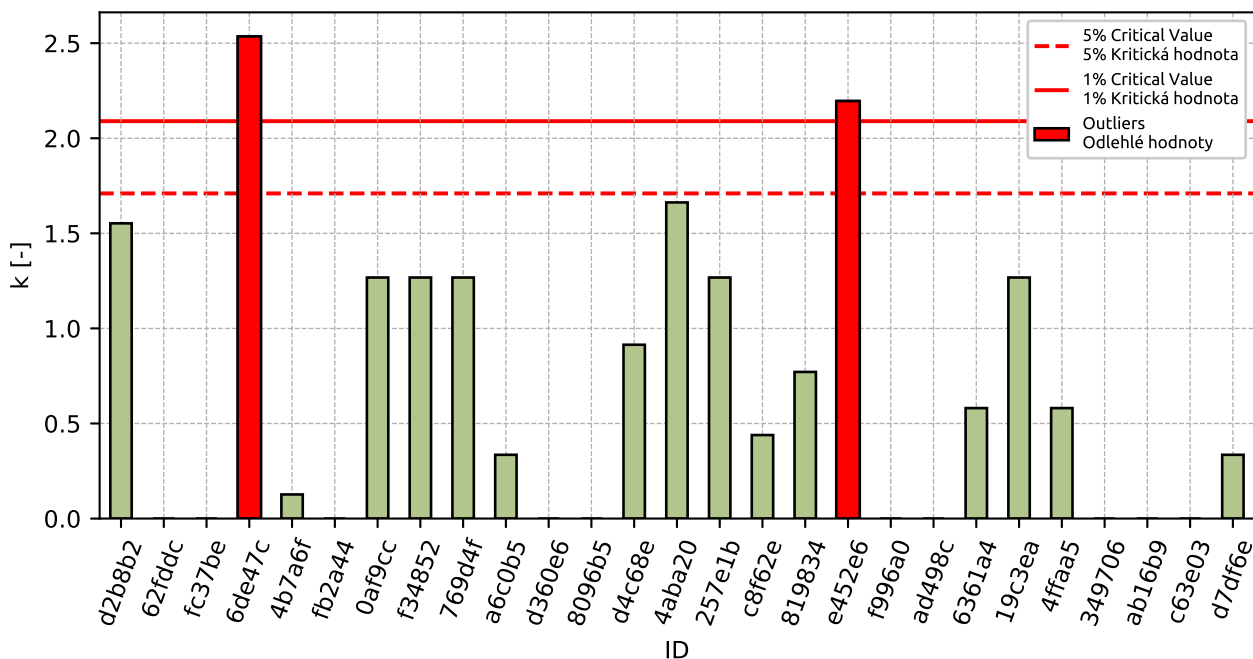


Obrázek 2: Cochranův test - výběrové směrodatné odchylky po vyřazení odlehlých hodnot

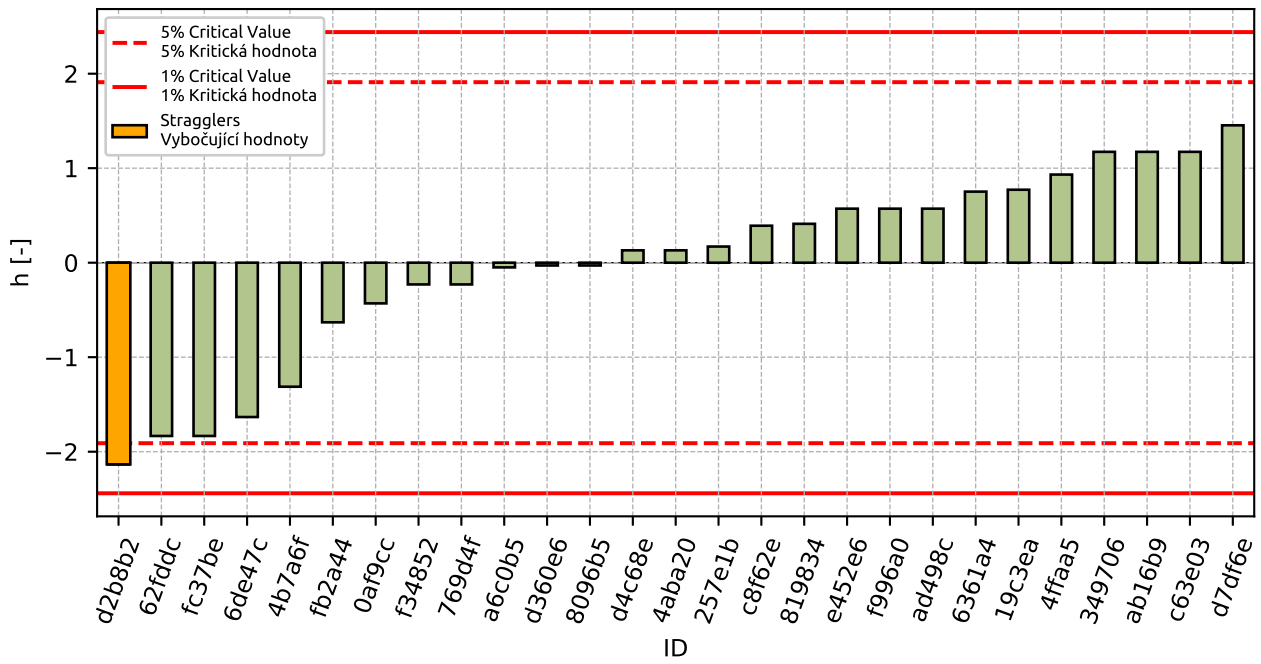


Obrázek 3: Grubbsův test – průměrné hodnoty

### 1.3 Mandelovy statistiky konzistence

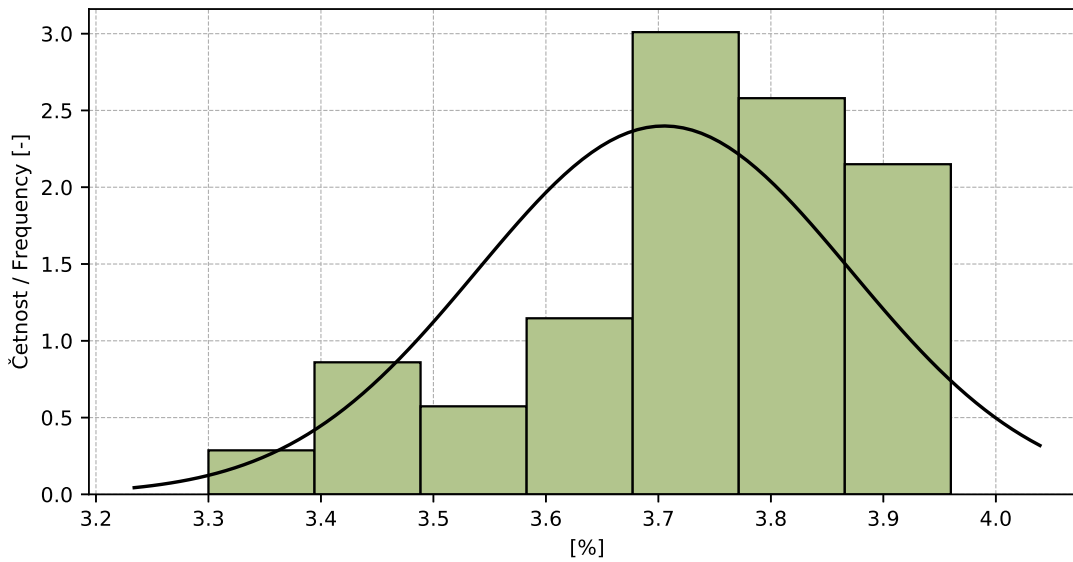


Obrázek 4: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 5: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 1.4 Popisné statistiky

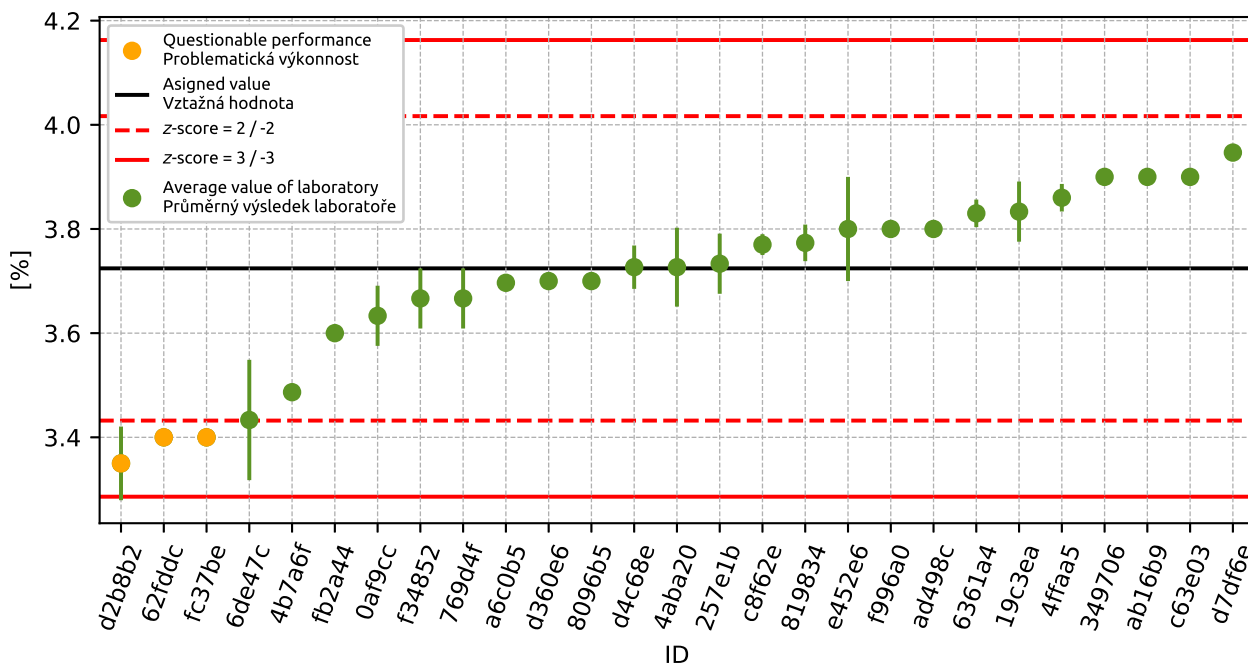


Obrázek 6: Histogram všech výsledků zkoušek

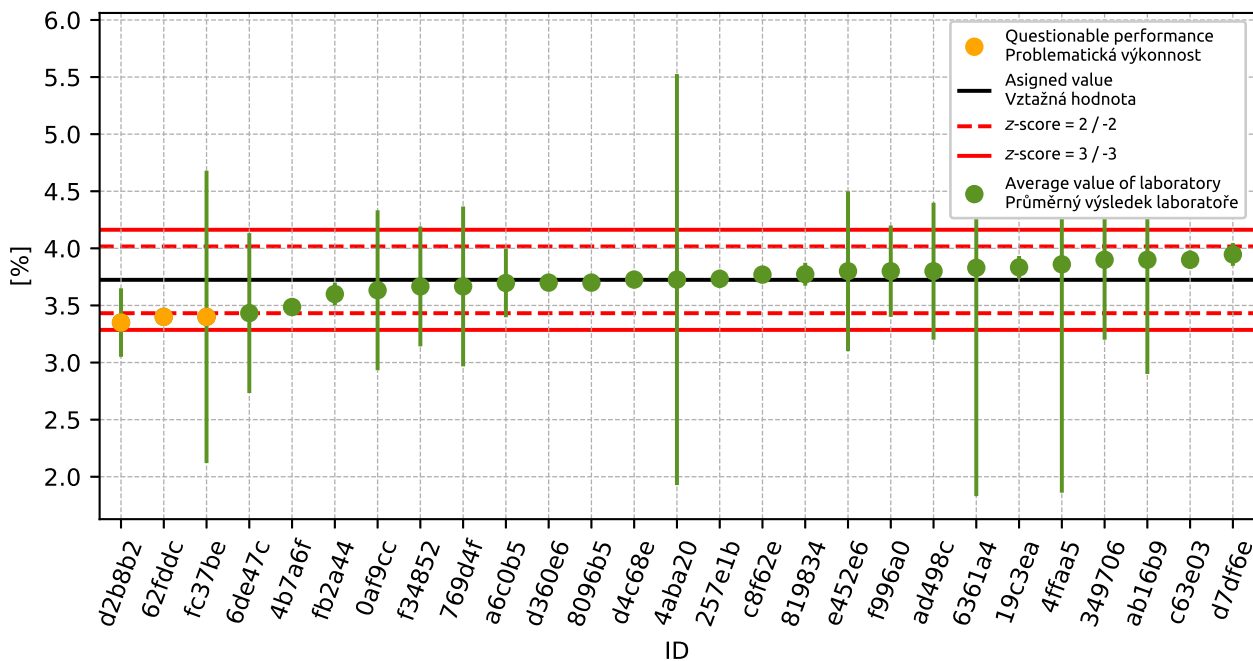
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	3.7
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	0.17
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	3.7
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	0.17
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.41
Mezilaboratorní sm. odch. / Interlaboratory standard deviation – $s_L$	0.16
Směrodatná odchylka opakovatelnosti / Repeatability standard deviation – $s_r$	0.05
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti / Reproducibility standard deviation – $s_R$	0.17
Opakovatelnost / Repeatability – $r$	0.1
Reprodukovatelnost / Reproducibility – $R$	0.5

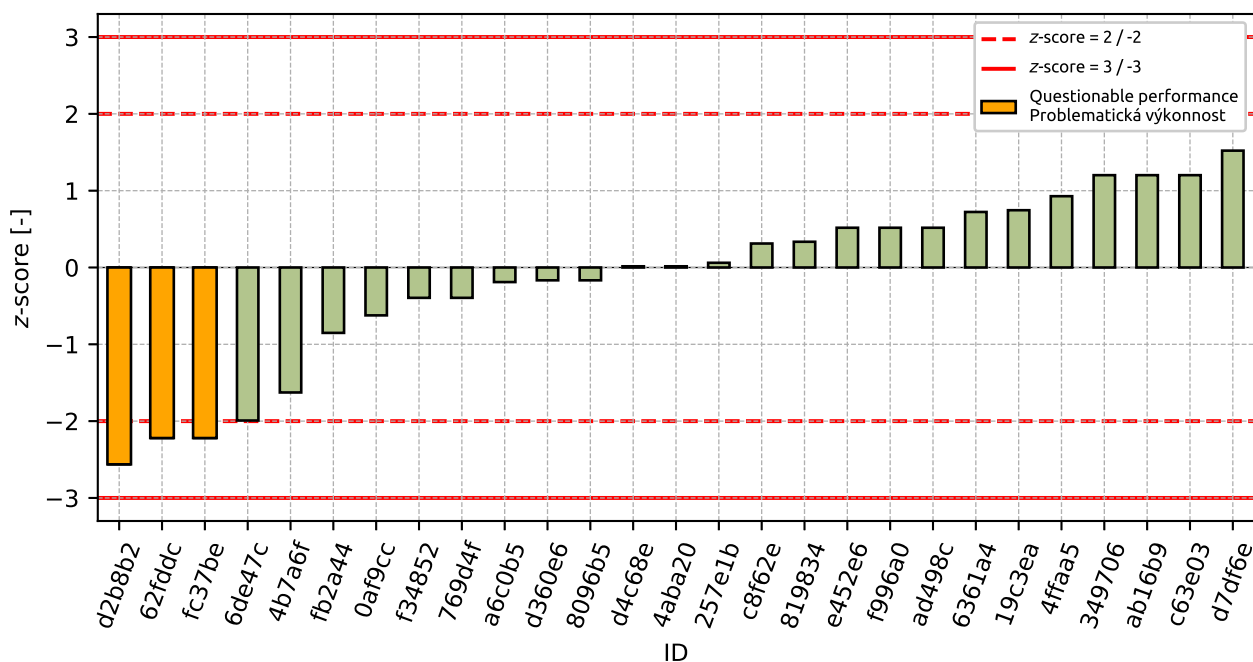
### 1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 7: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek

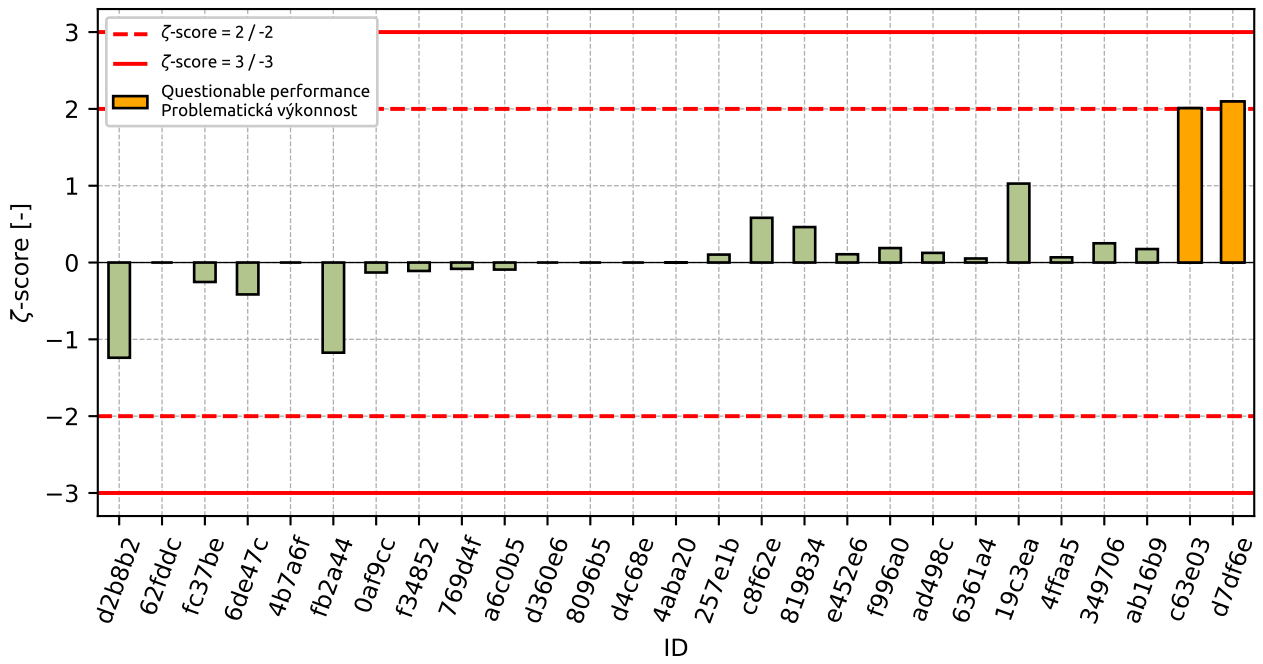


Obrázek 8: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 9: z-score





Obrázek 10: z-score

Tabulka 6: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
d2b8b2	-2.56	-1.24
62fddc	-2.22	-
fc37be	-2.22	-0.25
6de47c	-1.99	-0.42
4b7a6f	-1.63	-
fb2a44	-0.85	-1.17
0af9cc	-0.62	-0.13
f34852	-0.4	-0.11
769d4f	-0.4	-0.08
a6c0b5	-0.19	-0.09
d360e6	-0.17	-
8096b5	-0.17	-
d4c68e	0.02	-
4aba20	0.02	0.0
257e1b	0.06	0.1
c8f62e	0.31	0.58
819834	0.33	0.46
e452e6	0.52	0.11
f996a0	0.52	0.19
ad498c	0.52	0.13
6361a4	0.72	0.05
19c3ea	0.75	1.03
4ffaa5	0.93	0.07
349706	1.2	0.25
ab16b9	1.2	0.18
c63e03	1.2	2.01
d7df6e	1.52	2.1

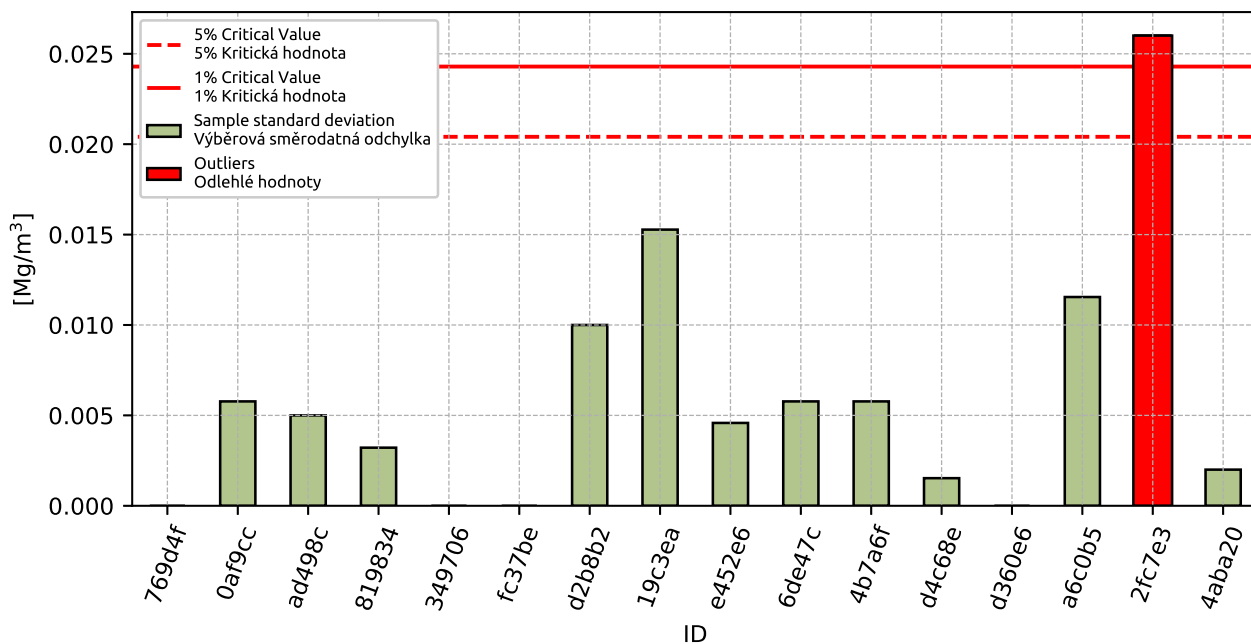
## 2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

### 2.1 Výsledky zkoušek

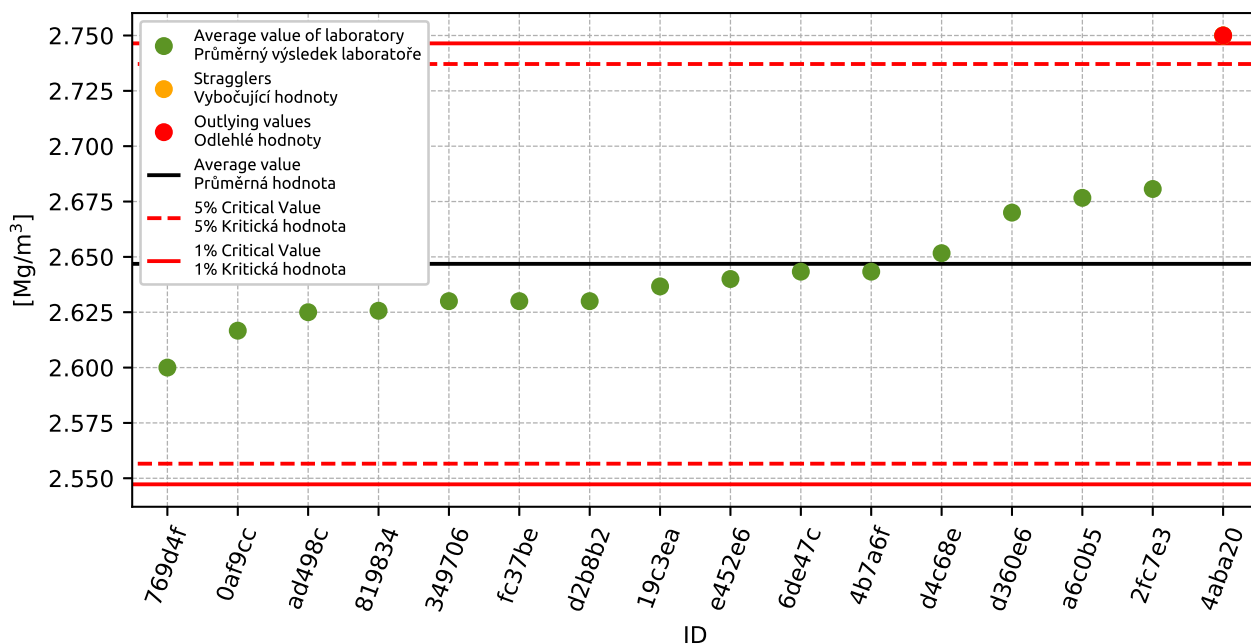
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;  $\bar{x}$  - aritmetický průměr;  $s_0$  - výběrová směrodatná odchylka;  $V_x$  - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek			$u_x$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	$\bar{x}$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	$s_0$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	$V_x$ [%]
	[Mg/m <sup>3</sup> ]	[Mg/m <sup>3</sup> ]	[Mg/m <sup>3</sup> ]				
769d4f	2.6	2.6	2.6	0.7	2.6	0.0	0.0
0af9cc	2.62	2.62	2.61	0.0	2.62	0.006	0.22
ad498c	2.63	2.62	2.62	0.02	2.62	0.005	0.19
819834	2.63	2.62	2.63	-	2.63	0.003	0.12
349706	2.63	2.63	2.63	0.0	2.63	0.0	0.0
fc37be	2.63	2.63	2.63	1.24	2.63	0.0	0.0
d2b8b2	2.62	2.63	2.64	0.0	2.63	0.01	0.38
19c3ea	2.64	2.62	2.65	0.02	2.64	0.015	0.58
e452e6	2.64	2.64	2.64	0.01	2.64	0.005	0.17
6de47c	2.65	2.64	2.64	0.0	2.64	0.006	0.22
4b7a6f	2.64	2.64	2.65	-	2.64	0.006	0.22
d4c68e	2.65	2.65	2.65	-	2.65	0.002	0.06
d360e6	2.67	-	-	-	2.67	0.0	0.0
a6c0b5	2.67	2.69	2.67	0.01	2.68	0.012	0.43
2fc7e3	2.66	2.71	2.68	0.15	2.68	0.026	0.97
4aba20	2.75	2.75	2.75	-	2.75	0.002	0.07

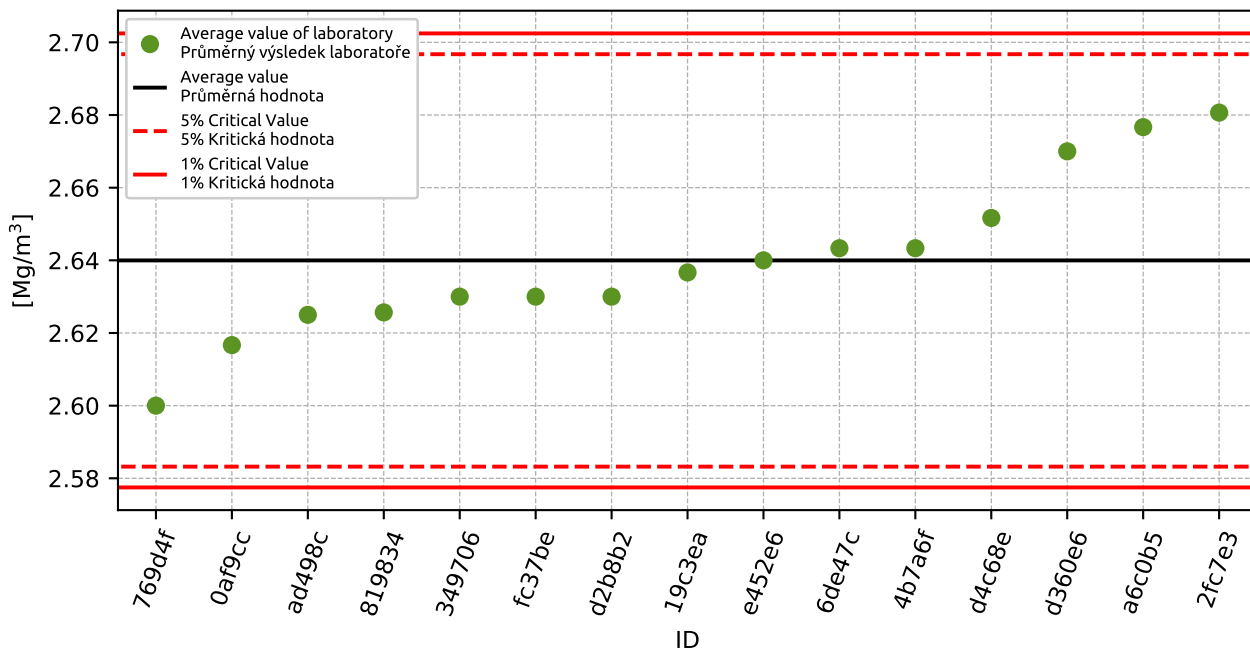
## 2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



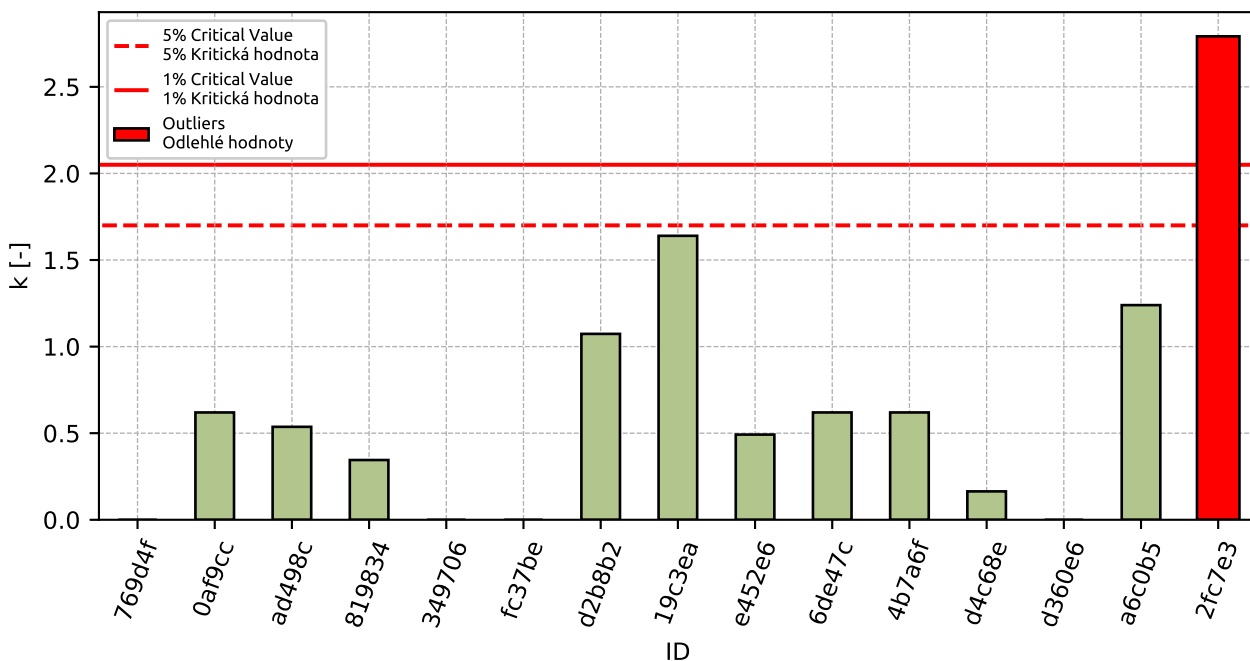
Obrázek 11: Cochranův test - výběrové směrodatné odchytky



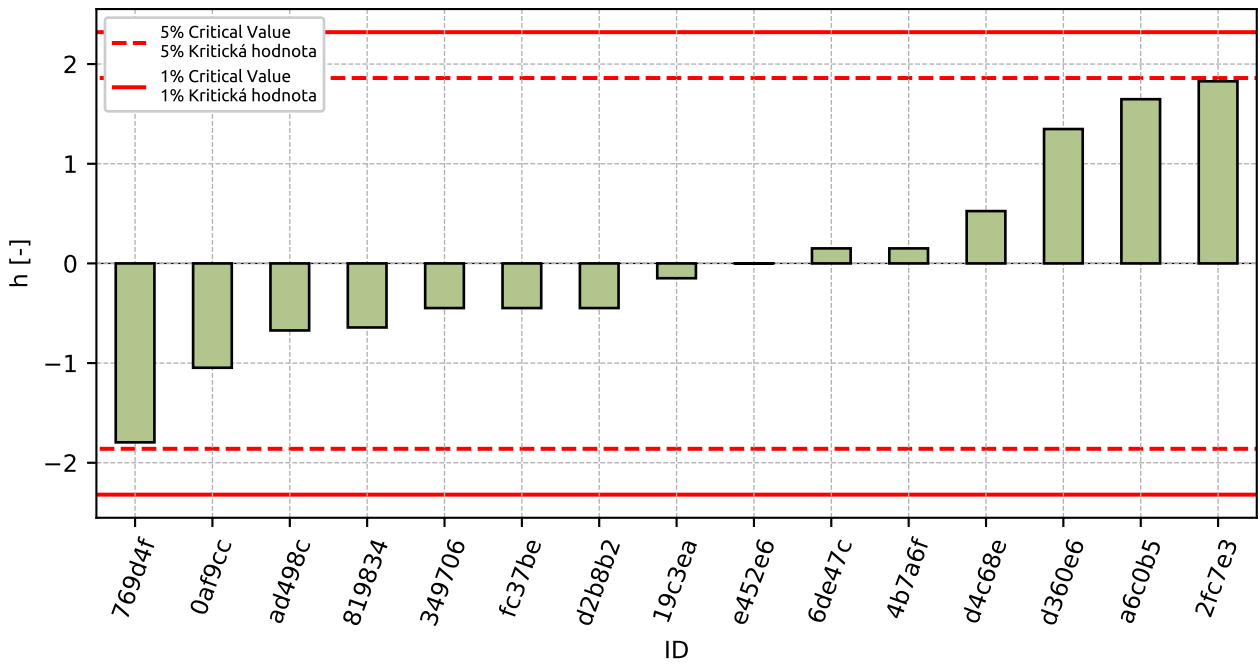
Obrázek 12: Grubbsův test - průměrné hodnoty

Obrázek 13: **Grubbsův test** - graf průměrných hodnot po vyřazení odlehlých hodnot

## 2.3 Mandelovy statistiky konzistence

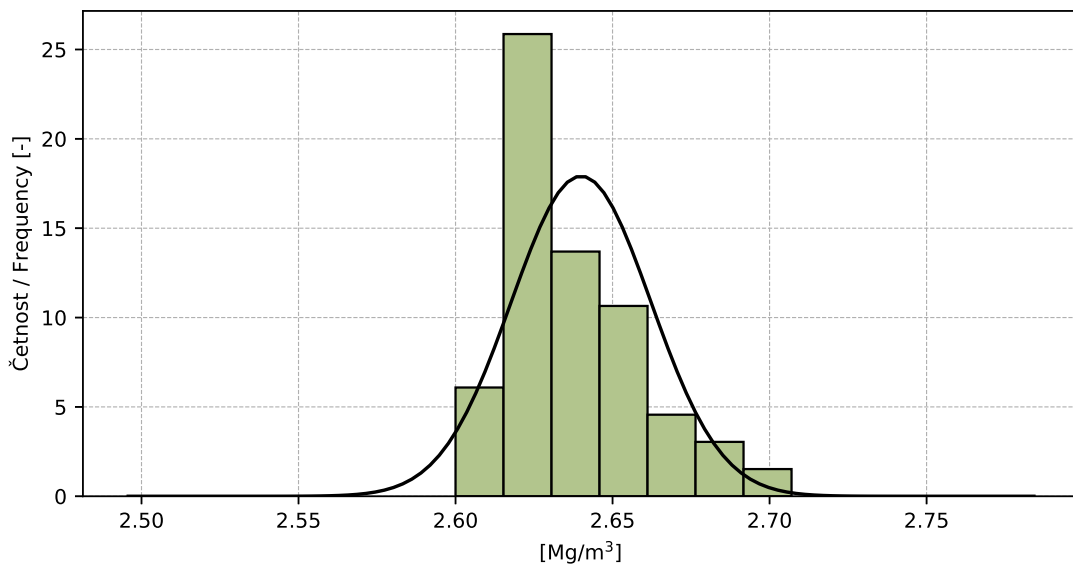


Obrázek 14: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 15: Mezilaboratorní statistika konzistence

## 2.4 Popisné statistiky

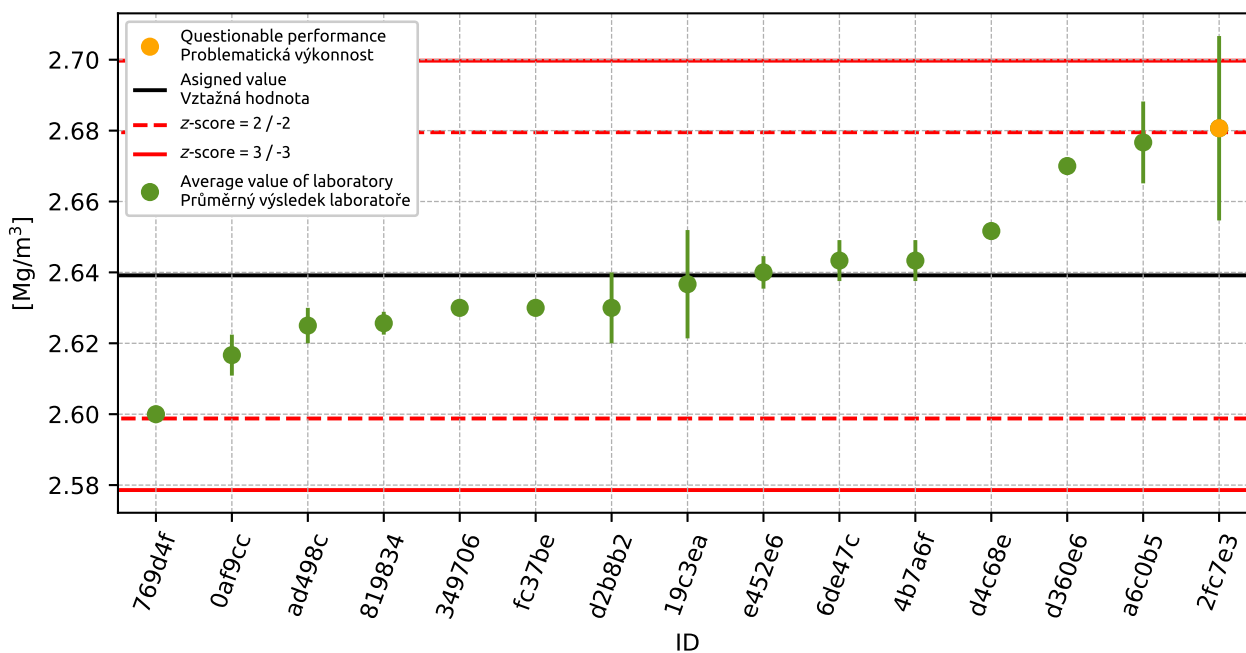


Obrázek 16: Histogram všech výsledků zkoušek

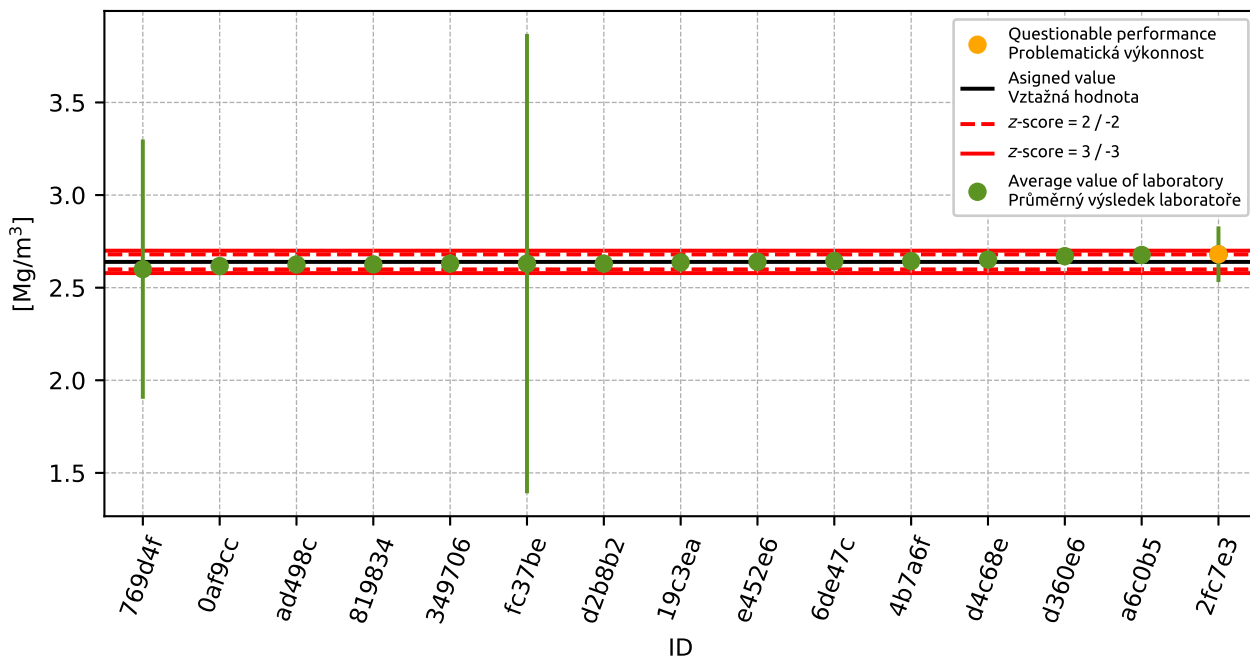
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[Mg/m <sup>3</sup> ]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	2.64
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	0.022
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	2.64
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	0.02
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.007
Mezilaboratorní sm. odch. / Interlaboratory standard deviation – $s_L$	0.022
Směrodatná odchylka opakovatelnosti / Repeatability standard deviation – $s_r$	0.009
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti / Reproducibility standard deviation – $s_R$	0.024
Opakovatelnost / Repeatability – $r$	0.03
Reprodukovatelnost / Reproducibility – $R$	0.07

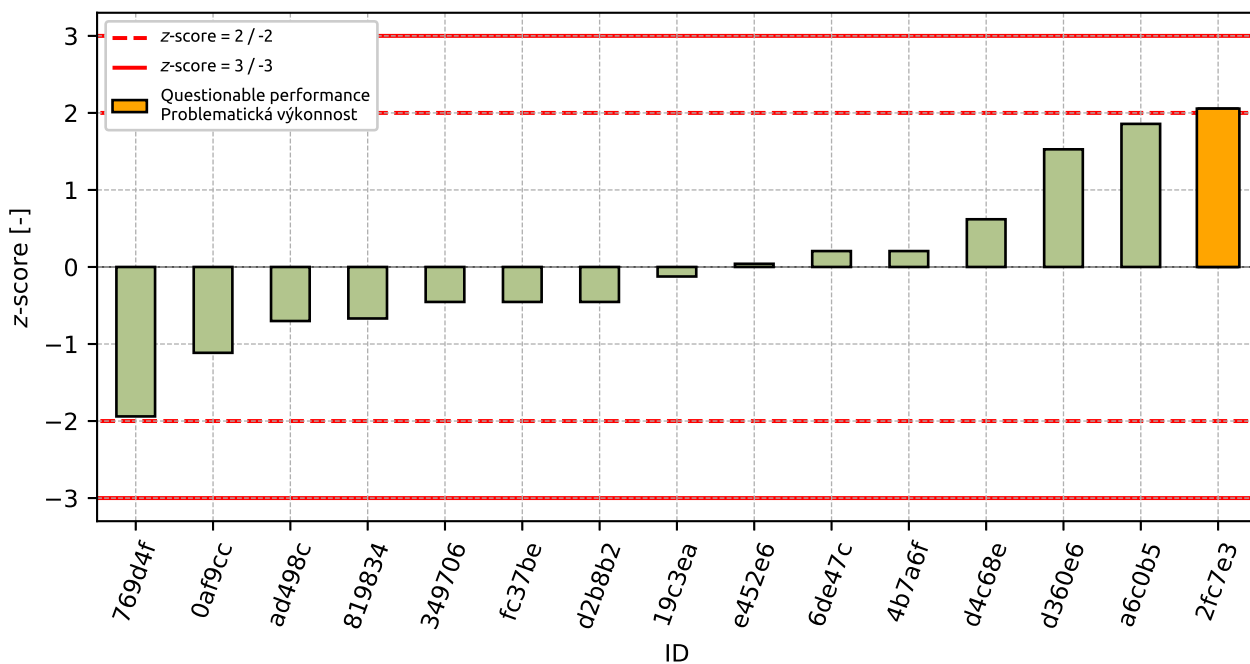
## 2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 17: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek

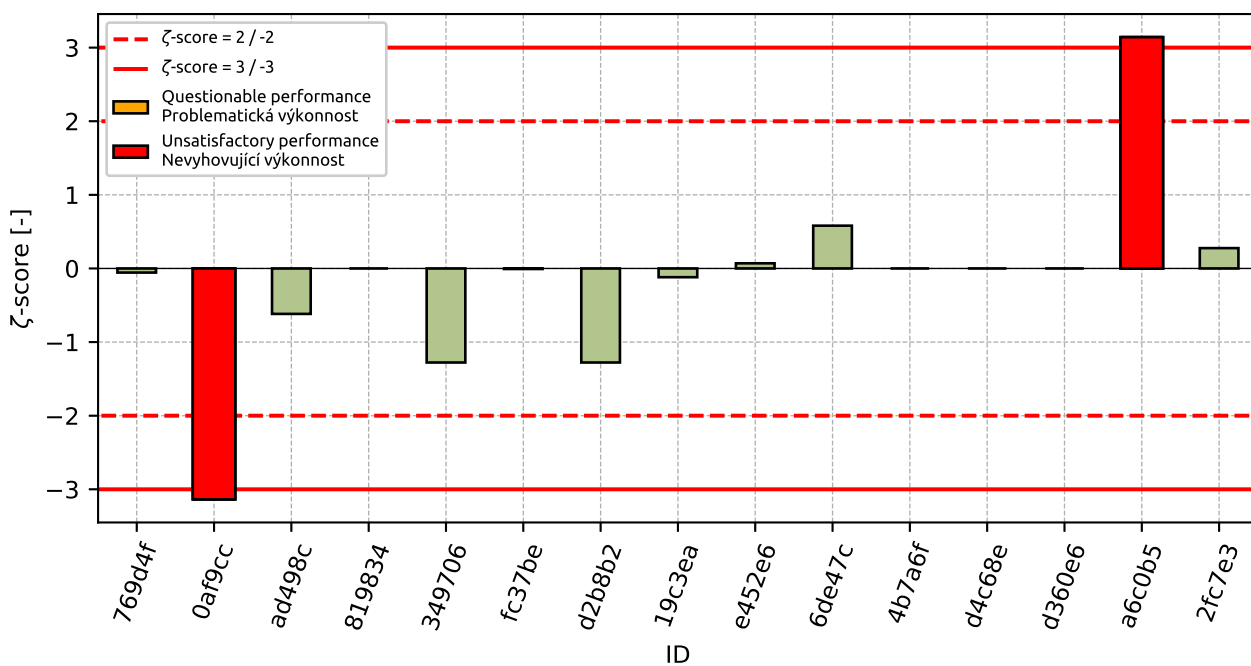


Obrázek 18: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 19: z-score





Obrázek 20: ζ-score

Tabulka 9: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
769d4f	-1.94	-0.06
0af9cc	-1.11	-3.14
ad498c	-0.7	-0.62
819834	-0.67	-
349706	-0.45	-1.28
fc37be	-0.45	-0.01
d2b8b2	-0.45	-1.28
19c3ea	-0.12	-0.12
e452e6	0.04	0.07
6de47c	0.21	0.58
4b7a6f	0.21	-
d4c68e	0.62	-
d360e6	1.53	-
a6c0b5	1.86	3.14
2fc7e3	2.06	0.28

### 3 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemín

Tabulka 10: Výsledky zkoušek - propad sítem [%]; odlehlé hodnoty jsou označeny červeně

ID účastníka	Propad sítem [%]						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
4aba20	96.0	84.7	70.4	44.6	19.3	9.6	8.3
c63e03	96.5	86.0	64.4	36.2	13.3	4.8	3.0
19c3ea	94.7	79.5	59.9	34.8	13.4	4.4	2.4
4ffaa5	65.6	58.0	42.1	23.1	7.6	1.1	0.0
f996a0	96.0	85.0	64.0	37.0	15.0	5.0	3.1
d2b8b2	97.1	84.3	61.8	33.0	12.3	5.5	4.1
349706	95.0	84.0	67.0	28.0	10.0	7.0	4.0
e452e6	95.6	84.8	63.6	34.8	13.2	5.1	3.8
8096b5	94.0	85.0	70.0	32.0	9.0	5.0	5.0
0af9cc	88.0	75.0	56.0	19.0	6.0	5.0	4.0
769d4f	94.0	84.0	70.0	28.0	8.0	5.0	4.0
6de47c	95.0	86.0	70.0	31.0	11.0	7.0	4.0
ab16b9	97.0	86.6	65.6	38.5	15.7	6.0	3.8
d360e6	97.0	86.0	64.0	37.0	14.0	5.0	3.1
03e0cf	99.9	99.7	96.3	87.9	61.2	25.5	24.7
2fc7e3	96.0	85.0	66.0	40.0	18.0	7.0	4.0
4b7a6f	97.2	86.4	65.7	37.0	14.1	5.2	3.3
6361a4	95.7	84.2	64.2	43.4	15.2	6.1	4.0
fc37be	95.6	84.2	62.7	36.5	15.4	6.1	4.0
d7df6e	96.8	85.7	64.2	34.7	8.7	1.5	0.4
d4c68e	96.7	85.6	63.7	34.0	8.7	1.2	0.3
819834	95.8	84.8	65.0	36.9	13.8	5.1	3.5
257e1b	96.1	85.1	62.0	32.6	10.5	4.3	2.6
ad498c	96.9	86.8	65.1	35.3	8.8	1.2	0.4

Tabulka 11: Výsledky Grubbsova testu

Charakteristika	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
$G_{min}$	4.454	3.818	2.641	1.417	0.781	1.004	0.882
$G_{max}$	0.831	2.302	3.568	4.171	4.442	4.23	4.358
$G_{0.05}$	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802	2.802
$G_{0.01}$	3.112	3.112	3.112	3.112	3.112	3.112	3.112

Tabulka 12: Výsledky Grubbsova testu - po vyřazení odlehlých hodnot

Charakteristika	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
$G_{min}$	1.993	1.377	2.558	3.035	1.778	1.849	nan
$G_{max}$	1.298	1.809	1.634	1.802	2.025	2.263	nan
$G_{0.05}$	2.733	2.709	2.758	2.733	2.781	2.781	2.758
$G_{0.01}$	3.031	3.001	3.06	3.031	3.087	3.087	3.06

Tabulka 13: Výsledné hodnoty z-score

ID účastníka	z-score [-] / síto						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
4aba20	0.06	-0.58	1.63	1.8	2.02	2.26	-
c63e03	0.58	0.9	-0.11	0.22	0.31	-0.06	-0.03
19c3ea	-1.27	-	-1.42	-0.05	0.34	-0.25	-0.44
4ffaa5	-	-	-	-	-1.32	-1.85	-2.09
f996a0	0.06	-0.24	-0.23	0.37	0.8	0.04	0.04
d2b8b2	1.19	-1.04	-0.87	-0.39	0.02	0.28	0.73
349706	-0.96	-1.38	0.64	-	-0.63	1.01	0.66
e452e6	-0.35	-0.47	-0.35	-0.05	0.28	0.09	0.53
8096b5	-1.99	-0.24	1.52	-0.58	-0.92	0.04	1.35
0af9cc	-	-	-2.56	-3.03	-1.78	0.04	0.66
769d4f	-1.99	-1.38	1.52	-1.33	-1.21	0.04	0.66
6de47c	-0.96	0.9	1.52	-0.77	-0.35	1.01	0.66
ab16b9	1.09	1.58	0.24	0.65	1.0	0.52	0.53
d360e6	1.09	0.9	-0.23	0.37	0.51	0.04	0.04
03e0cf	-	-	-	-	-	-	-
2fc7e3	0.06	-0.24	0.35	0.93	1.65	1.01	0.66
4b7a6f	1.3	1.35	0.27	0.37	0.54	0.13	0.18
6361a4	-0.24	-1.15	-0.17	1.58	0.85	0.57	0.66
fc37be	-0.35	-1.15	-0.61	0.27	0.91	0.57	0.66
d7df6e	0.89	0.56	-0.17	-0.07	-1.01	-1.66	-1.82
d4c68e	0.78	0.44	-0.32	-0.2	-1.01	-1.8	-1.89
819834	-0.14	-0.47	0.06	0.35	0.45	0.09	0.32
257e1b	0.17	-0.13	-0.81	-0.47	-0.49	-0.3	-0.3
ad498c	0.99	1.81	0.09	0.04	-0.98	-1.8	-1.82

## 4 Příloha – ČSN EN ISO 17892-5 – Stanovení stlačitelnosti

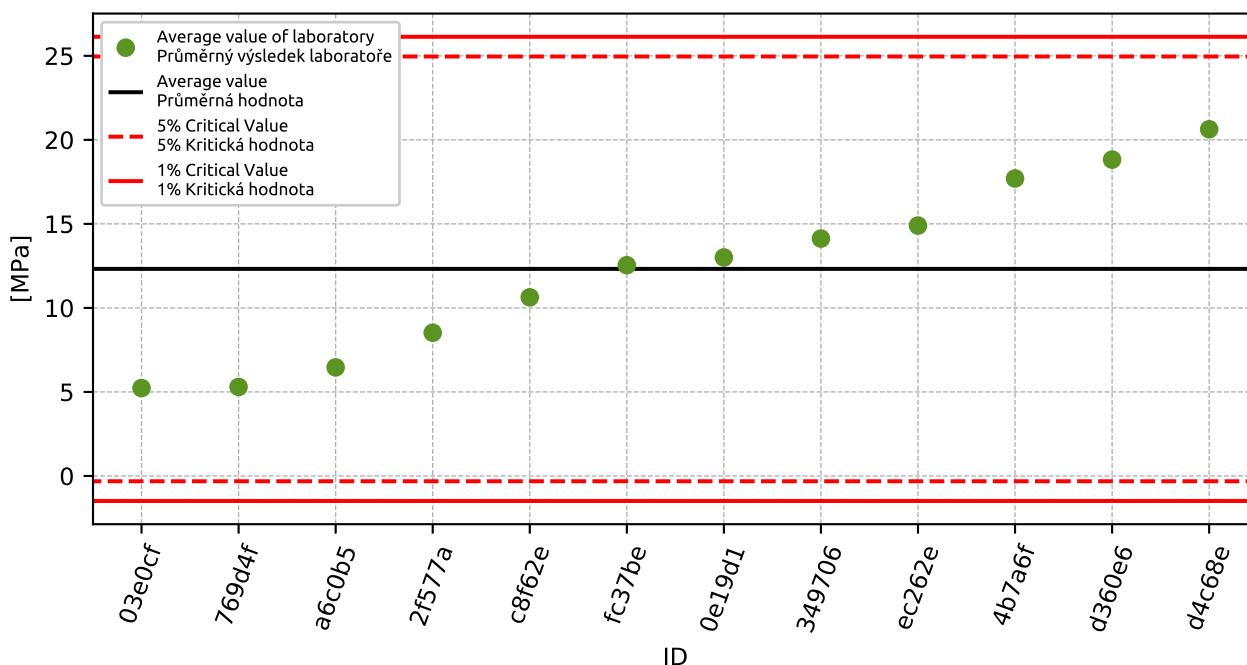
### 4.1 100 kPa

#### 4.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 14: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

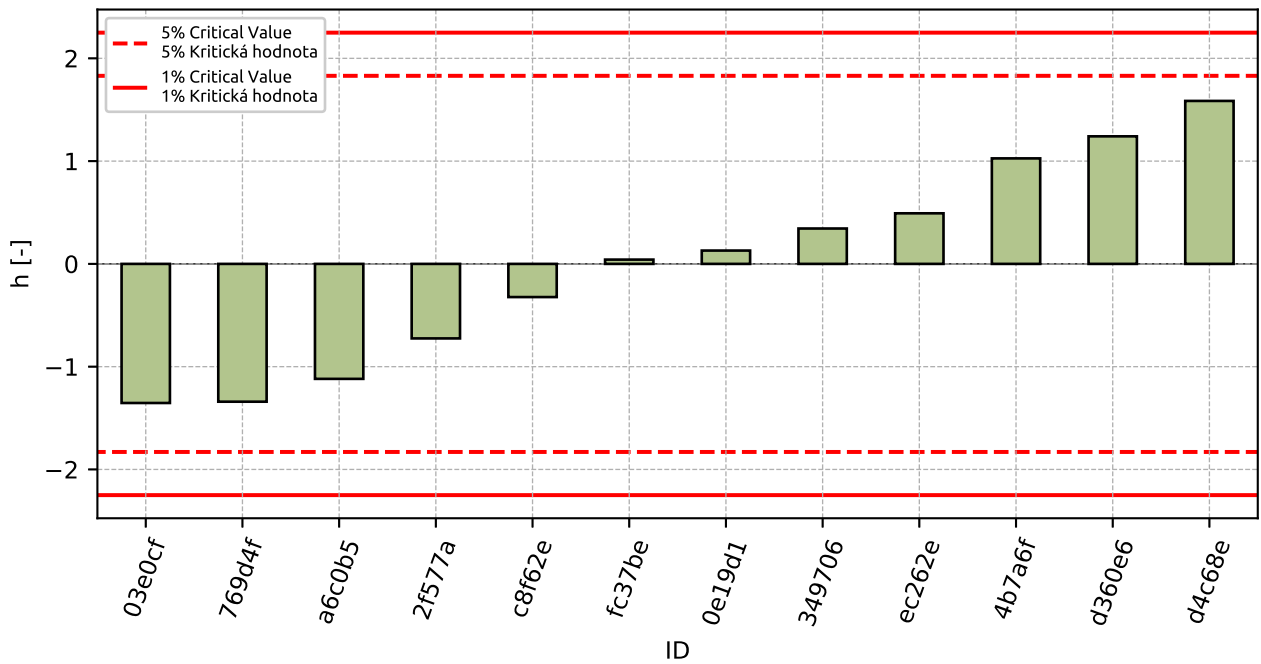
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	$u_x$ [MPa]
03e0cf	5.23	-
769d4f	5.3	-
a6c0b5	6.46	0.2
2f577a	8.52	-
c8f62e	10.63	-
fc37be	12.54	-
0e19d1	13.0	1.61
349706	14.12	-
ec262e	14.9	1.1
4b7a6f	17.7	-
d360e6	18.82	-
d4c68e	20.63	-

#### 4.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



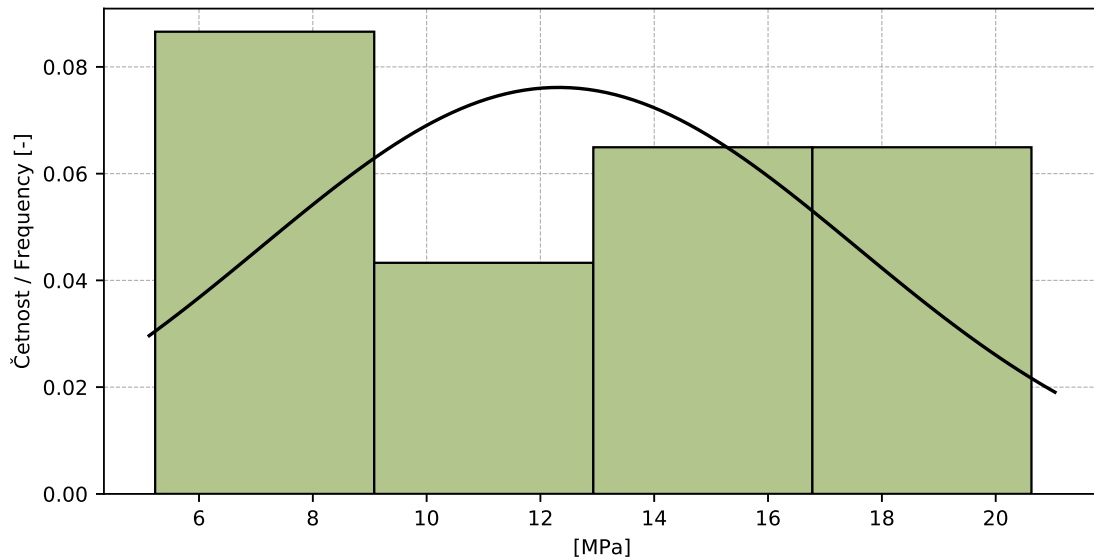
Obrázek 21: **Grubbsův test** - graf průměrných hodnot

### 4.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 22: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 4.1.4 Popisné statistiky

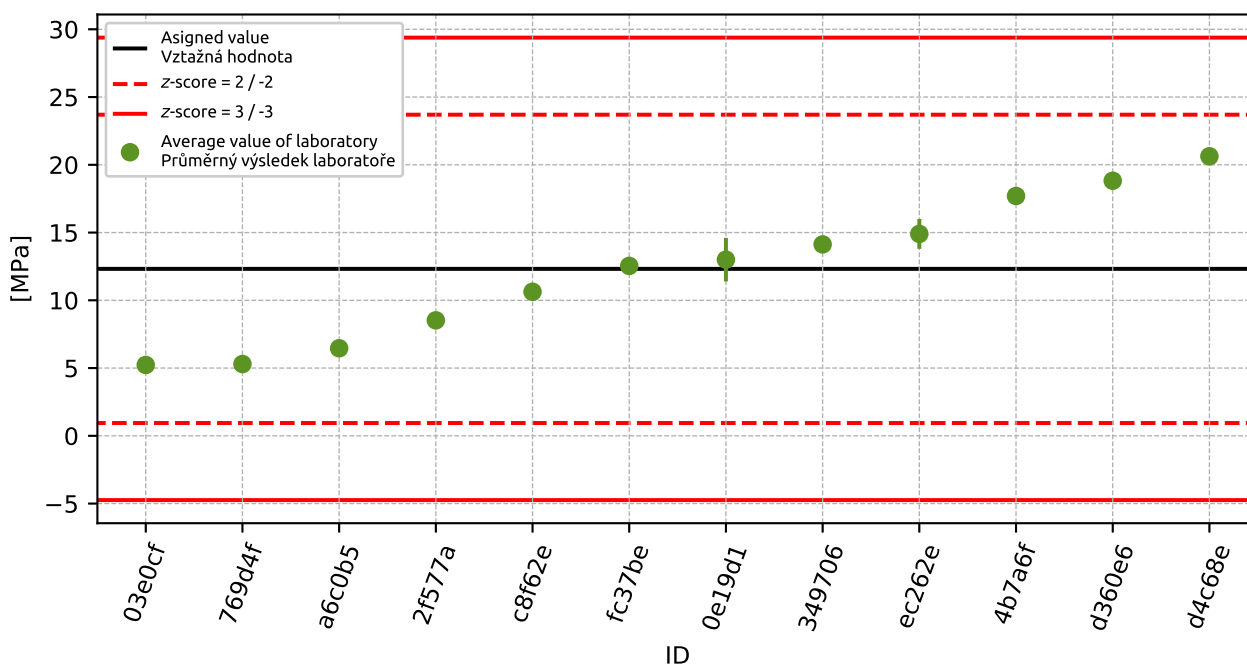


Obrázek 23: Histogram všech výsledků zkoušek

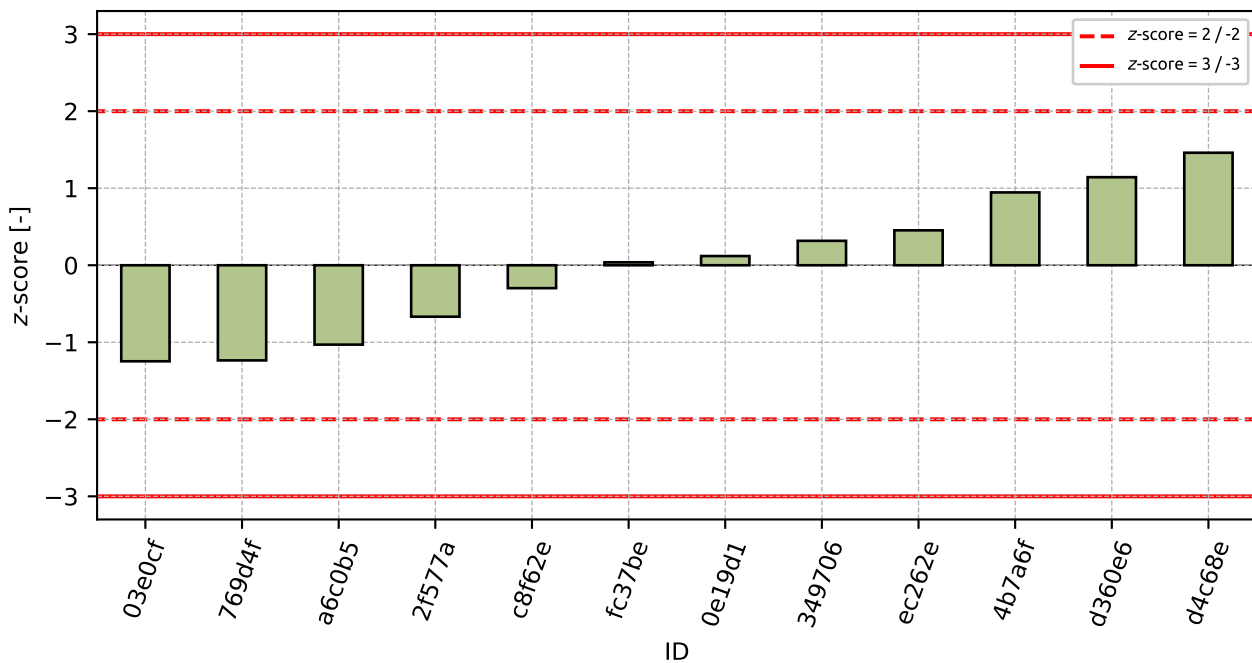
Tabulka 15: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	12.32
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	5.239
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	12.32
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	5.688
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	2.053
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.565 [-]

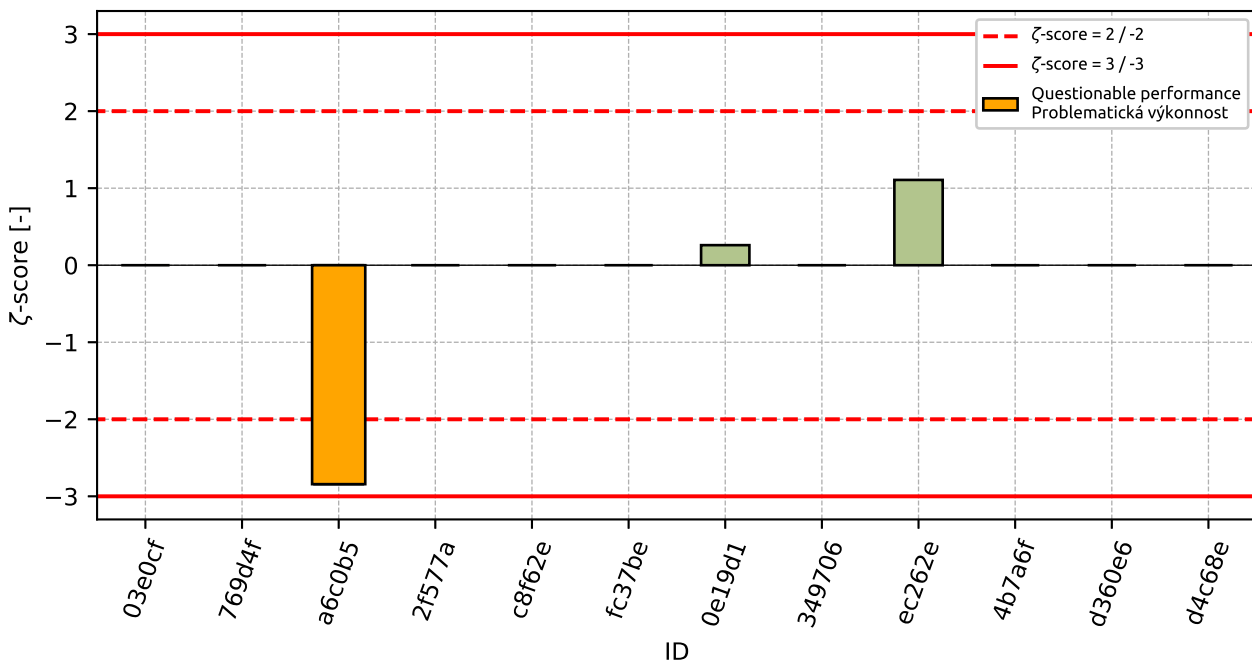
#### 4.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 24: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 25: z-score



Obrázek 26: zeta-score

Tabulka 16: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
03e0cf	-1.25	-
769d4f	-1.24	-
a6c0b5	-1.03	-2.84
2f577a	-0.67	-
c8f62e	-0.3	-
fc37be	0.04	-
0e19d1	0.12	0.26
349706	0.32	-
ec262e	0.45	1.11
4b7a6f	0.95	-
d360e6	1.14	-
d4c68e	1.46	-



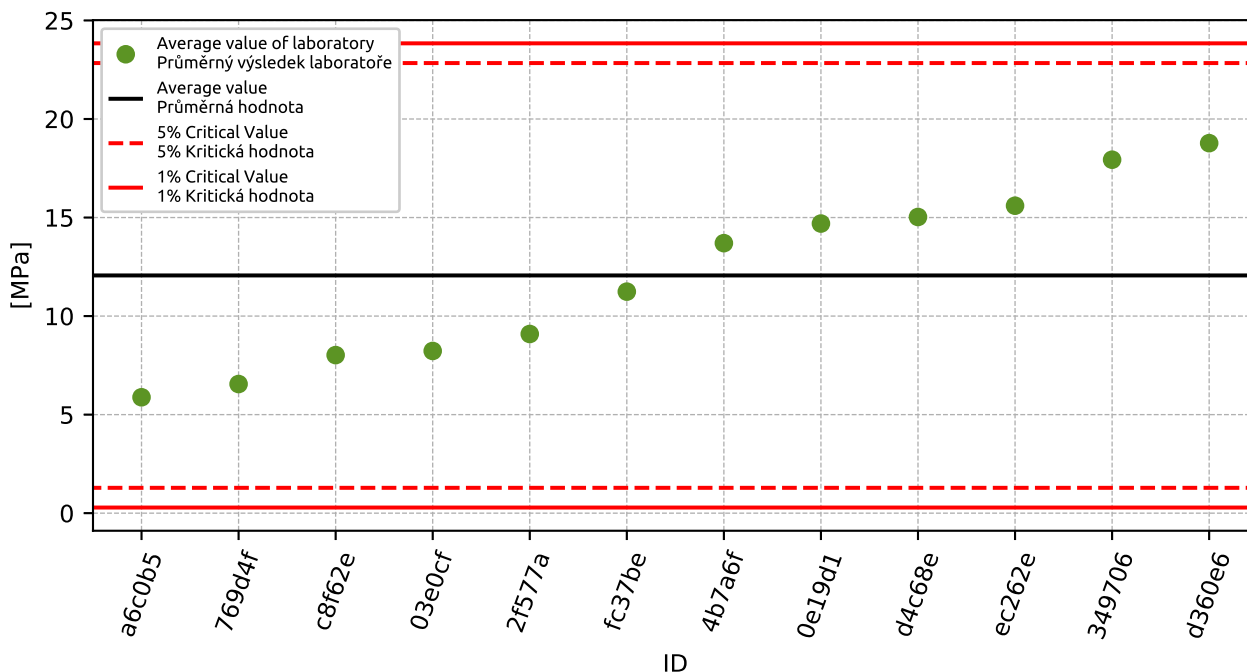
## 4.2 200 kPa

### 4.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 17: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

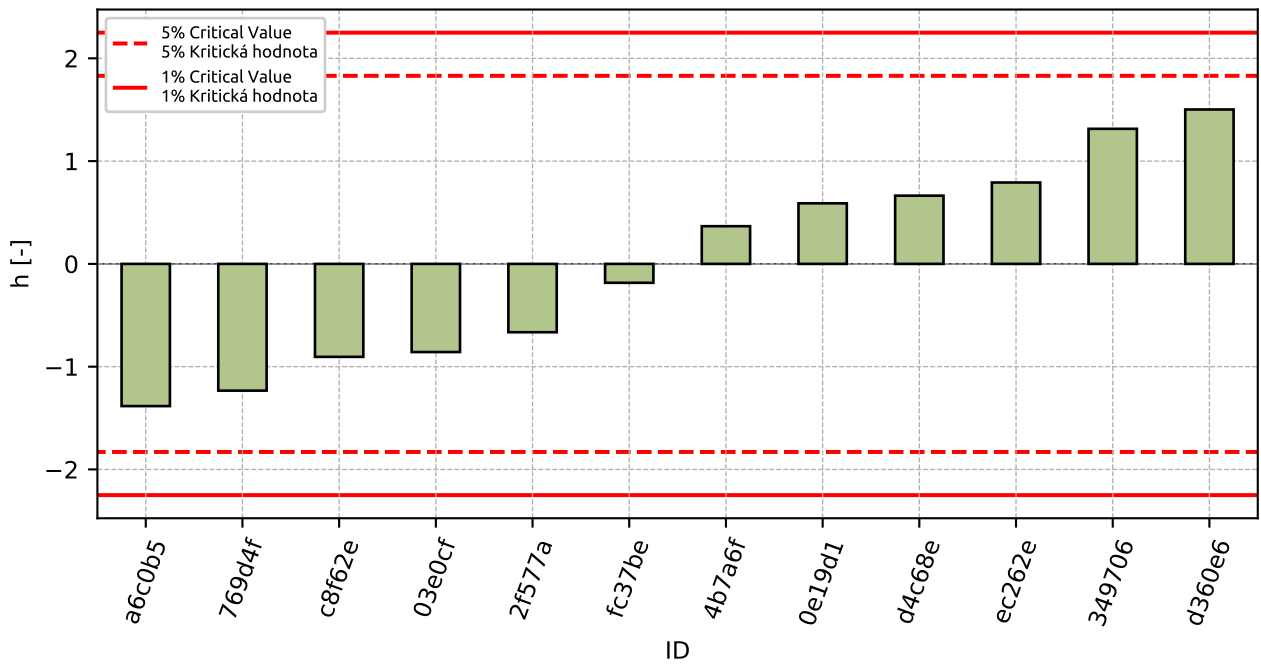
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	$u_x$ [MPa]
a6c0b5	5.88	0.2
769d4f	6.55	-
c8f62e	8.02	-
03e0cf	8.23	-
2f577a	9.09	-
fc37be	11.24	-
4b7a6f	13.7	-
0e19d1	14.69	0.33
d4c68e	15.03	-
ec262e	15.6	1.4
349706	17.93	-
d360e6	18.77	-

### 4.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



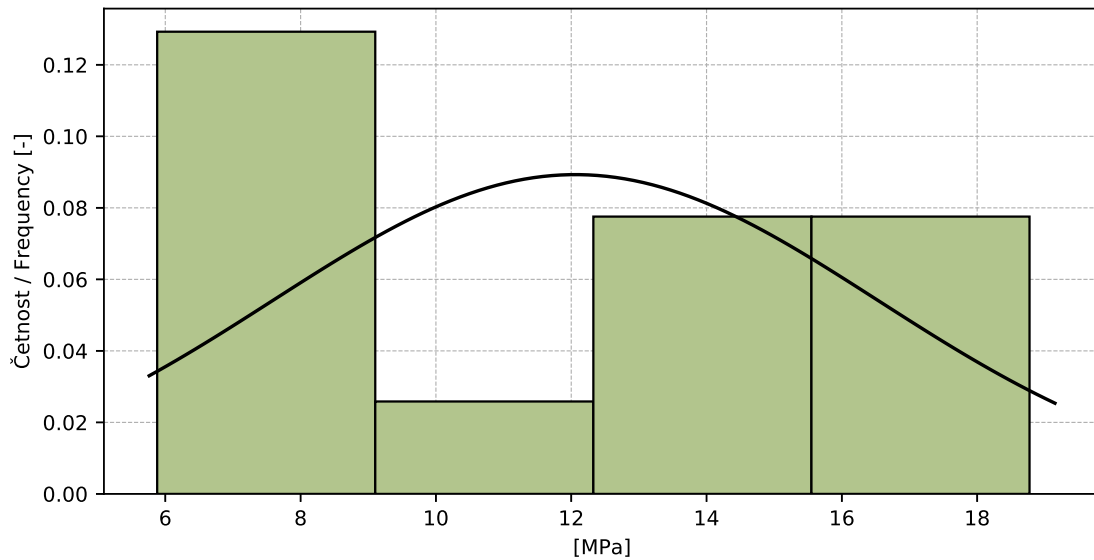
Obrázek 27: **Grubbsův test** - graf průměrných hodnot

### 4.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 28: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 4.2.4 Popisné statistiky

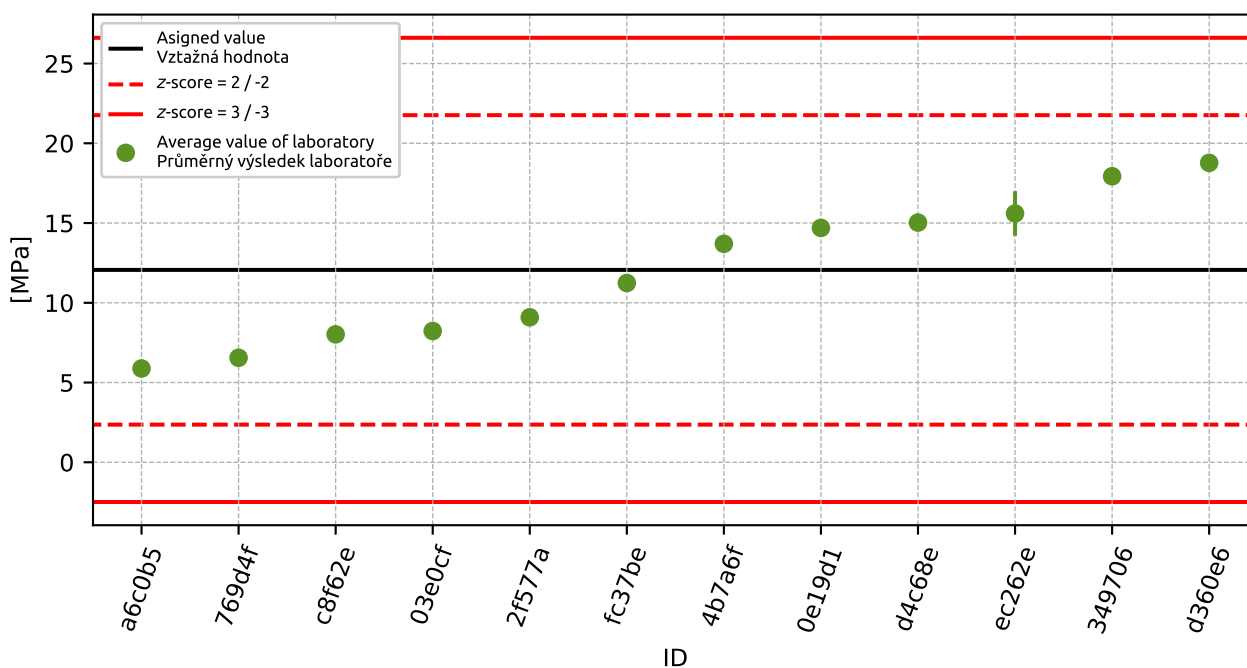


Obrázek 29: Histogram všech výsledků zkoušek

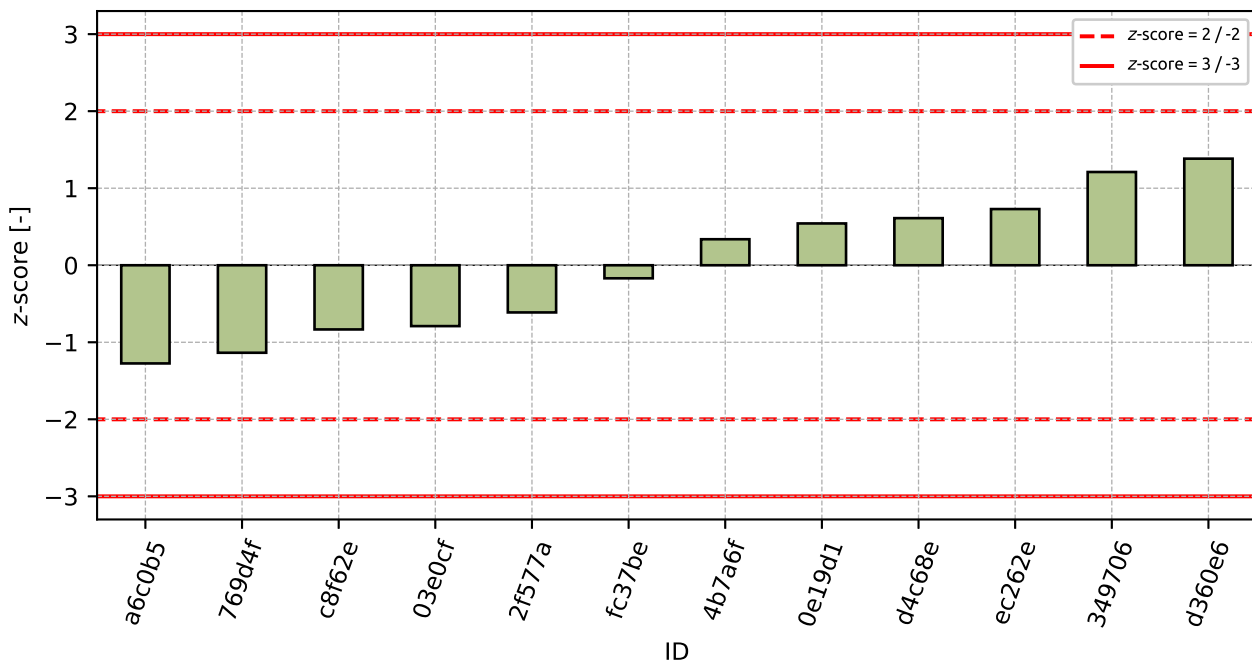
Tabulka 18: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota / Average value - $\bar{x}$	12.06
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation - $s$	4.468
Vztažná hodnota / Assigned value - $x^*$	12.06
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation - $s^*$	4.851
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value - $u_x$	1.75
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.276 [-]

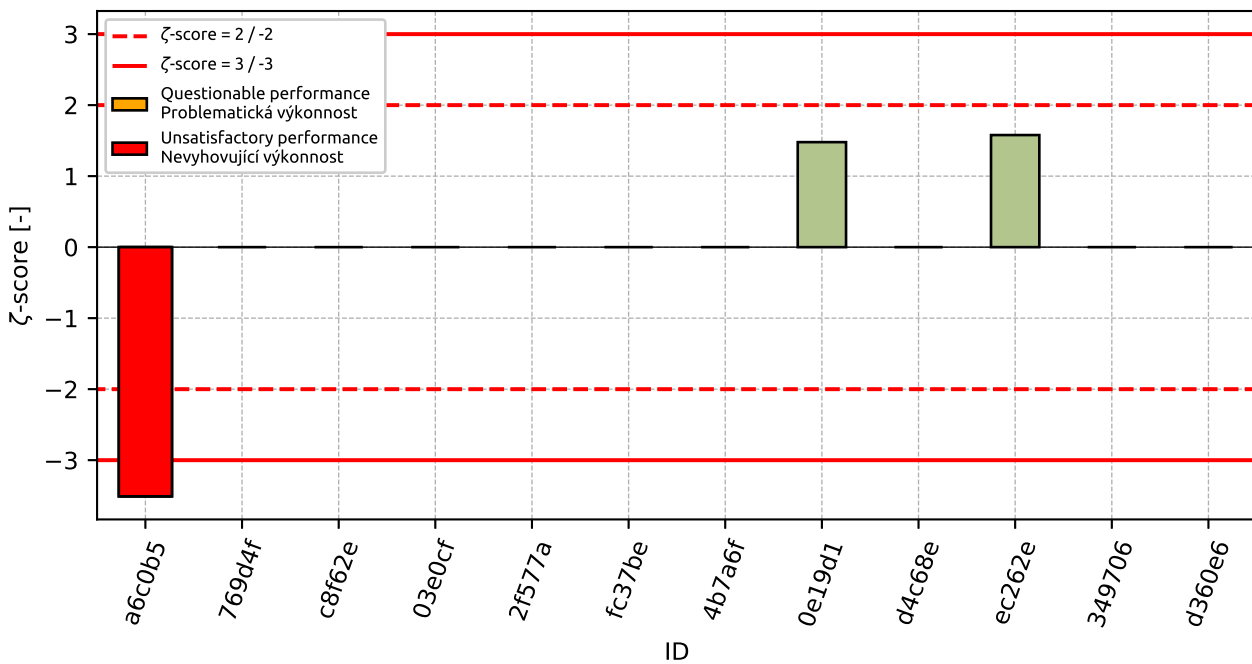
#### 4.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 30: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 31: z-score



Obrázek 32: zeta-score

Tabulka 19: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
a6c0b5	-1.27	-3.51
769d4f	-1.14	-
c8f62e	-0.83	-
03e0cf	-0.79	-
2f577a	-0.61	-
fc37be	-0.17	-
4b7a6f	0.34	-
0e19d1	0.54	1.48
d4c68e	0.61	-
ec262e	0.73	1.58
349706	1.21	-
d360e6	1.38	-

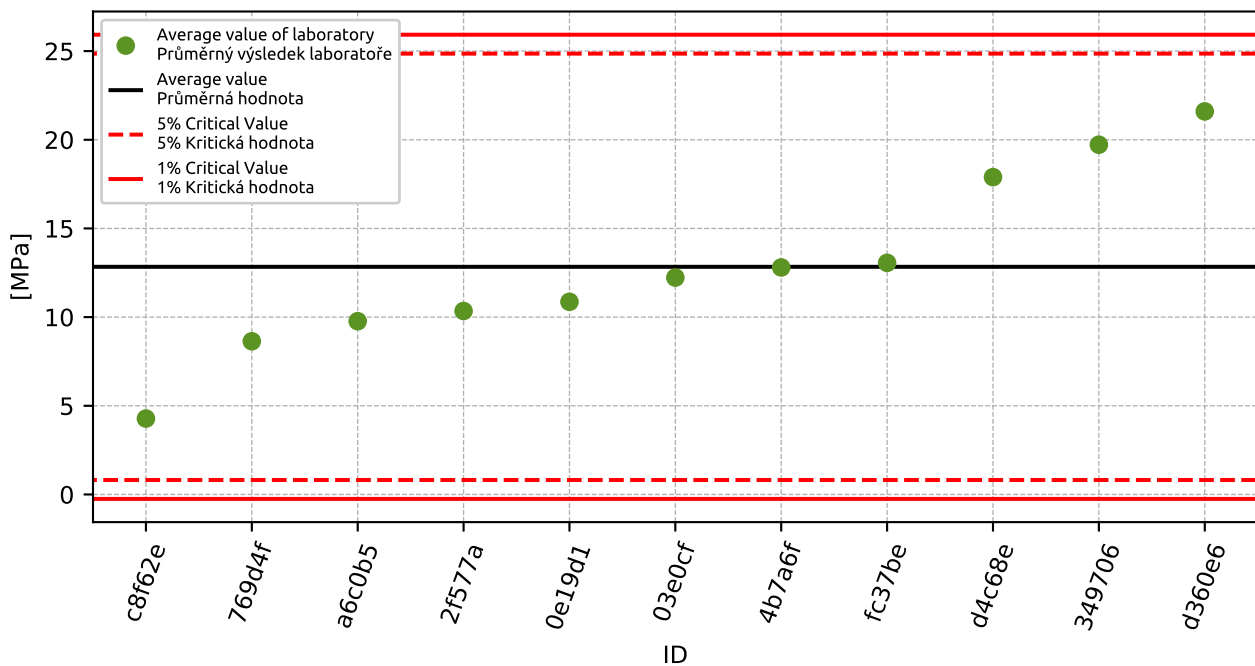
## 4.3 400 kPa

### 4.3.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 20: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

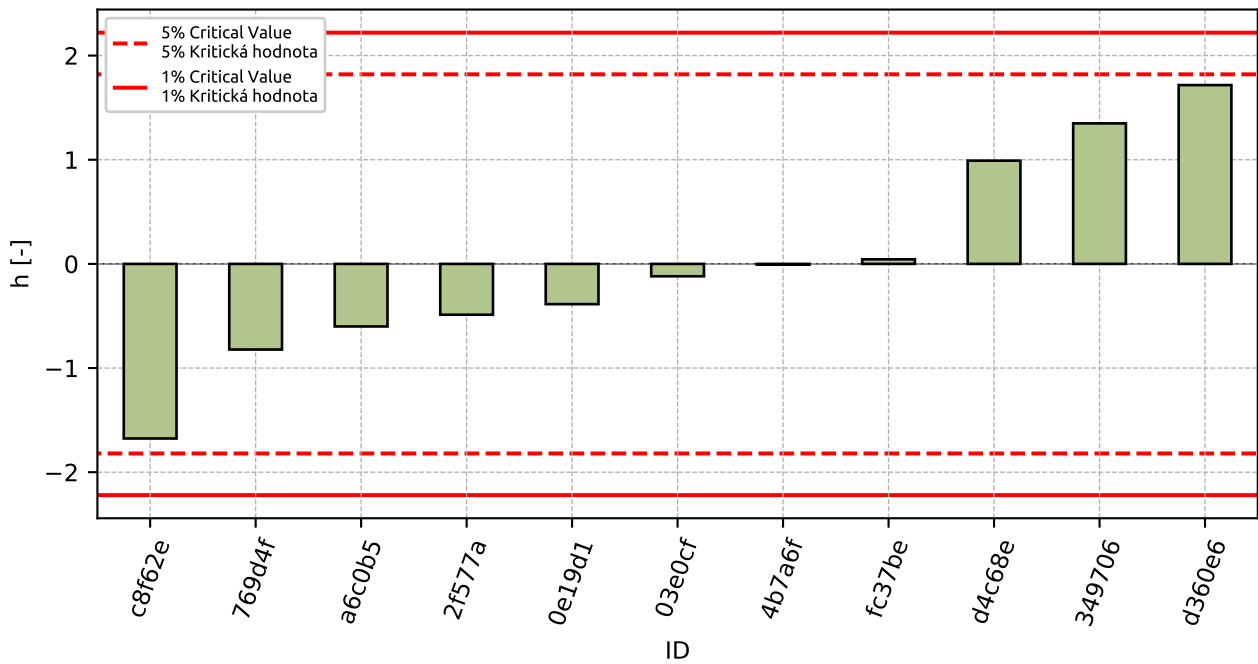
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	$u_x$ [MPa]
c8f62e	4.28	-
769d4f	8.64	-
a6c0b5	9.77	0.2
2f577a	10.34	-
0e19d1	10.86	0.85
03e0cf	12.23	-
4b7a6f	12.8	-
fc37be	13.06	-
d4c68e	17.89	-
349706	19.72	-
d360e6	21.6	-

### 4.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



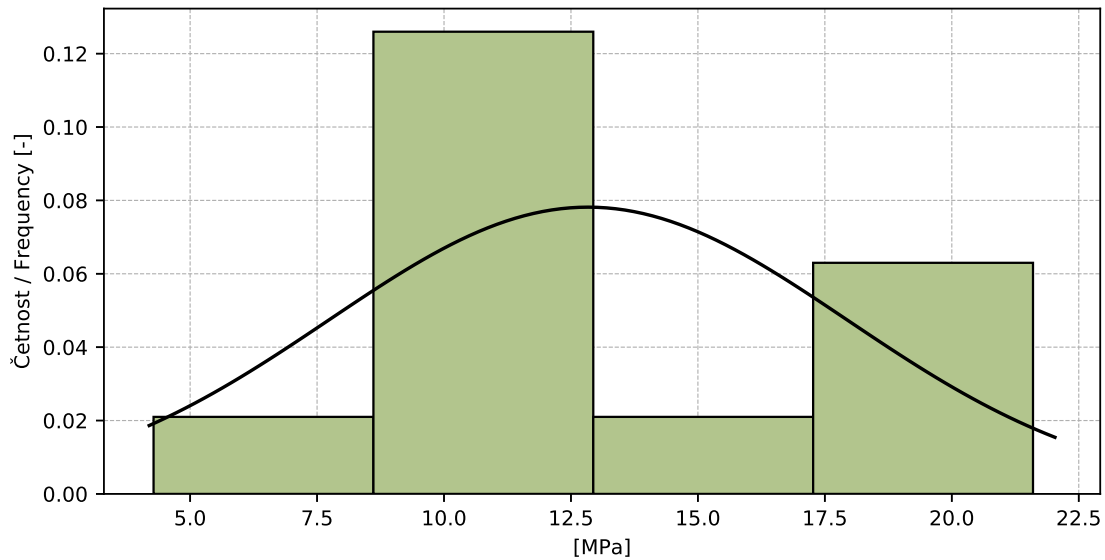
Obrázek 33: **Grubbsův test** - graf průměrných hodnot

### 4.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 34: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 4.3.4 Popisné statistiky

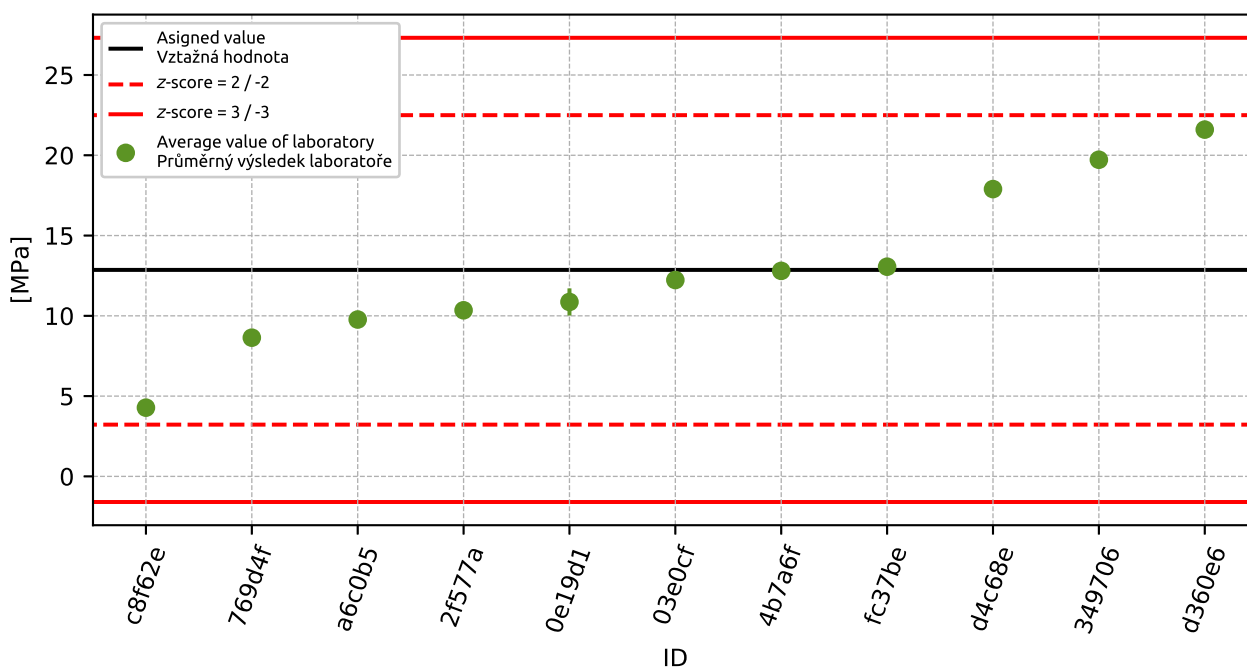


Obrázek 35: Histogram všech výsledků zkoušek

Tabulka 21: Popisné statistiky

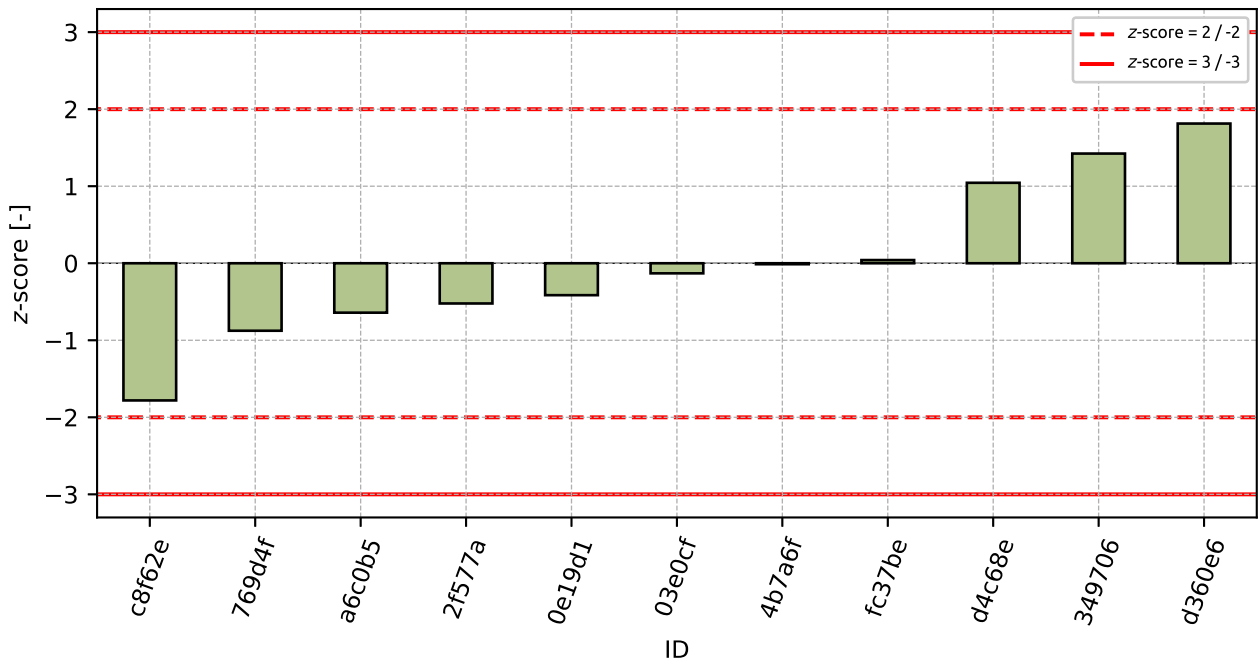
Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	12.84
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	5.104
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	12.86
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	4.819
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	1.816
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.863 [-]

#### 4.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků

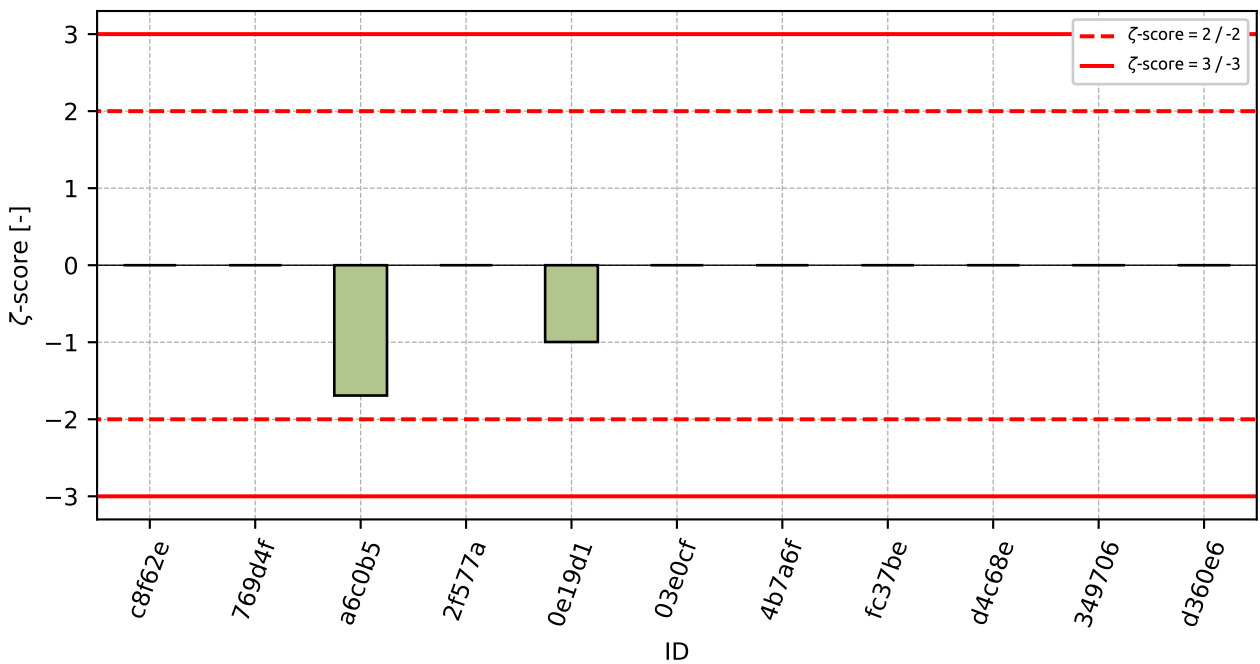


Obrázek 36: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření





Obrázek 37: z-score



Obrázek 38: ζ-score

Tabulka 22: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
c8f62e	-1.78	-
769d4f	-0.88	-
a6c0b5	-0.64	-1.69
2f577a	-0.52	-
0e19d1	-0.41	-1.0
03e0cf	-0.13	-
4b7a6f	-0.01	-
fc37be	0.04	-
d4c68e	1.04	-
349706	1.42	-
d360e6	1.81	-

## 5 Příloha – ČSN EN ISO 17892-7 – Stanovení pevnosti v prostém tlaku

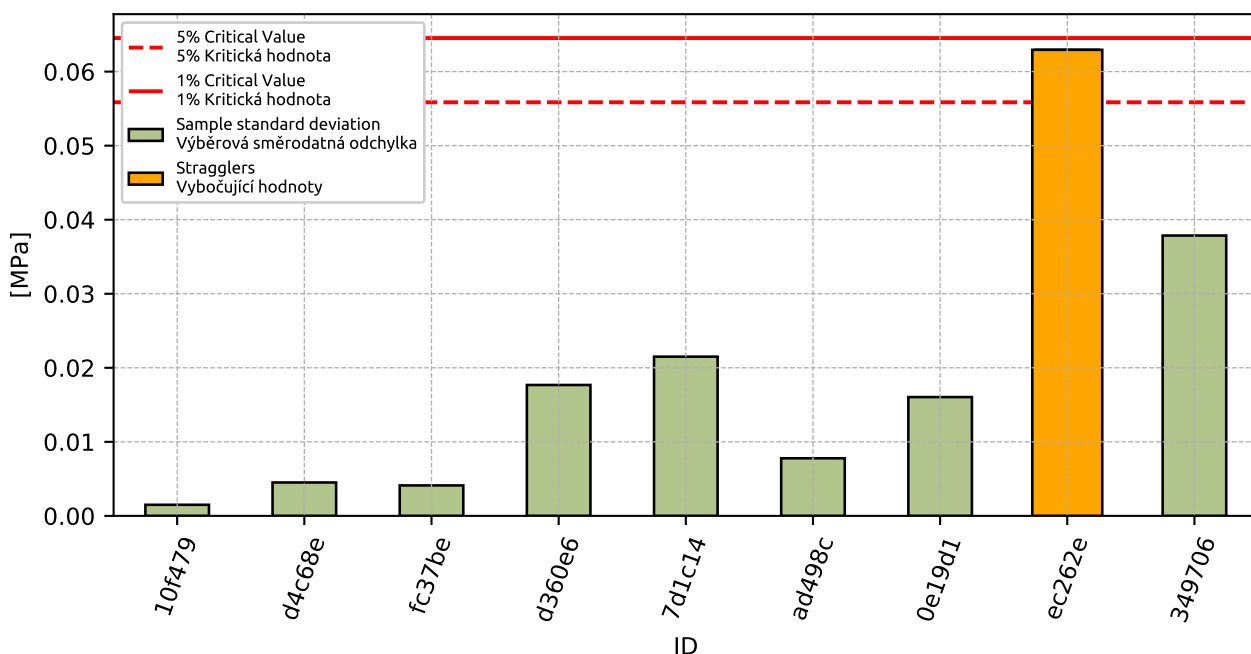
### 5.1 Pevnost v prostém tlaku

#### 5.1.1 Výsledky zkoušek

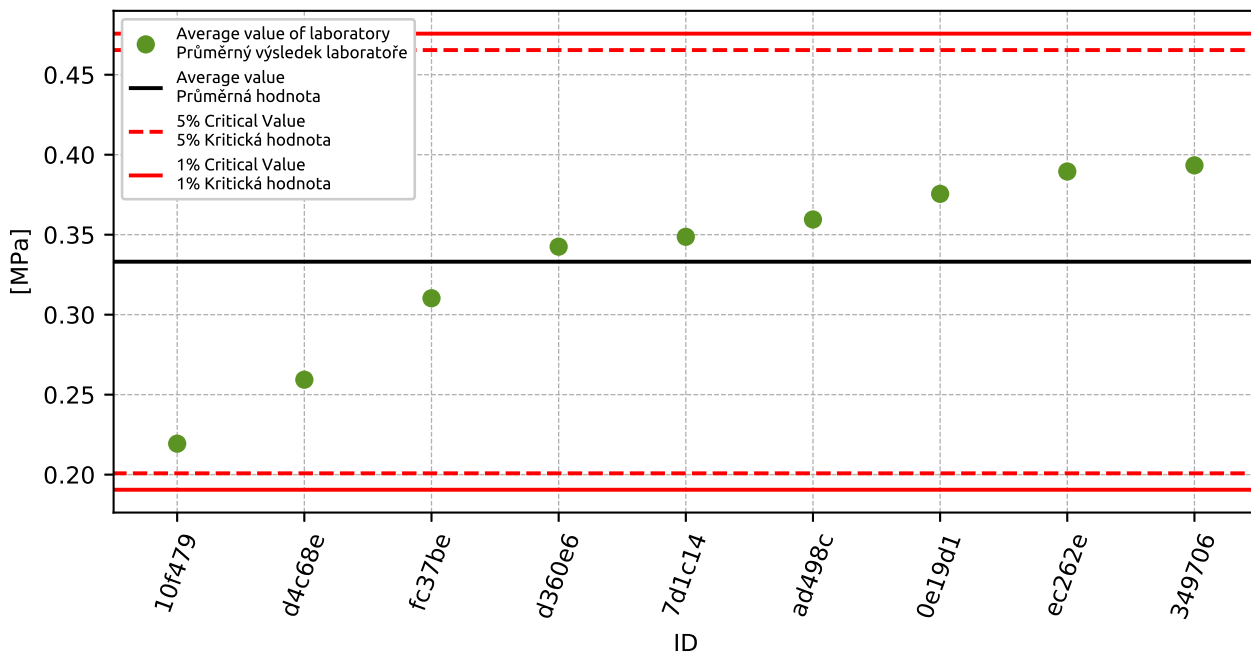
Tabulka 23: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;  $\bar{x}$  - aritmetický průměr;  $s_0$  - výběrová směrodatná odchylka;  $V_x$  - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]				$u_x$ [MPa]	$\bar{x}$ [MPa]	$s_0$ [MPa]	$V_x$ [%]
10f479	0.221	0.22	0.218	-	0.002	0.219	0.0015	0.68
d4c68e	0.259	0.264	0.255	-	-	0.259	0.0045	1.74
fc37be	0.305	0.311	0.315	0.31	0.001	0.31	0.0041	1.33
d360e6	0.355	0.33	-	-	-	0.342	0.0177	5.16
7d1c14	0.349	0.37	0.327	-	0.005	0.349	0.0215	6.17
ad498c	0.354	0.365	-	-	-	0.36	0.0078	2.16
0e19d1	0.391	0.383	0.354	0.374	0.018	0.376	0.016	4.27
ec262e	0.401	0.343	0.34	0.474	-	0.39	0.0629	16.16
349706	0.35	0.41	0.42	-	0.016	0.393	0.0379	9.63

#### 5.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

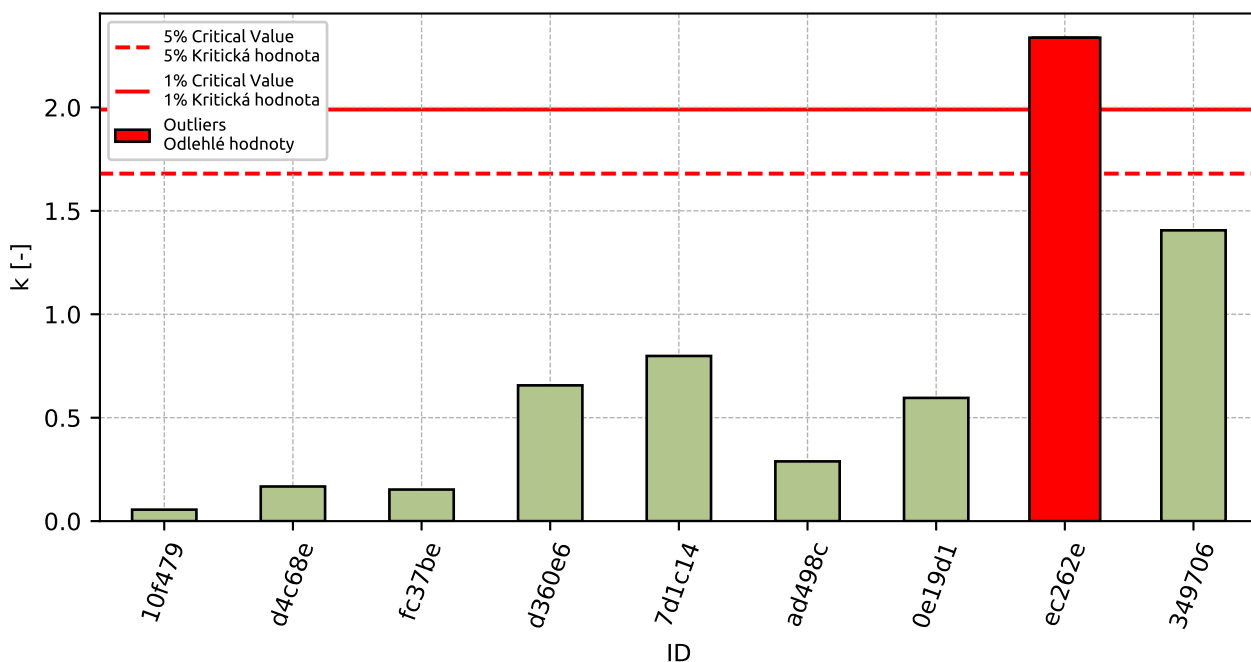


Obrázek 39: Cochranův test - výběrové směrodatné odchylky

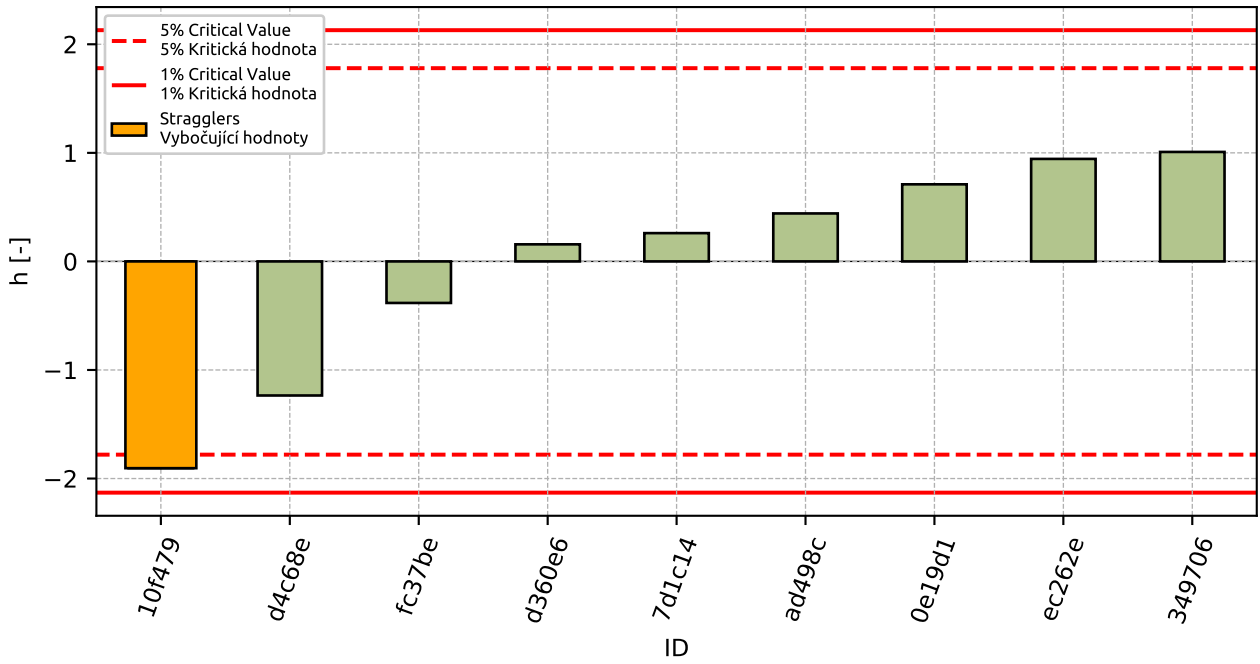


Obrázek 40: Grubbsův test – průměrné hodnoty

### 5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

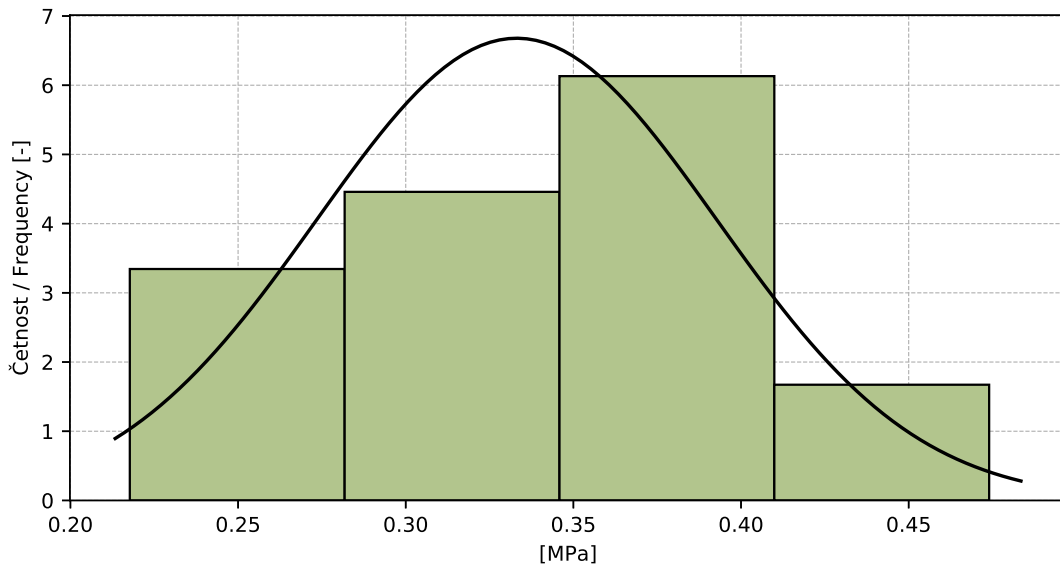


Obrázek 41: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 42: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 5.1.4 Popisné statistiky

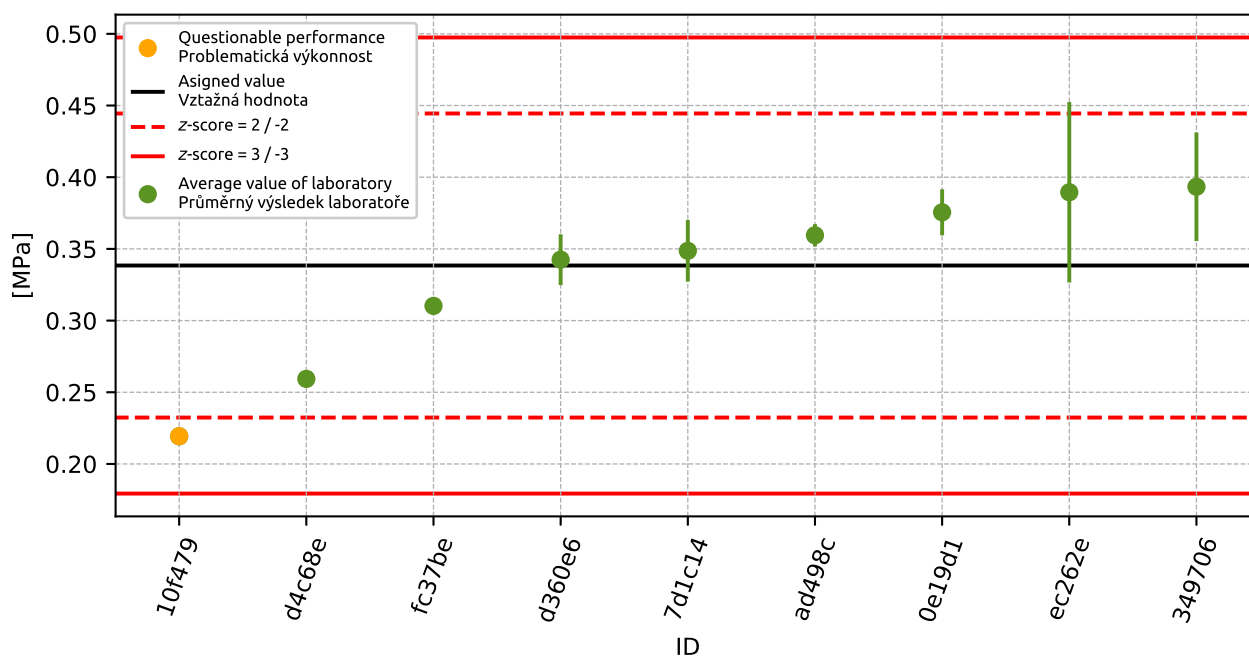


Obrázek 43: Histogram všech výsledků zkoušek

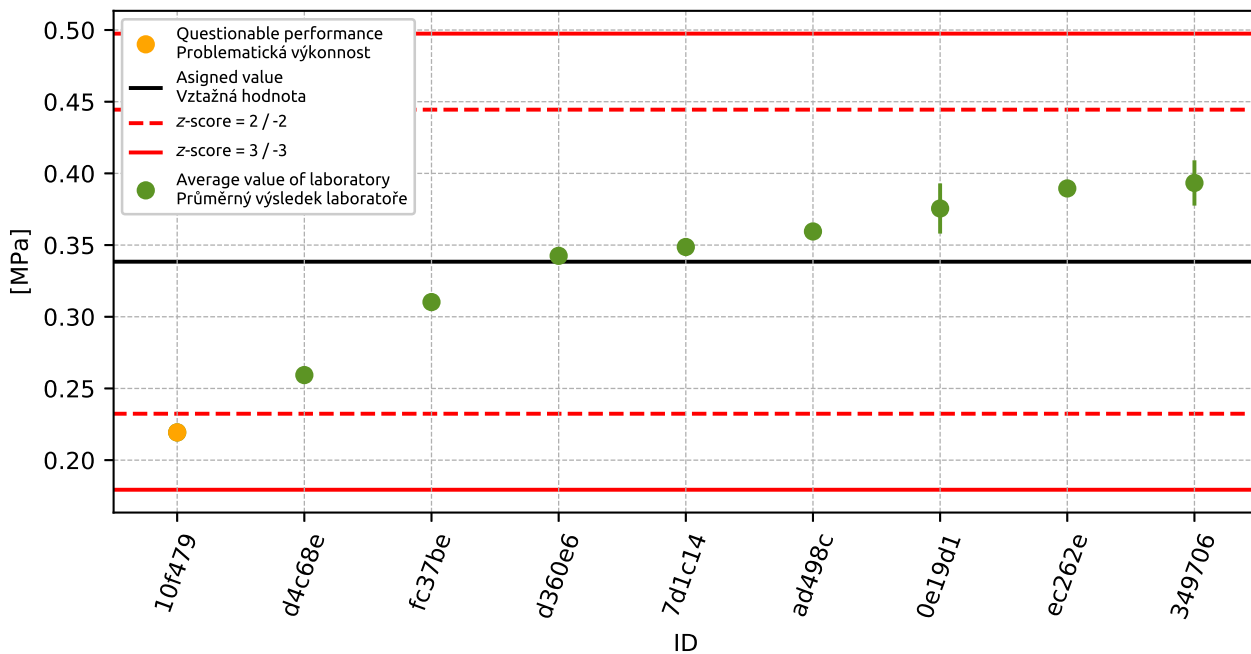
Tabulka 24: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	0.333
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	0.0597
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	0.338
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	0.053
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.0221
Mezilaboratorní sm. odch. / Interlaboratory standard deviation – $s_L$	0.0582
Směrodatná odchylka opakovatelnosti / Repeatability standard deviation – $s_r$	0.0269
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti / Reproducibility standard deviation – $s_R$	0.0641
Opakovatelnost / Repeatability – $r$	0.075
Reprodukovatelnost / Reproducibility – $R$	0.18

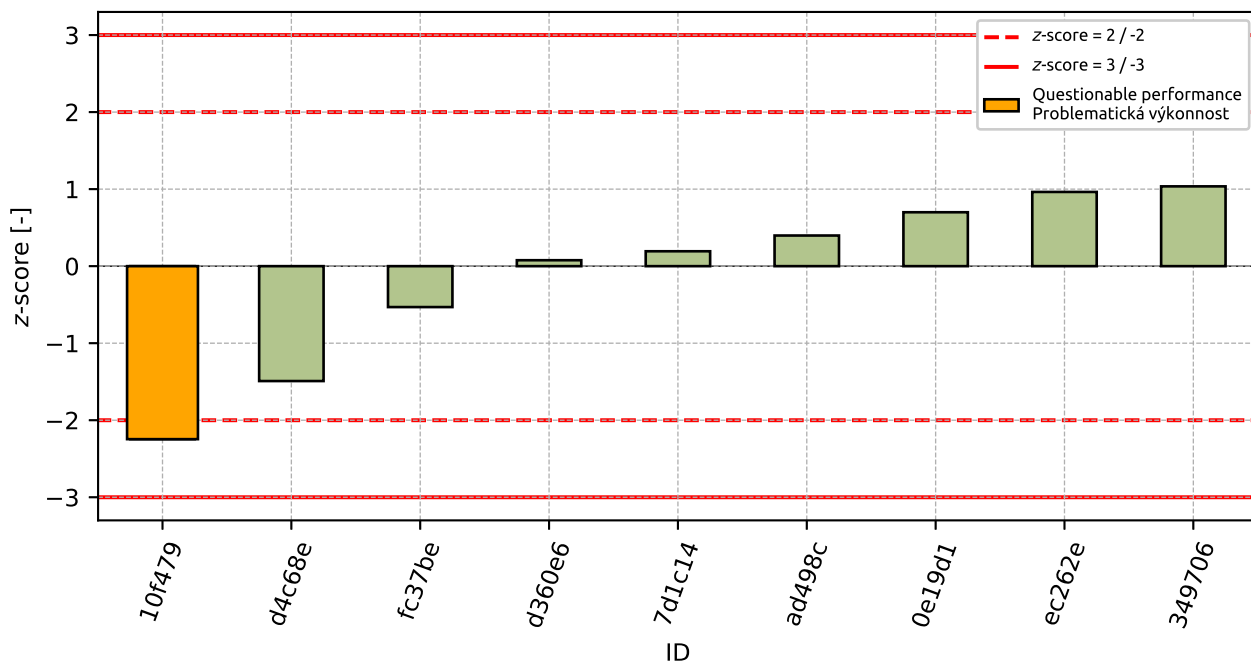
### 5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



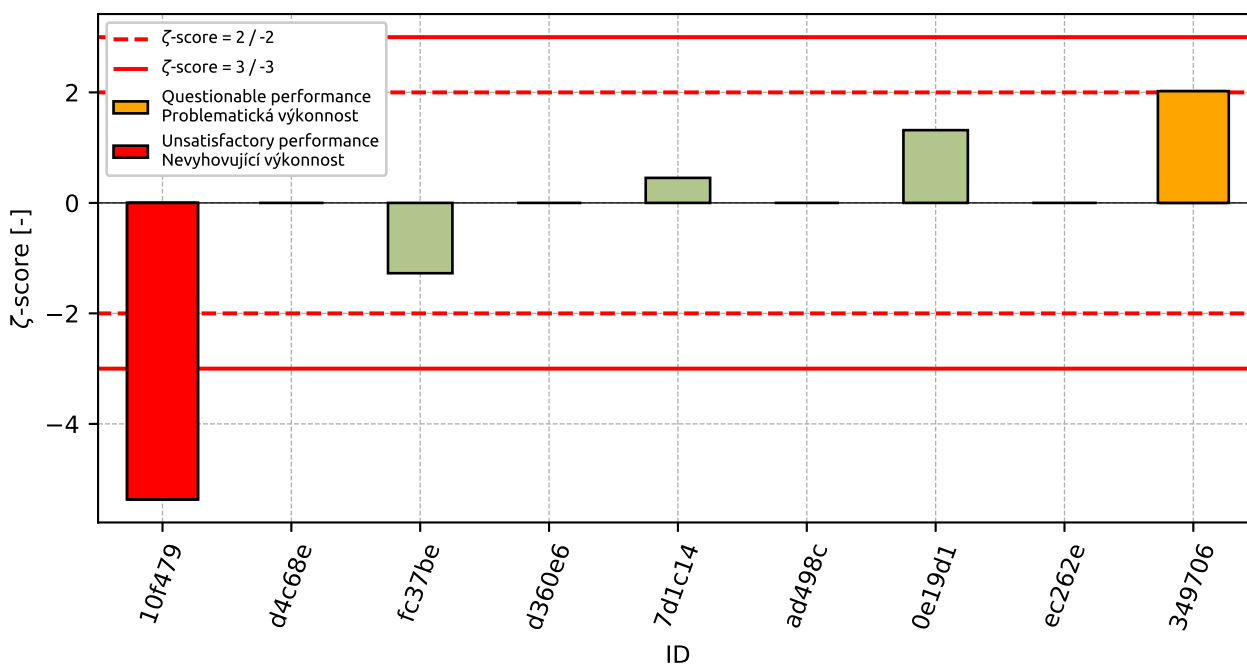
Obrázek 44: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 45: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 46: z-score

Obrázek 47:  $\zeta$ -scoreTabulka 25: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
10f479	-2.25	-5.37
d4c68e	-1.49	-
fc37be	-0.53	-1.27
d360e6	0.08	-
7d1c14	0.19	0.45
ad498c	0.4	-
0e19d1	0.7	1.32
ec262e	0.96	-
349706	1.04	2.02



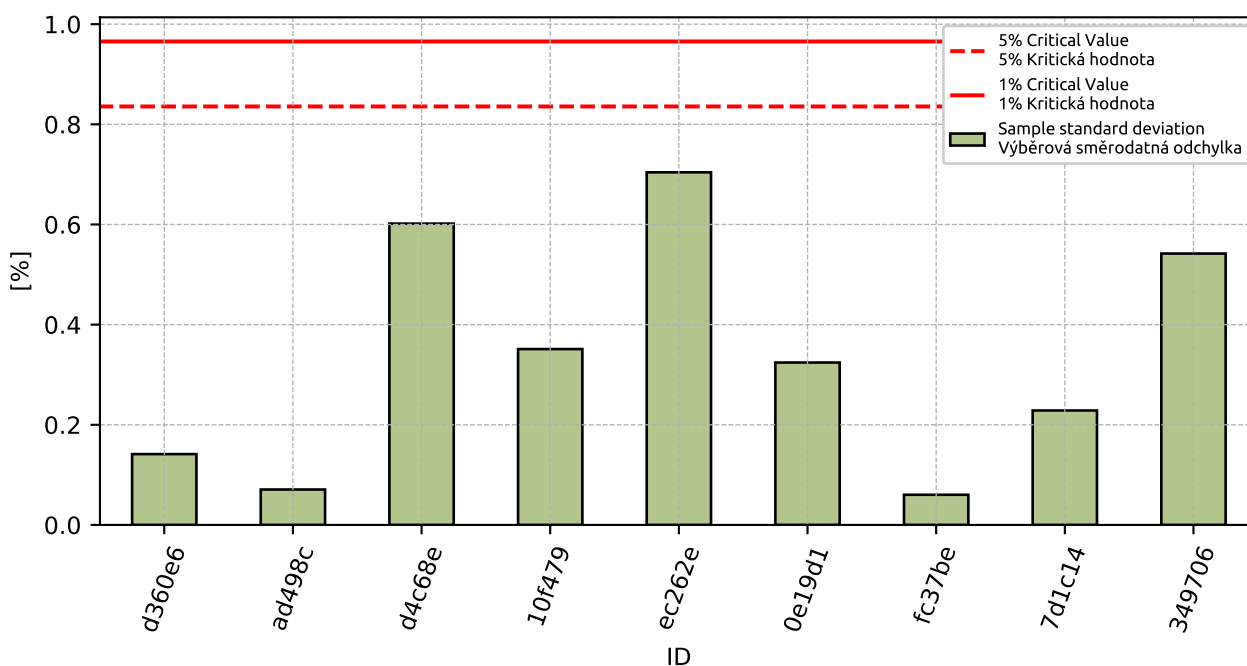
## 5.2 Přetvoření při porušení

### 5.2.1 Výsledky zkoušek

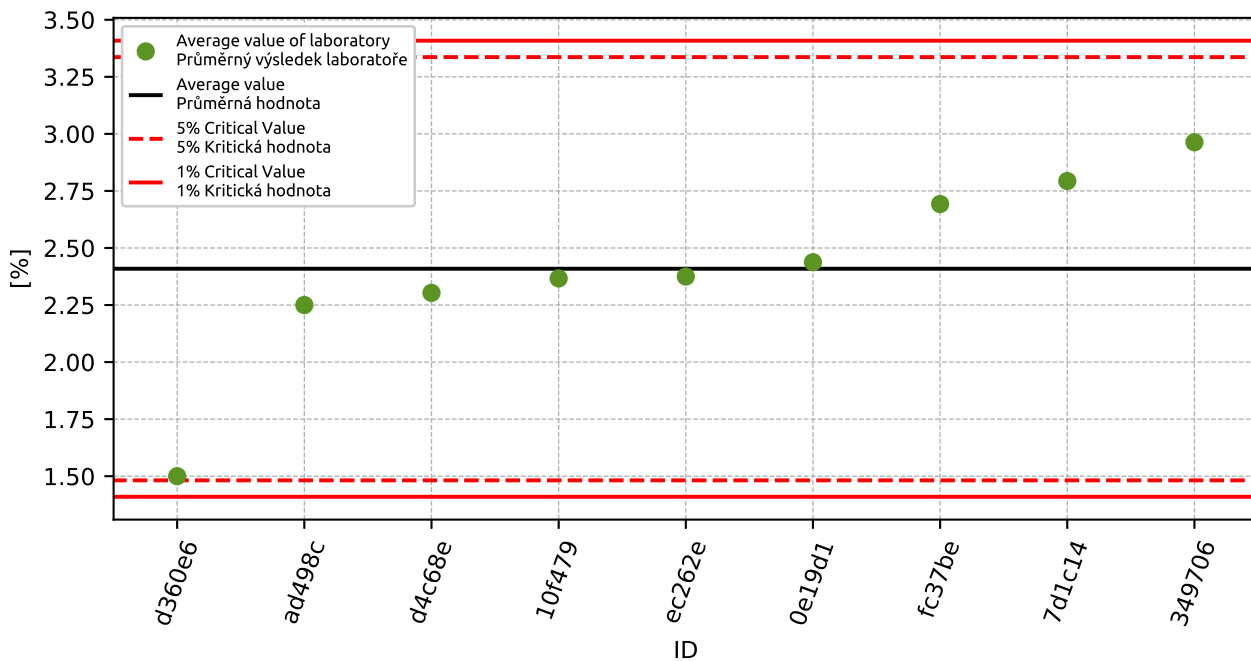
Tabulka 26: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně.  $u_X$  - rozšířená nejistota účastníka;  $\bar{x}$  - aritmetický průměr;  $s_0$  - výběrová směrodatná odchylka;  $V_X$  - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]				$u_X$ [%]	$\bar{x}$ [%]	$s_0$ [%]	$V_X$ [%]
d360e6	1.6	1.4	-	-	-	1.5	0.1414	9.43
ad498c	2.3	2.2	-	-	-	2.25	0.0707	3.14
d4c68e	2.25	1.73	2.93	-	-	2.303	0.6018	26.13
10f479	2.4	2.7	2.0	-	-	2.367	0.3512	14.84
ec262e	2.4	1.6	2.2	3.3	-	2.375	0.7042	29.65
0e19d1	2.69	2.72	2.05	2.29	0.326	2.438	0.3243	13.3
fc37be	2.61	2.72	2.75	2.69	-	2.692	0.0602	2.24
7d1c14	2.53	2.91	2.94	-	0.5	2.793	0.2285	8.18
349706	2.91	2.45	3.53	-	-	2.963	0.542	18.29

### 5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

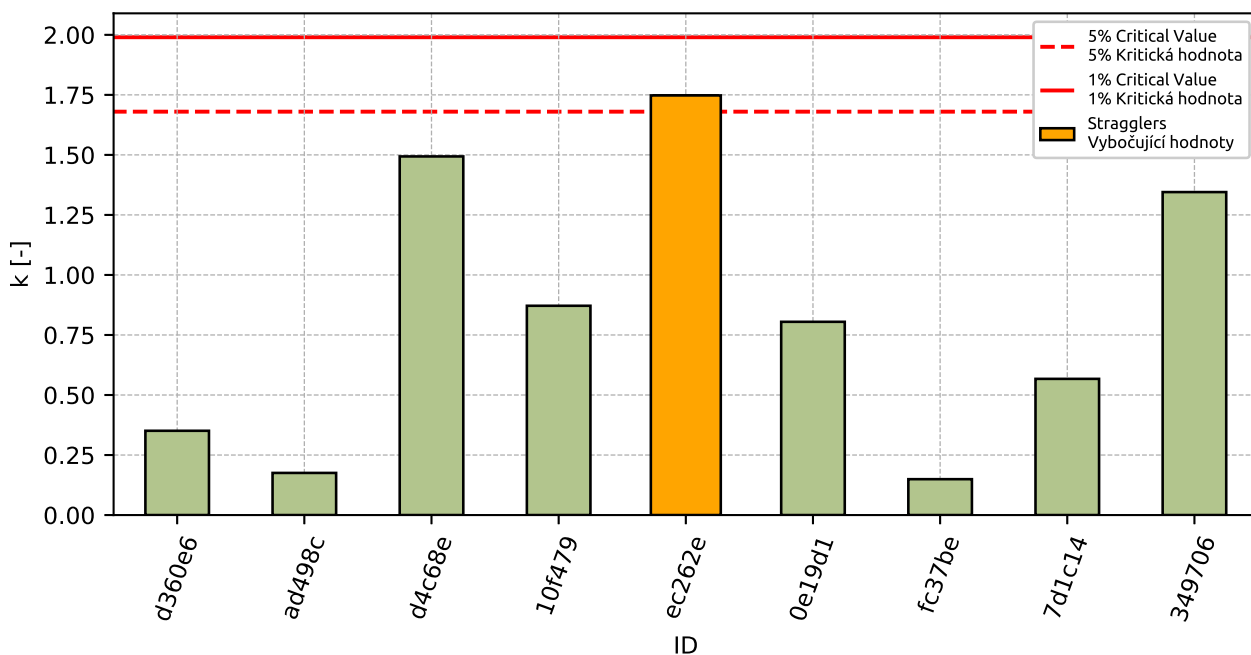


Obrázek 48: **Cochranův test** - výběrové směrodatné odchylky

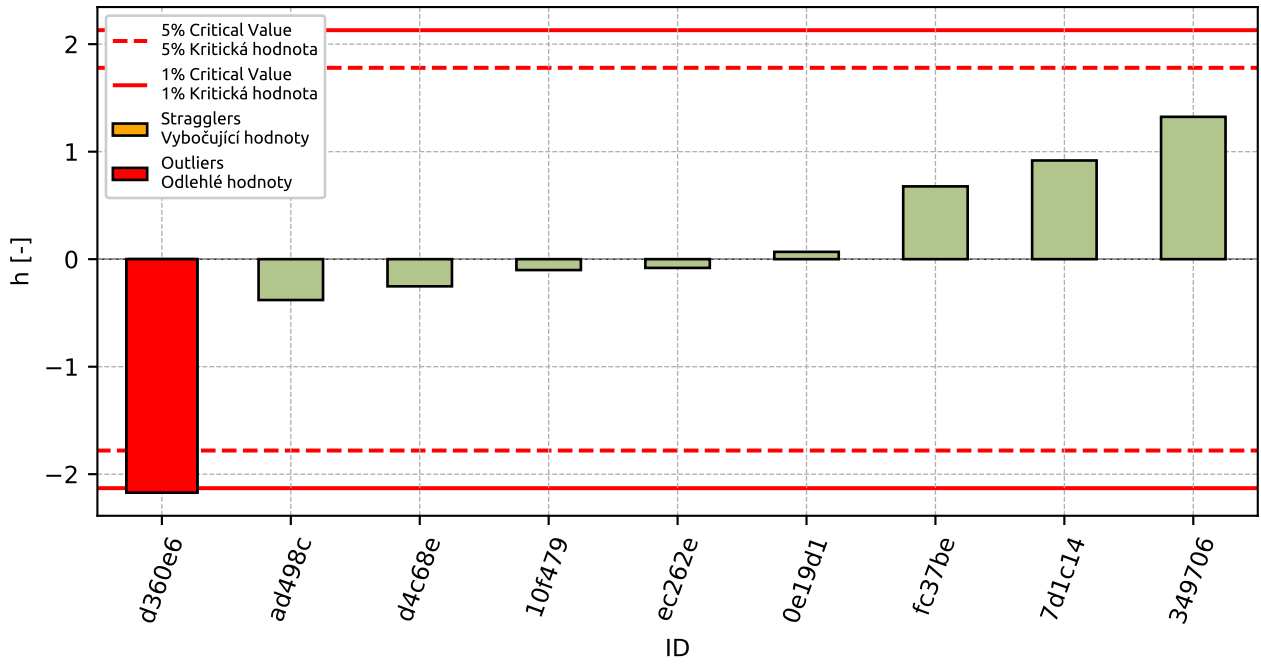


Obrázek 49: Grubbsův test – průměrné hodnoty

### 5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

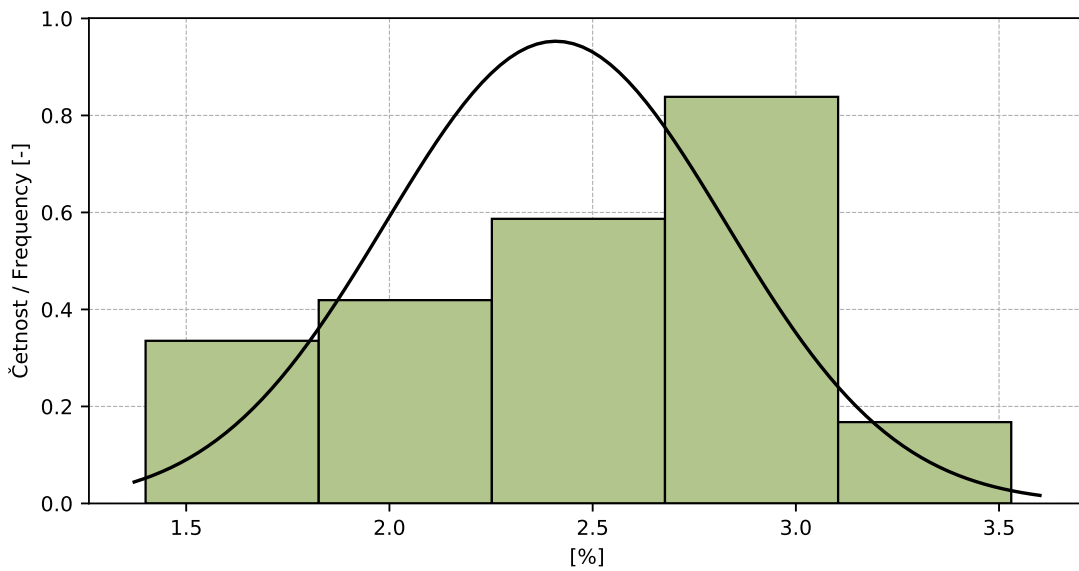


Obrázek 50: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 51: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 5.2.4 Popisné statistiky

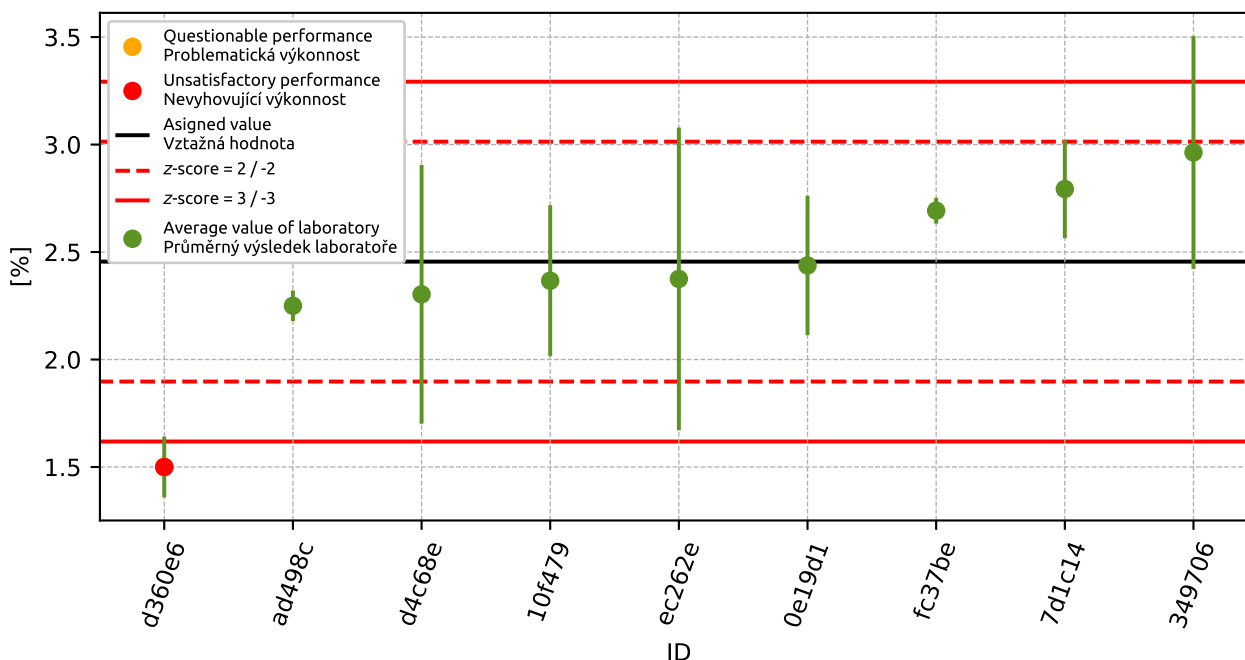


Obrázek 52: Histogram všech výsledků zkoušek

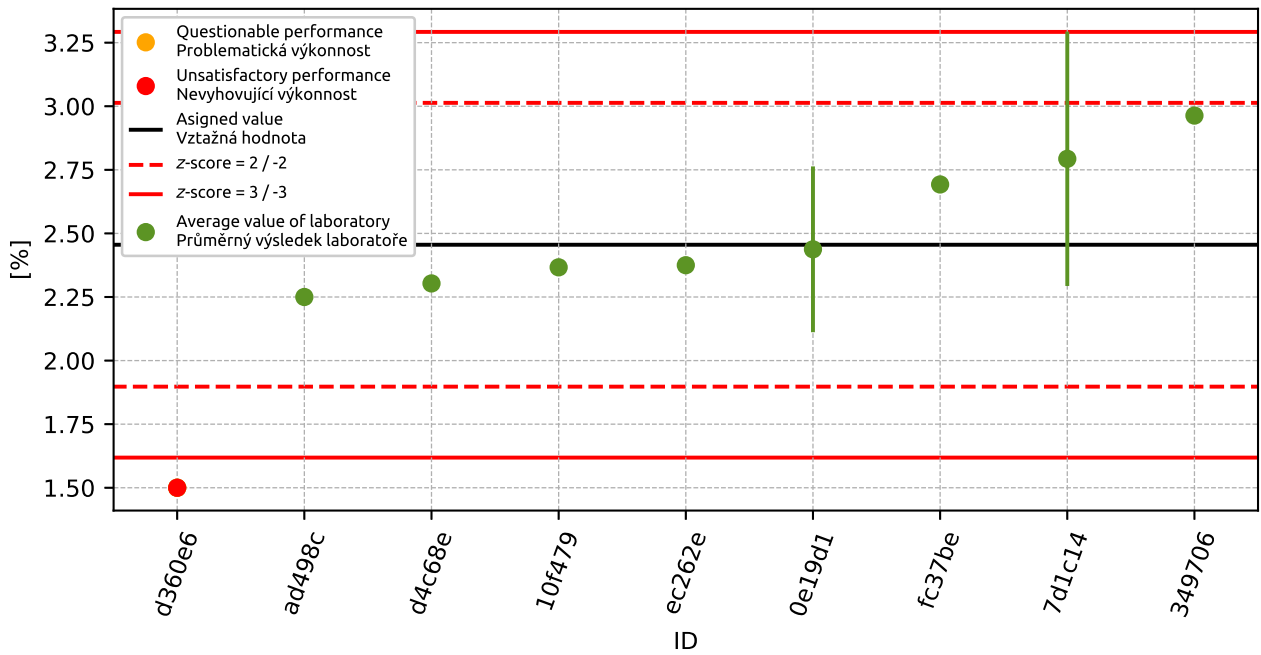
Tabulka 27: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	2.409
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	0.4186
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	2.455
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	0.279
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.1162
Mezilaboratorní sm. odch. / Interlaboratory standard deviation – $s_L$	0.3669
Směrodatná odchylka opakovatelnosti / Repeatability standard deviation – $s_r$	0.4029
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti / Reproducibility standard deviation – $s_R$	0.545
Opakovatelnost / Repeatability – $r$	1.128
Reprodukovatelnost / Reproducibility – $R$	1.526

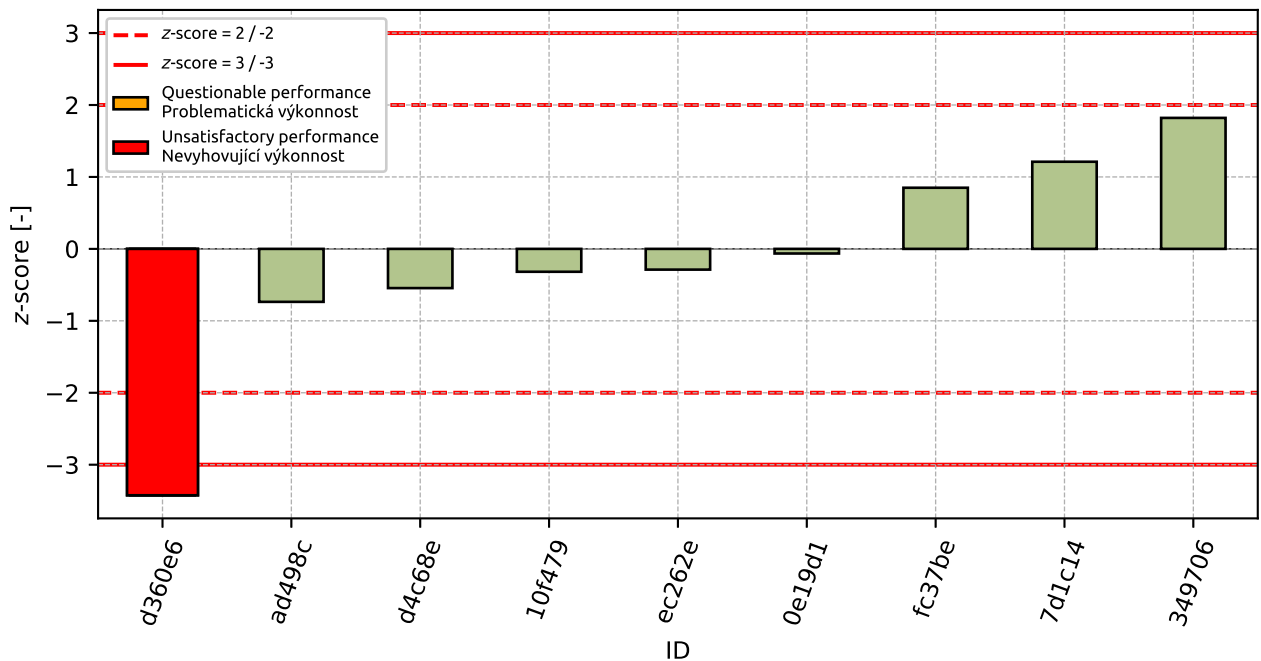
### 5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



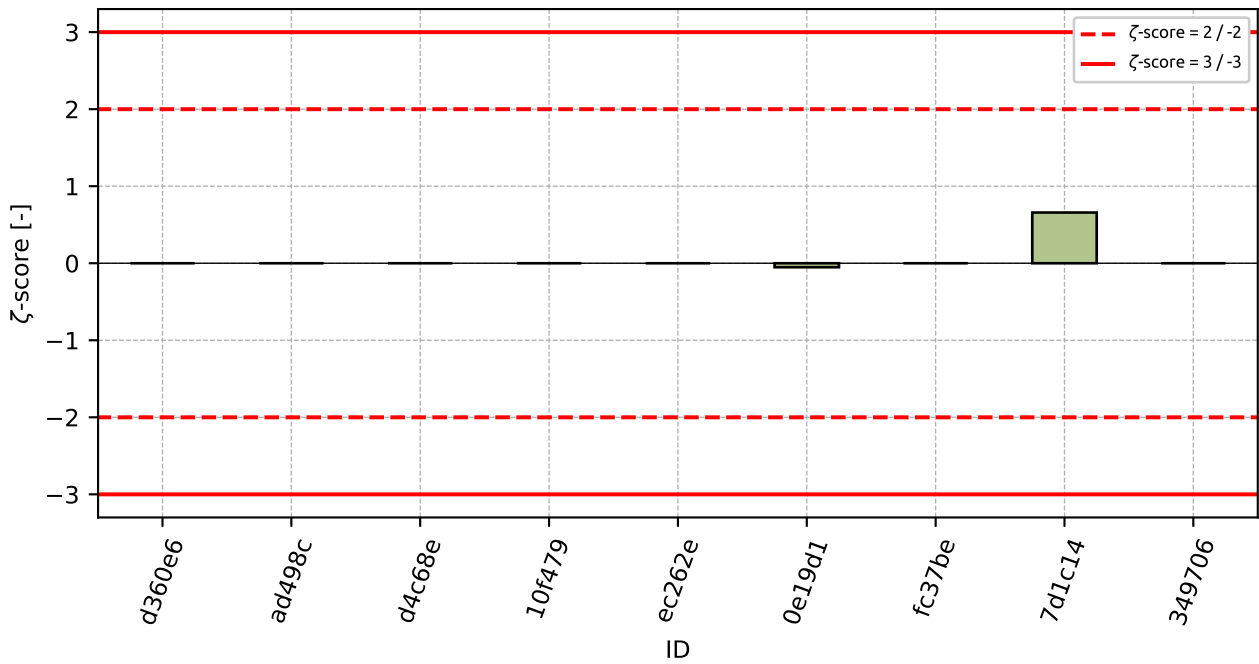
Obrázek 53: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 54: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 55: z-score

Obrázek 56:  $\zeta$ -scoreTabulka 28: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
d360e6	-3.43	-
ad498c	-0.74	-
d4c68e	-0.55	-
10f479	-0.32	-
ec262e	-0.29	-
0e19d1	-0.06	-0.05
fc37be	0.85	-
7d1c14	1.21	0.66
349706	1.82	-

## 6 Příloha – ČSN CEN ISO/TS 17892-10 – Krabicová smyková zkouška

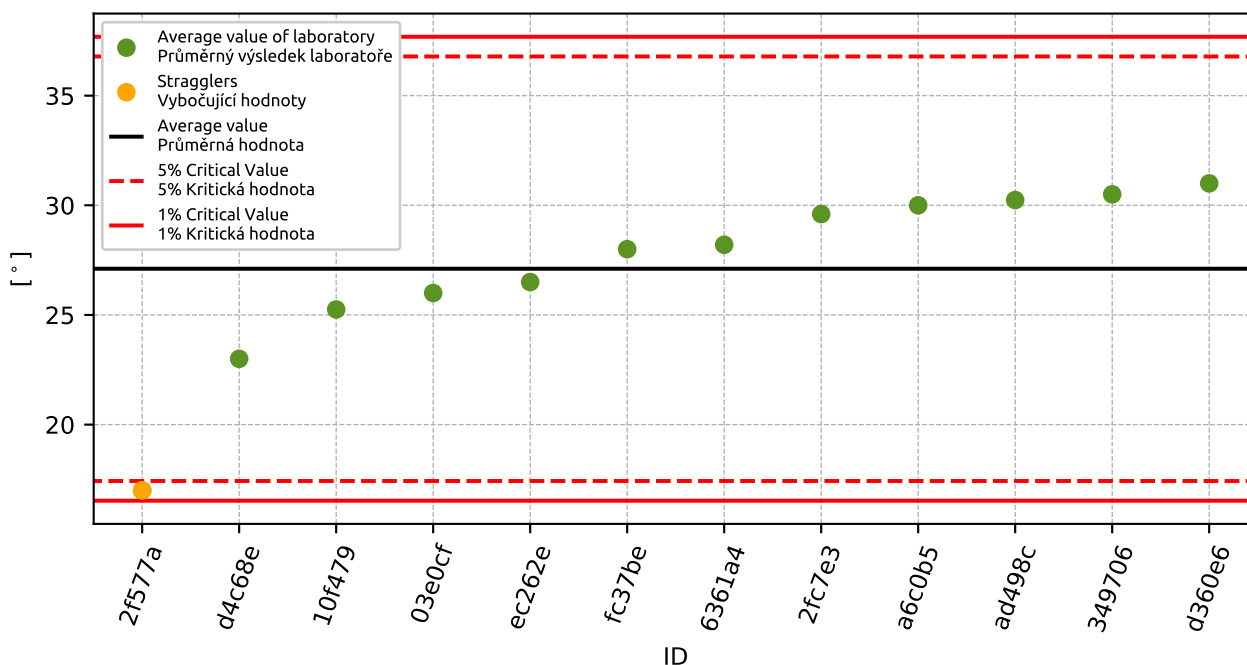
### 6.1 Úhel vnitřního tření

#### 6.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 29: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_X$  - rozšířená nejistota účastníka;

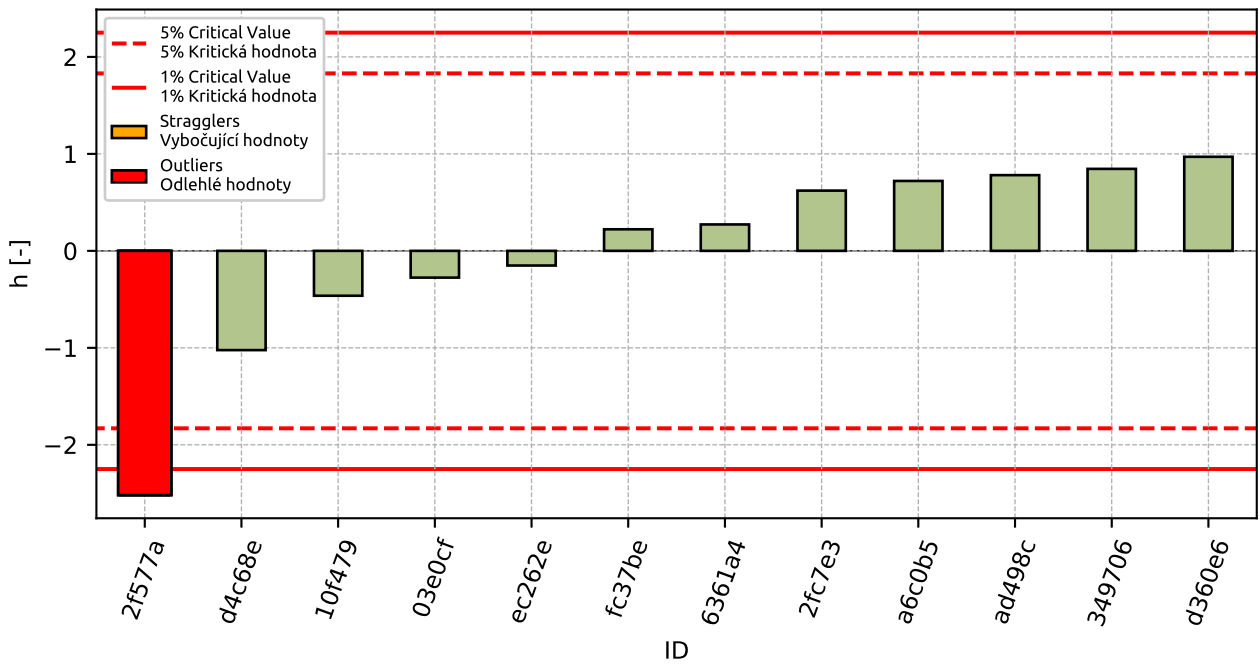
ID účastníka	Výsledky zkoušek [°]	$u_X$ [°]
2f577a	17	-
d4c68e	23	-
10f479	25	-
03e0cf	26	-
ec262e	26	2
fc37be	28	-
6361a4	28	-
2fc7e3	30	-
a6c0b5	30	-
ad498c	30	-
349706	30	-
d360e6	31	-

#### 6.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



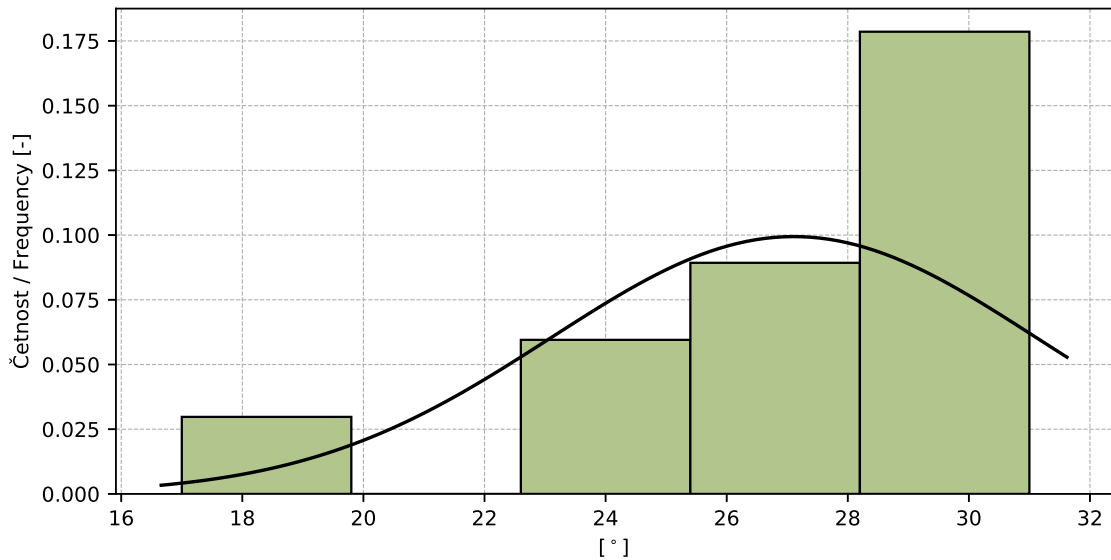
Obrázek 57: **Grubbsův test** - graf průměrných hodnot

### 6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 58: Mezilaboratorní statistika konzistence

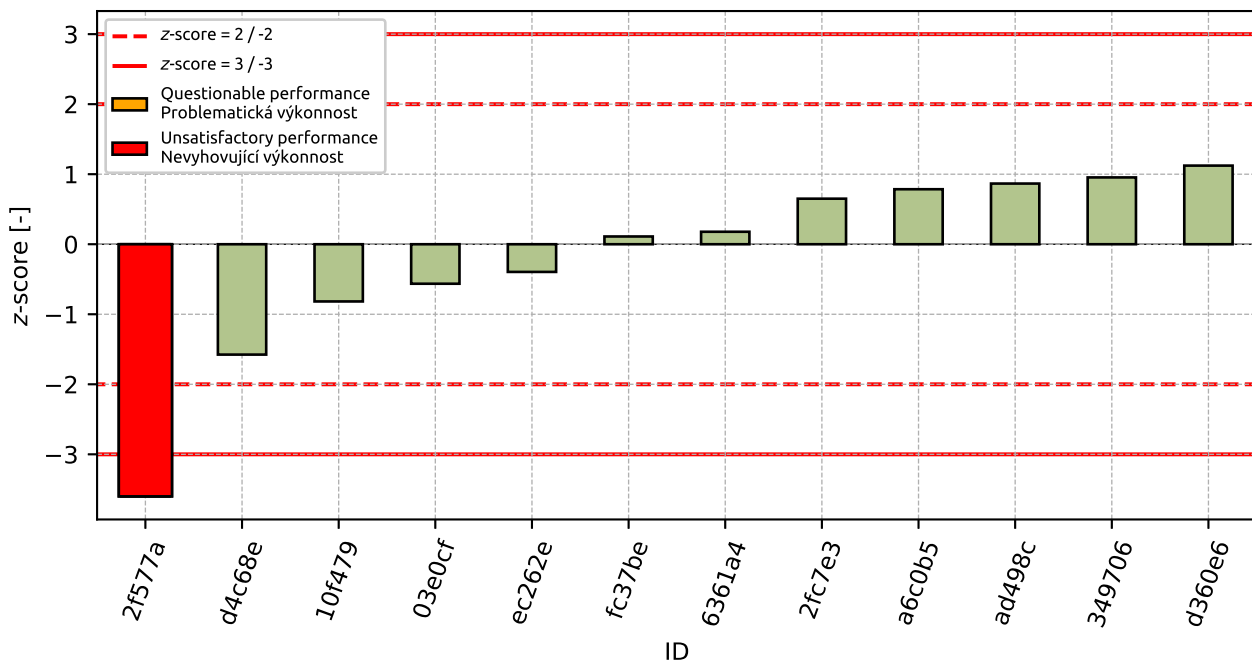
### 6.1.4 Popisné statistiky



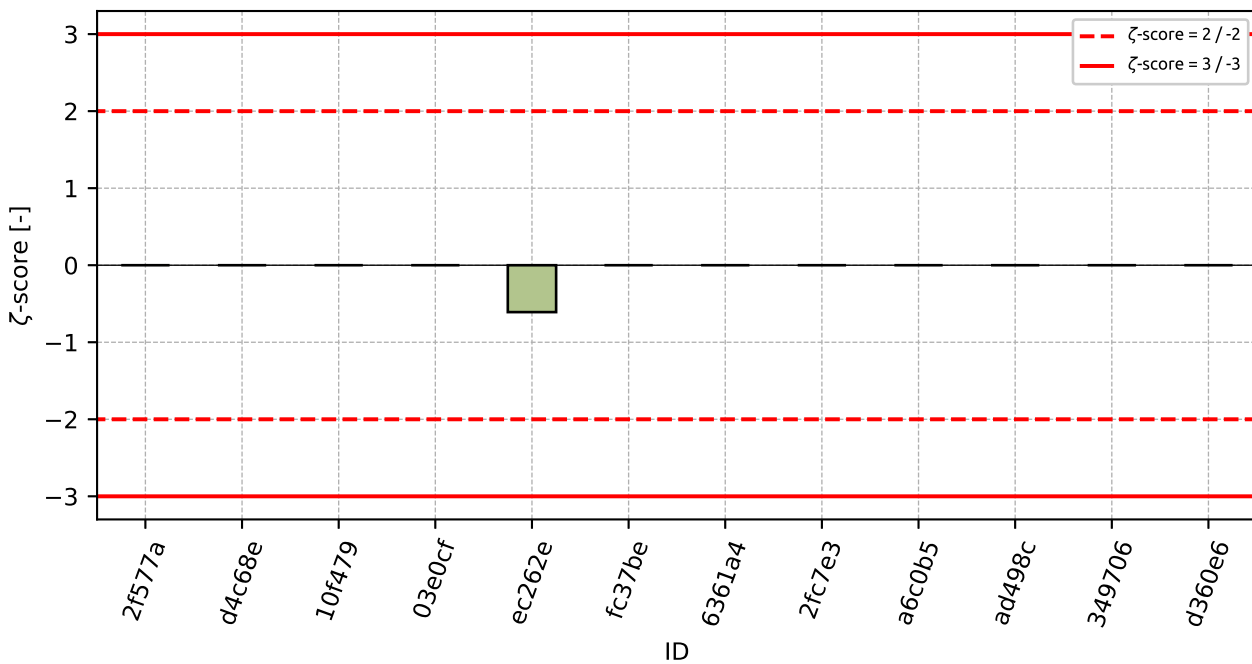
Obrázek 59: Histogram všech výsledků zkoušek







Obrázek 61: z-score



Obrázek 62: ζ-score

Tabulka 31: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
2f577a	-3.6	-
d4c68e	-1.58	-
10f479	-0.82	-
03e0cf	-0.56	-
ec262e	-0.4	-0.61
fc37be	0.11	-
6361a4	0.18	-
2fc7e3	0.65	-
a6c0b5	0.79	-
ad498c	0.87	-
349706	0.95	-
d360e6	1.12	-

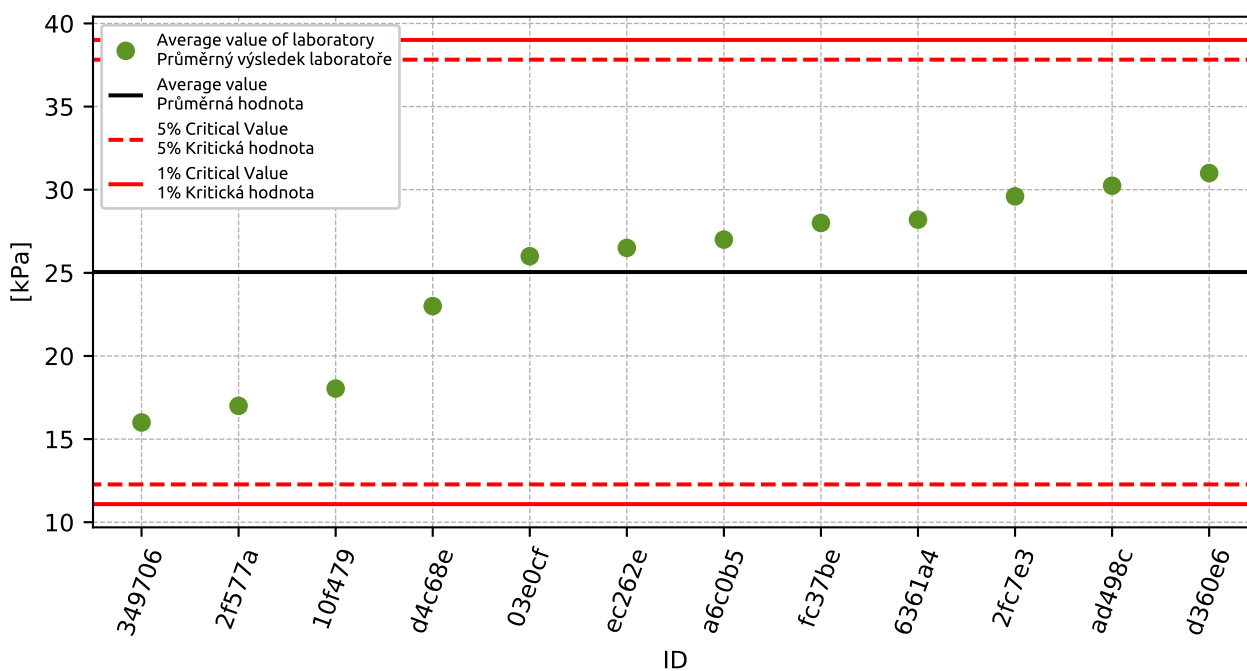
## 6.2 Smykové napětí

### 6.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 32: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

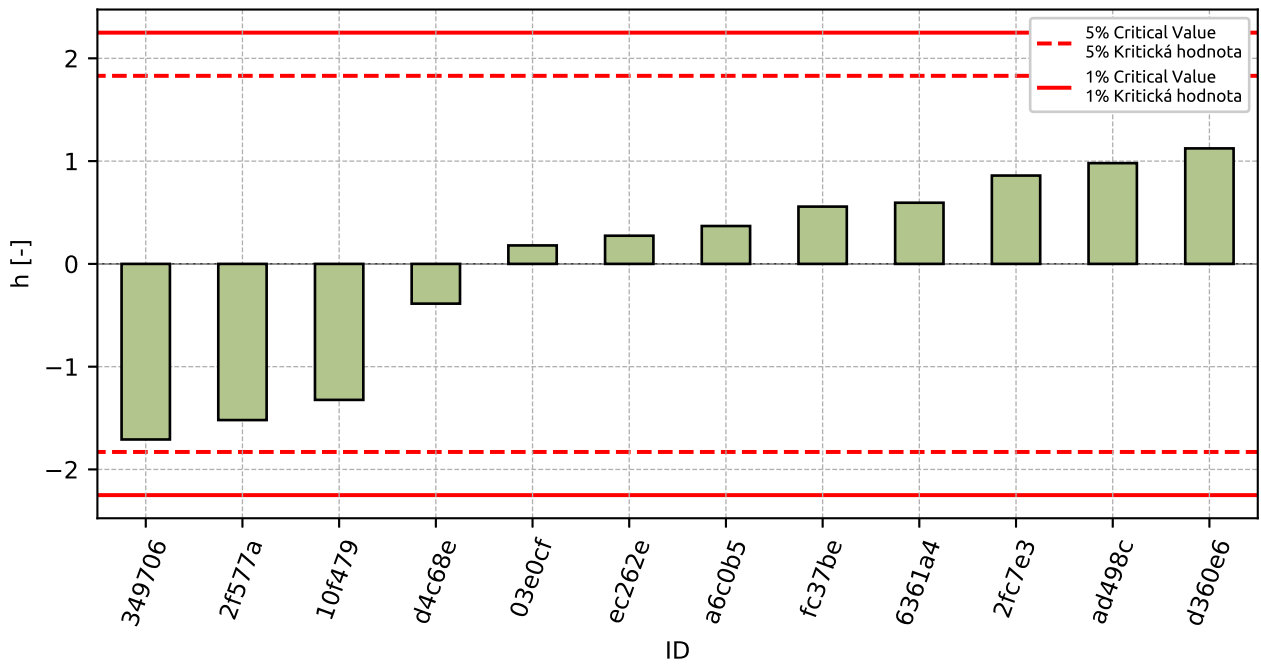
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	$u_x$ [kPa]
349706	16.0	-
2f577a	17.0	-
10f479	18.0	-
d4c68e	23.0	-
03e0cf	26.0	-
ec262e	26.0	2.0
a6c0b5	27.0	-
fc37be	28.0	-
6361a4	28.0	-
2fc7e3	30.0	-
ad498c	30.0	-
d360e6	31.0	-

### 6.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



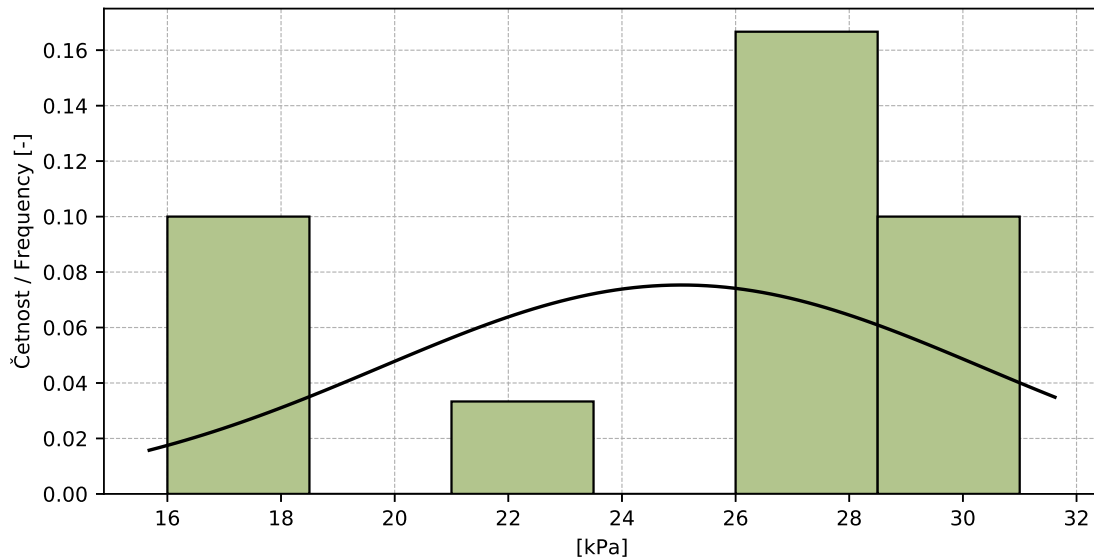
Obrázek 63: **Grubbsův test** - graf průměrných hodnot

### 6.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 64: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 6.2.4 Popisné statistiky

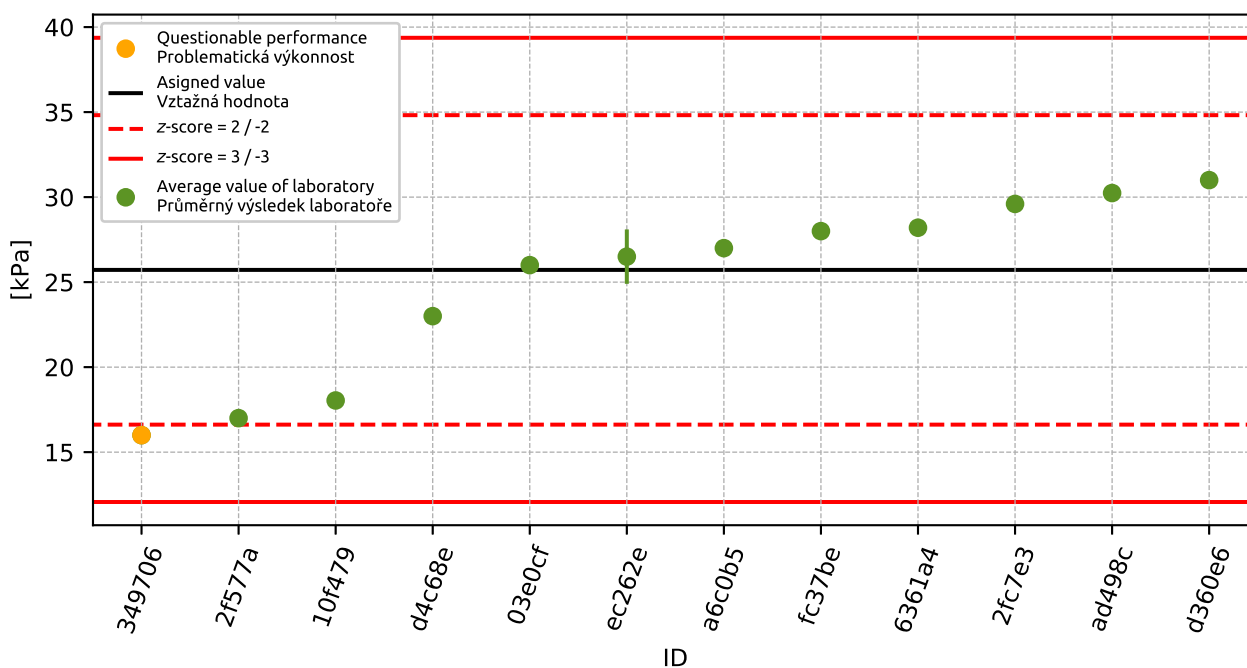


Obrázek 65: Histogram všech výsledků zkoušek

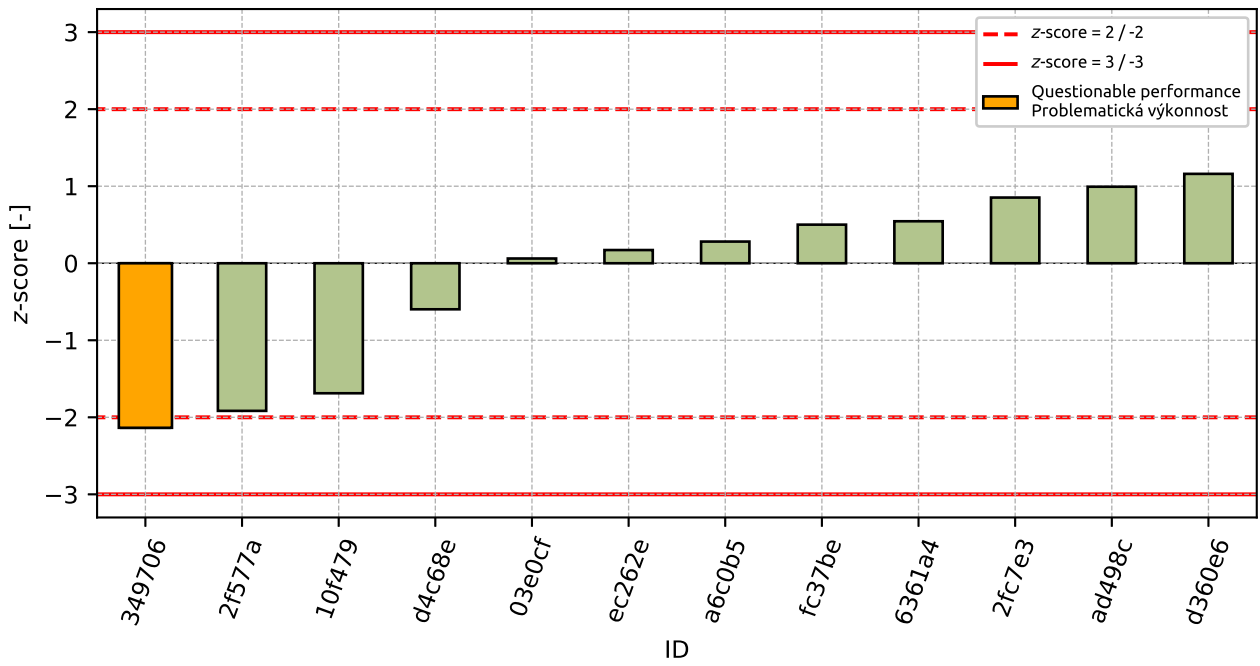
Tabulka 33: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	25.0
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	5.3
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	26.0
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	4.6
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	1.6
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.347 [-]

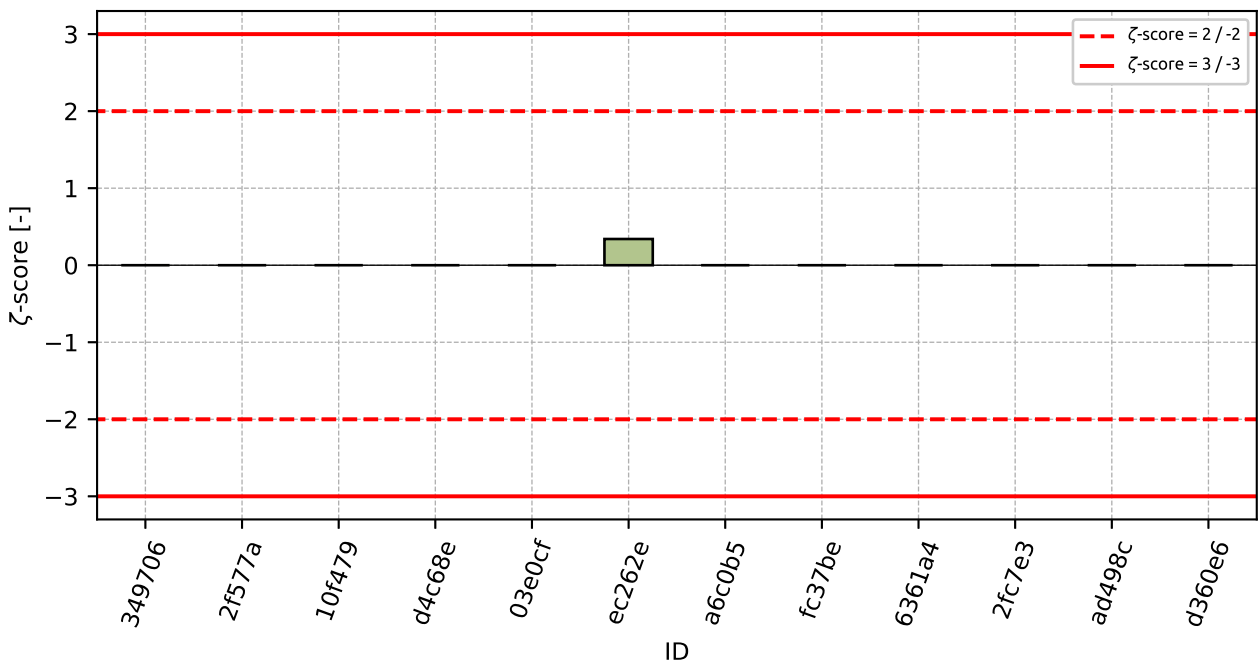
### 6.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 66: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 67: z-score



Obrázek 68: zeta-score

Tabulka 34: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
349706	-2.14	-
2f577a	-1.92	-
10f479	-1.69	-
d4c68e	-0.6	-
03e0cf	0.06	-
ec262e	0.17	0.34
a6c0b5	0.28	-
fc37be	0.5	-
6361a4	0.55	-
2fc7e3	0.85	-
ad498c	0.99	-
d360e6	1.16	-



## 7 Příloha – ČSN EN ISO 17892-12 – Stanovení konzistenčních mezí

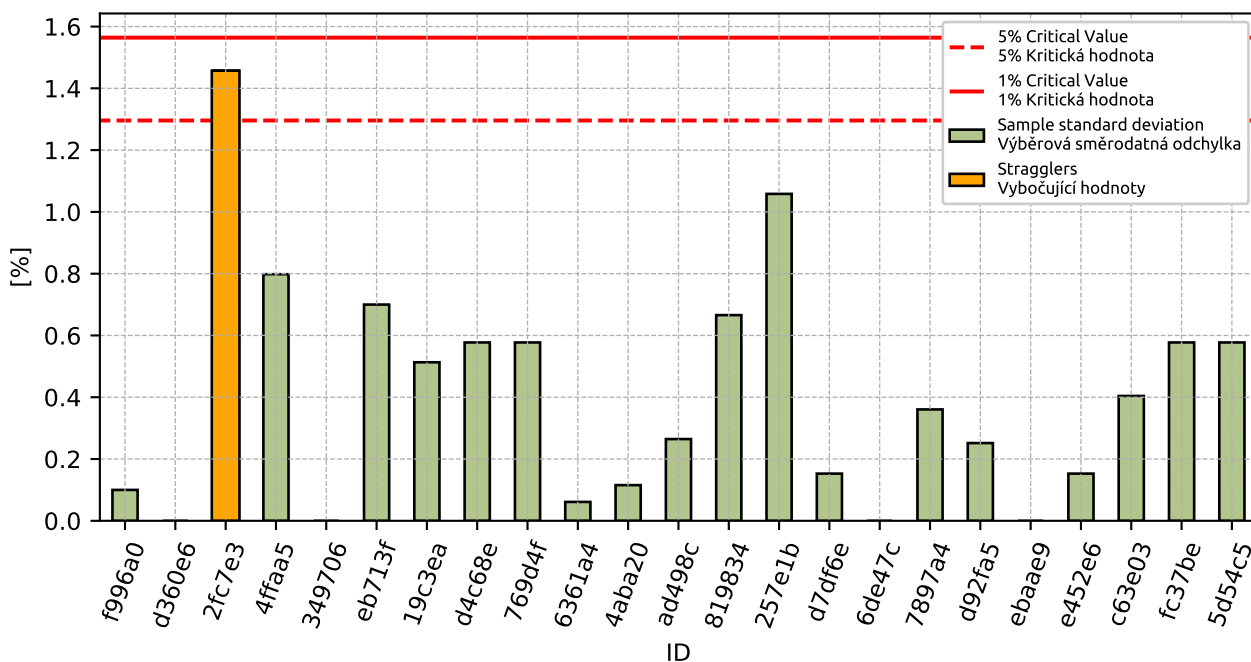
### 7.1 Mez tekutosti

#### 7.1.1 Výsledky zkoušek

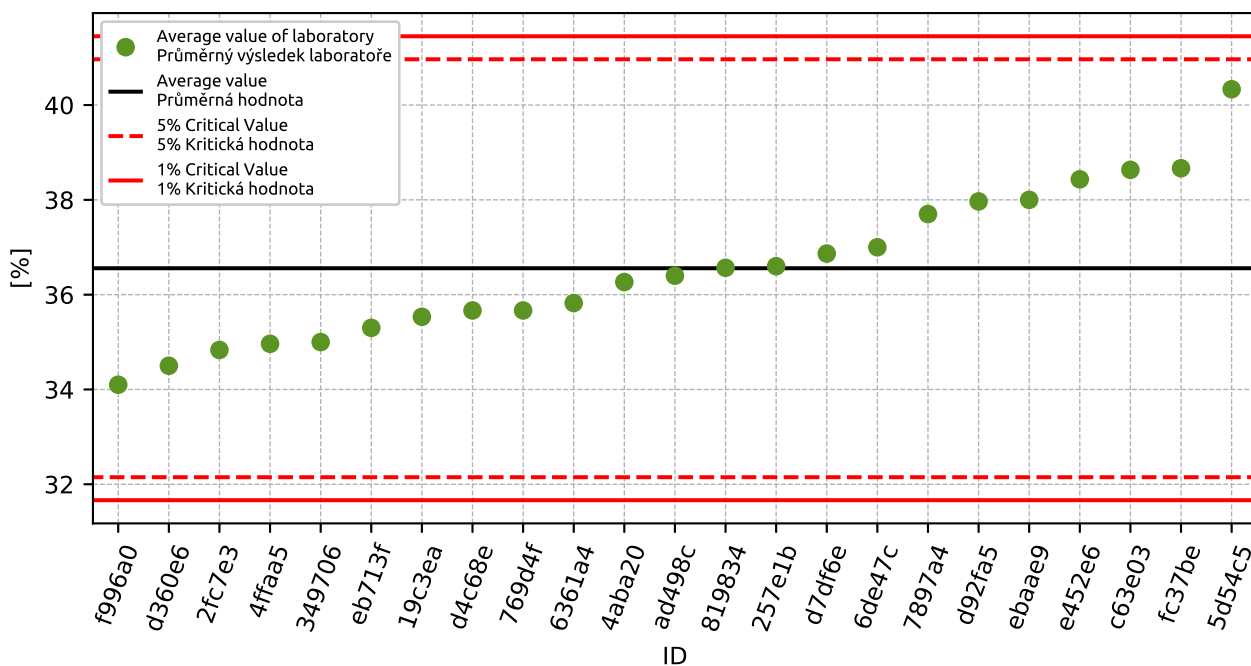
Tabulka 35: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;  $\bar{x}$  - aritmetický průměr;  $s_0$  - výběrová směrodatná odchylka;  $V_x$  - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek			$u_x$ [%]	$\bar{x}$ [%]	$s_0$ [%]	$V_x$ [%]
	[%]	[%]	[%]				
f996a0	34.1	34.2	34.0	1.5	34.1	0.1	0.29
d360e6	34.5	-	-	-	34.5	0.0	0.0
2fc7e3	33.8	36.5	34.2	3.0	34.8	1.46	4.18
4ffaa5	34.2	34.9	35.8	5.0	35.0	0.8	2.28
349706	35.0	35.0	35.0	1.2	35.0	0.0	0.0
eb713f	34.6	35.3	36.0	6.0	35.3	0.7	1.98
19c3ea	36.1	35.4	35.1	0.8	35.5	0.51	1.44
d4c68e	36.0	36.0	35.0	-	35.7	0.58	1.62
769d4f	36.0	36.0	35.0	1.2	35.7	0.58	1.62
6361a4	35.8	35.9	35.8	2.0	35.8	0.06	0.17
4aba20	36.2	36.4	36.2	0.2	36.3	0.12	0.32
ad498c	36.7	36.2	36.3	0.6	36.4	0.26	0.73
819834	37.0	36.9	35.8	0.4	36.6	0.67	1.82
257e1b	35.8	36.2	37.8	0.8	36.6	1.06	2.89
d7df6e	36.9	37.0	36.7	0.1	36.9	0.15	0.41
6de47c	37.0	37.0	37.0	1.2	37.0	0.0	0.0
7897a4	37.3	38.0	37.8	-	37.7	0.36	0.96
d92fa5	38.2	37.7	38.0	0.4	38.0	0.25	0.66
ebaae9	38.0	38.0	38.0	2.0	38.0	0.0	0.0
e452e6	38.4	38.3	38.6	1.6	38.4	0.15	0.4
c63e03	38.2	39.0	38.7	1.2	38.6	0.4	1.05
fc37be	38.0	39.0	39.0	4.3	38.7	0.58	1.49
5d54c5	40.0	40.0	41.0	1.0	40.3	0.58	1.43

### 7.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

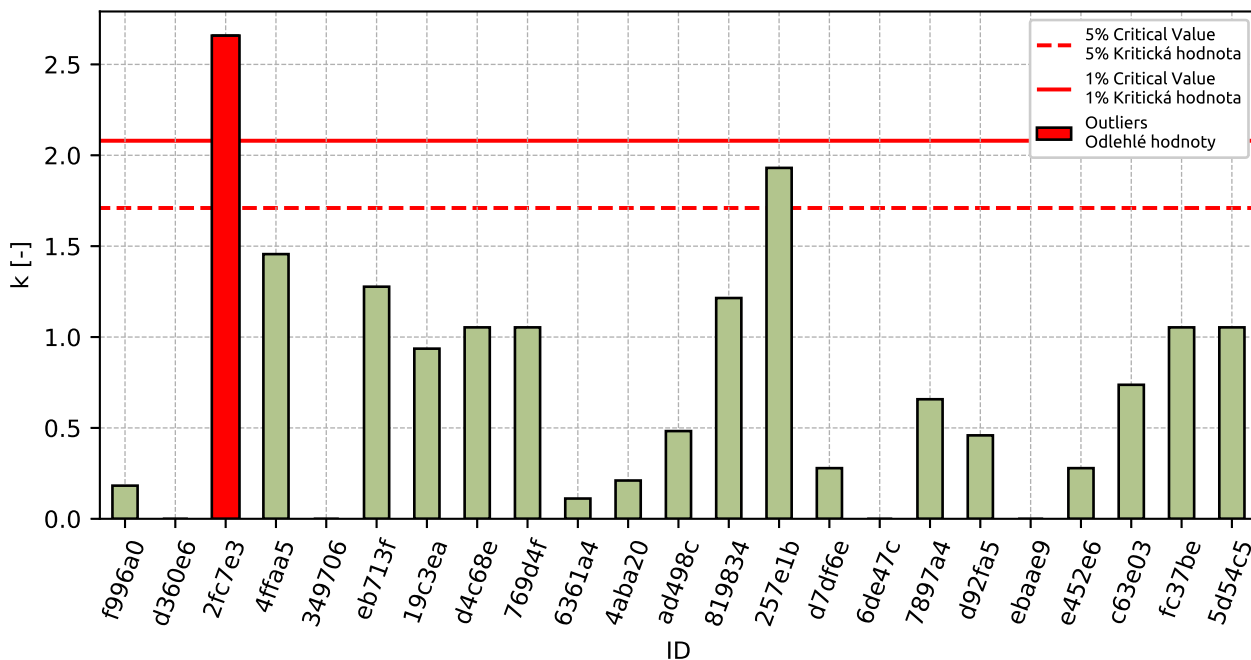


Obrázek 69: **Cochranův test** - výběrové směrodatné odchylky

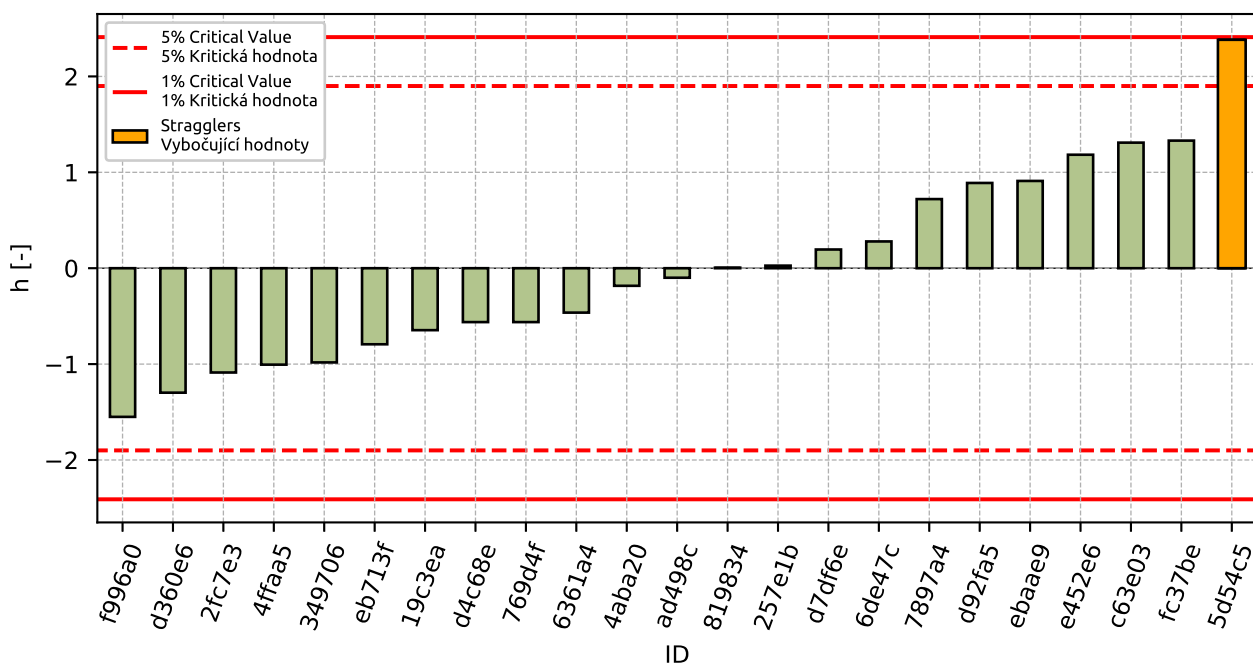


Obrázek 70: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

### 7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

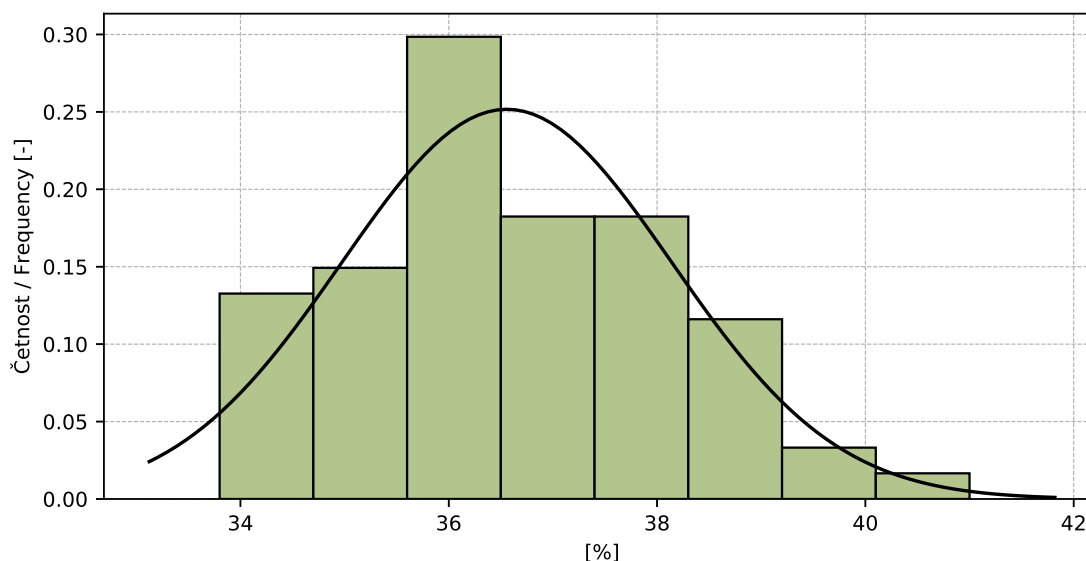


Obrázek 71: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 72: Mezilaboratorní statistika konzistence

## 7.1.4 Popisné statistiky

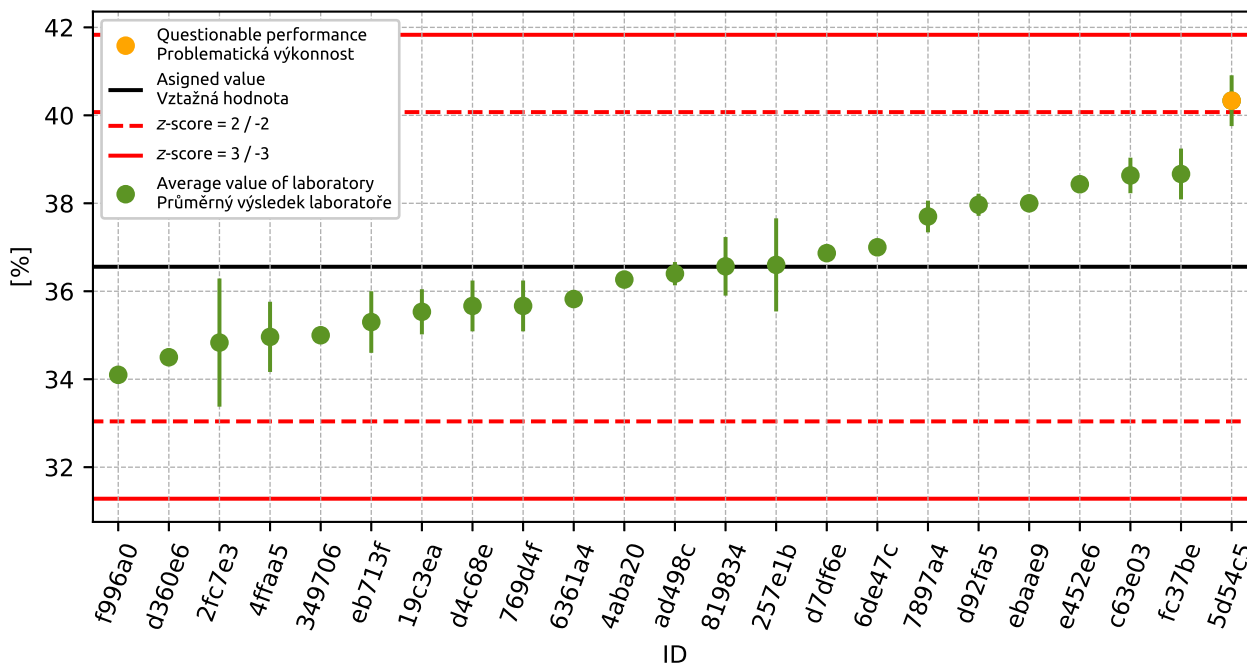


Obrázek 73: Histogram všech výsledků zkoušek

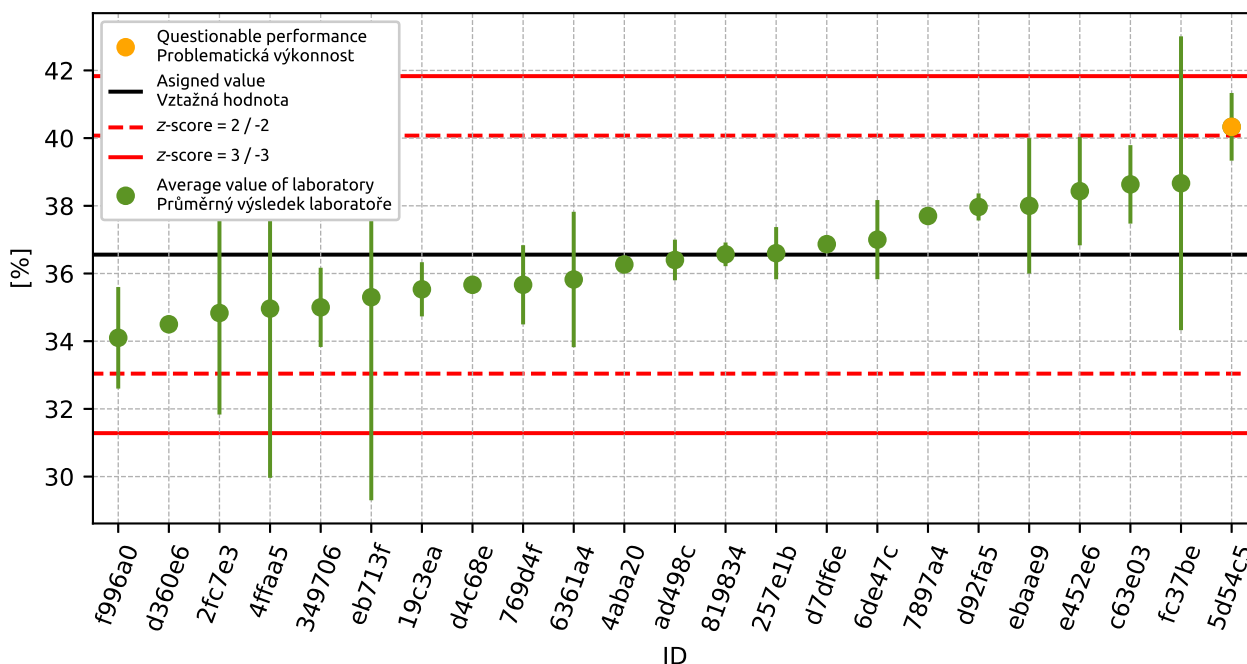
Tabulka 36: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	36.6
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	1.59
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	36.6
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	1.76
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.46
Mezilaboratorní sm. odch. / Interlaboratory standard deviation – $s_L$	1.55
Směrodatná odchylka opakovatelnosti / Repeatability standard deviation – $s_r$	0.55
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti / Reproducibility standard deviation – $s_R$	1.65
Opakovatelnost / Repeatability – $r$	1.5
Reprodukovatelnost / Reproducibility – $R$	4.6

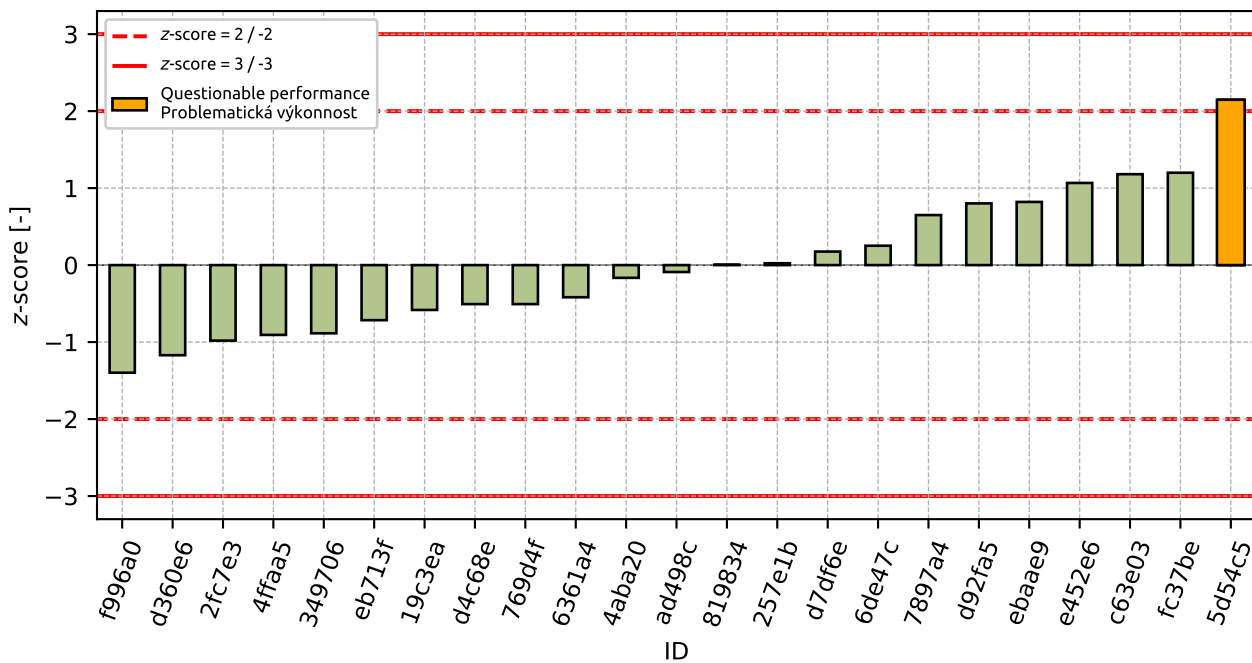
### 7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



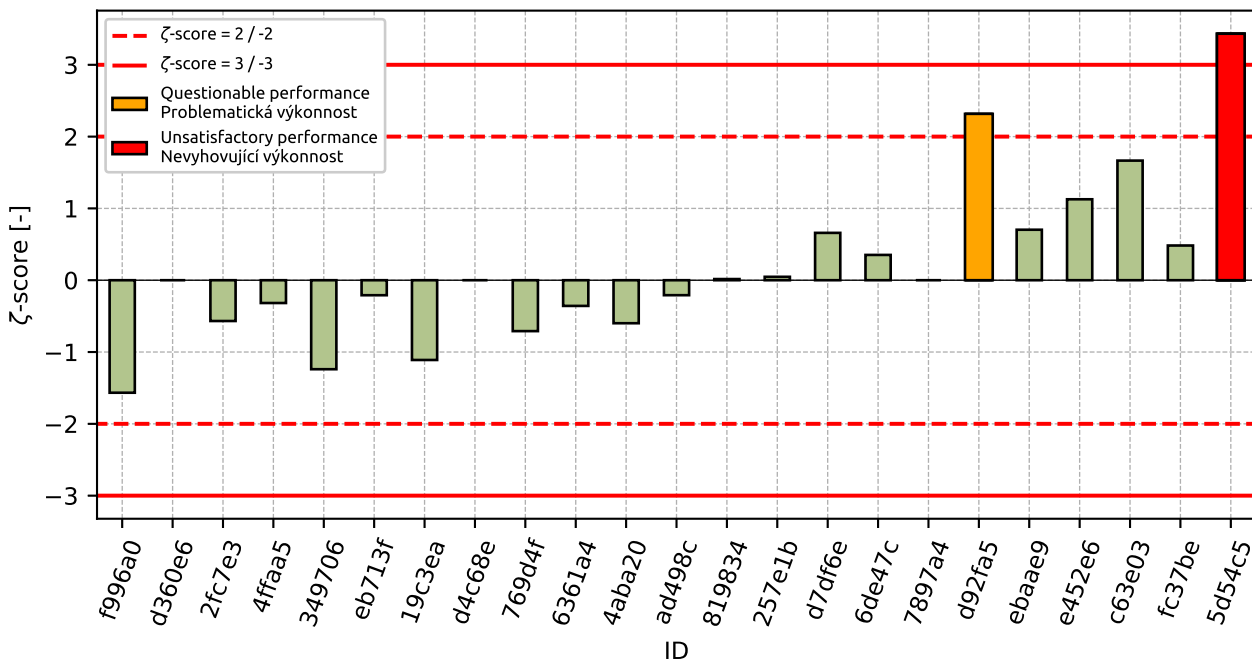
Obrázek 74: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 75: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 76: z-score



Obrázek 77: zeta-score

Tabulka 37: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
f996a0	-1.4	-1.57
d360e6	-1.17	-
2fc7e3	-0.98	-0.57
4ffaa5	-0.91	-0.32
349706	-0.89	-1.24
eb713f	-0.72	-0.21
19c3ea	-0.58	-1.11
d4c68e	-0.51	-
769d4f	-0.51	-0.71
6361a4	-0.42	-0.36
4aba20	-0.17	-0.6
ad498c	-0.09	-0.21
819834	0.01	0.02
257e1b	0.02	0.05
d7df6e	0.18	0.66
6de47c	0.25	0.35
7897a4	0.65	-
d92fa5	0.8	2.32
ebaae9	0.82	0.7
e452e6	1.07	1.13
c63e03	1.18	1.67
fc37be	1.2	0.48
5d54c5	2.15	3.43

## 7.2 Mez plasticity

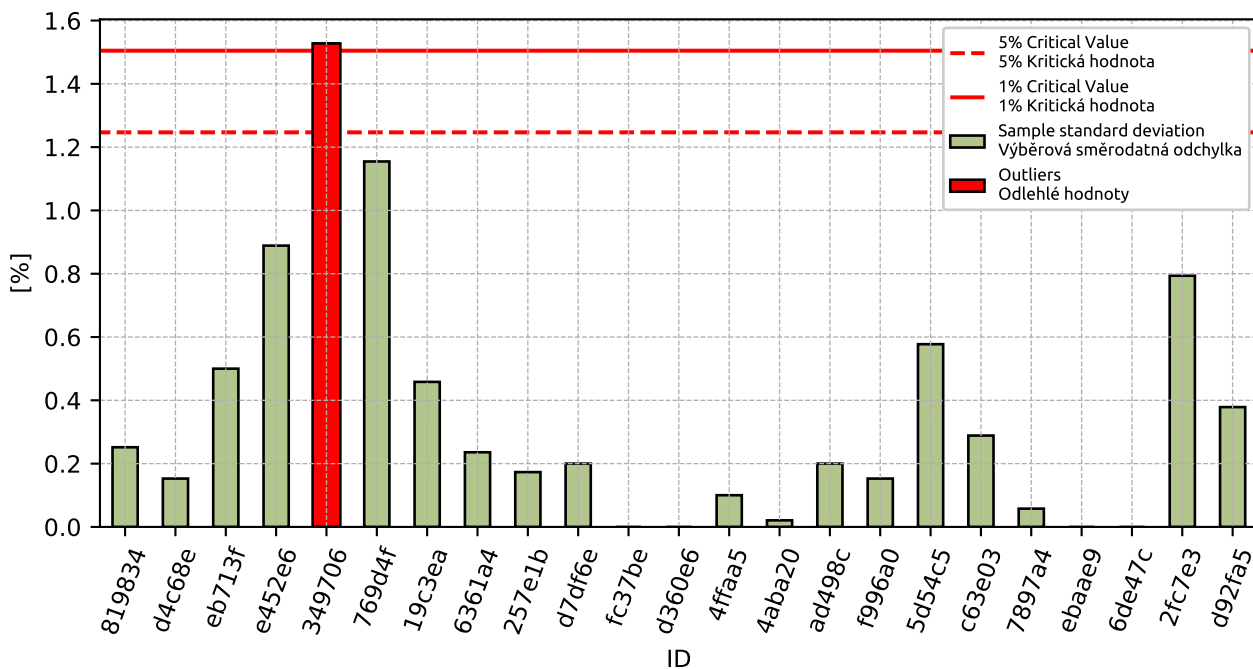
### 7.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 38: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;  $\bar{x}$  - aritmetický průměr;  $s_0$  - výběrová směrodatná odchylka;  $V_x$  - variační koeficient

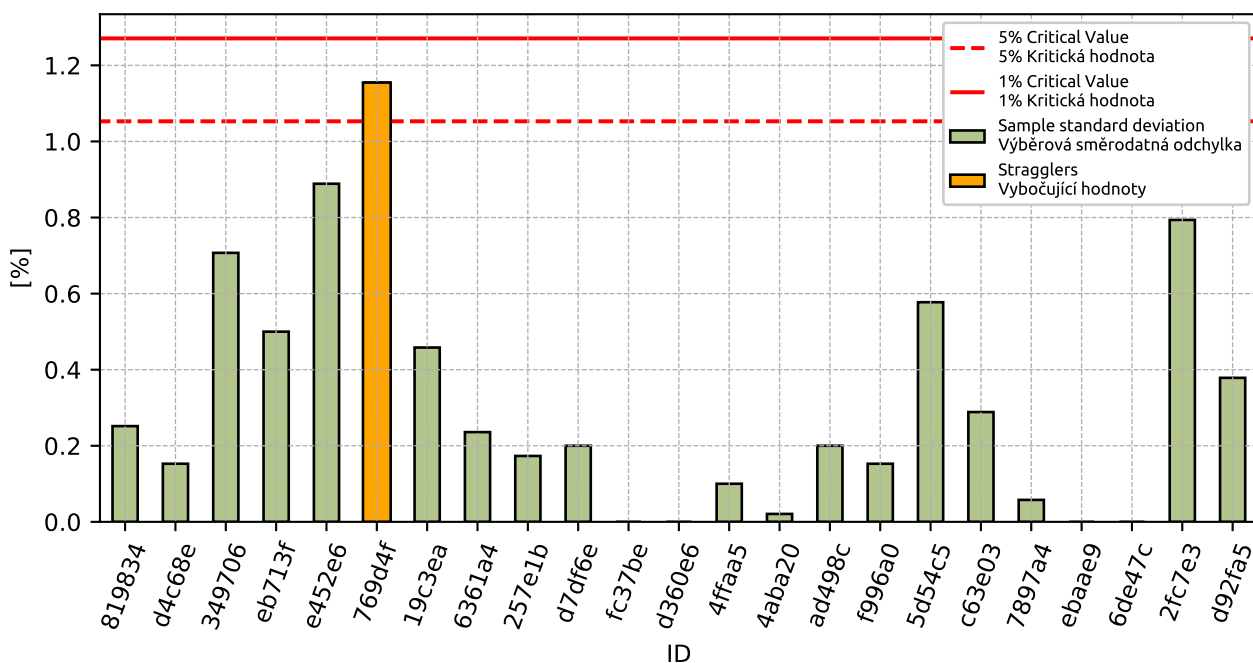
ID účastníka	Výsledky zkoušek			$u_x$ [%]	$\bar{x}$ [%]	$s_0$ [%]	$V_x$ [%]
	[%]	[%]	[%]				
819834	18.8	19.0	19.3	0.2	19.0	0.25	1.32
d4c68e	19.4	19.2	19.5	-	19.4	0.15	0.79
eb713f	20.0	20.5	19.5	3.0	20.0	0.5	2.5
e452e6	20.8	19.1	20.4	1.5	20.1	0.89	4.42
349706	20.0	22.0	19.0	0.6	20.3	1.53	7.51
769d4f	19.0	21.0	21.0	0.6	20.3	1.15	5.68
19c3ea	20.9	20.3	20.0	0.6	20.4	0.46	2.25
6361a4	20.8	20.3	20.6	4.0	20.5	0.24	1.15
257e1b	20.6	20.9	20.9	0.4	20.8	0.17	0.83
d7df6e	21.2	21.0	20.8	0.1	21.0	0.2	0.95
fc37be	21.0	21.0	21.0	4.0	21.0	0.0	0.0
d360e6	21.1	-	-	-	21.1	0.0	0.0
4ffaa5	21.4	21.3	21.2	5.0	21.3	0.1	0.47
4aba20	21.5	21.4	21.4	0.2	21.4	0.02	0.1
ad498c	21.8	21.4	21.6	0.7	21.6	0.2	0.93
f996a0	21.7	21.5	21.8	1.5	21.7	0.15	0.71
5d54c5	22.0	21.0	22.0	2.2	21.7	0.58	2.66
c63e03	21.9	21.9	21.4	0.7	21.7	0.29	1.33
7897a4	21.8	21.9	21.8	-	21.8	0.06	0.26
ebaee9	22.0	22.0	22.0	2.0	22.0	0.0	0.0
6de47c	22.0	22.0	22.0	0.6	22.0	0.0	0.0
2fc7e3	23.2	22.0	23.5	2.0	22.9	0.79	3.47
d92fa5	23.9	23.2	23.3	0.6	23.5	0.38	1.61



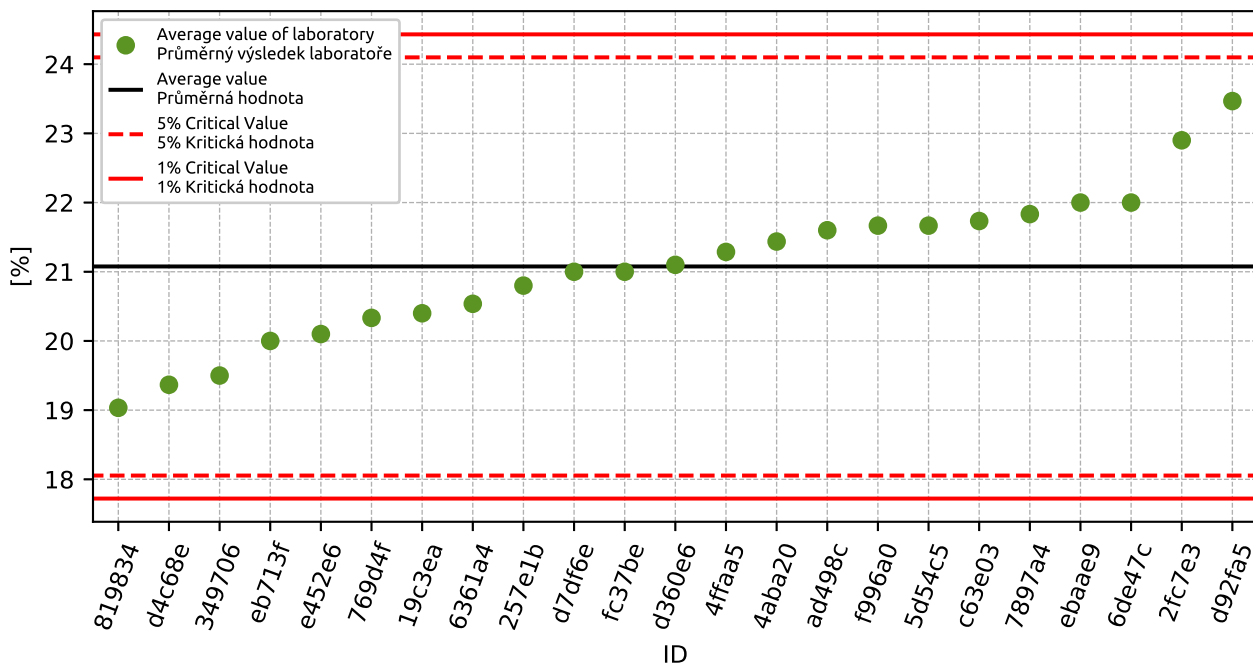
### 7.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 78: Cochranův test - výběrové směrodatné odchylky

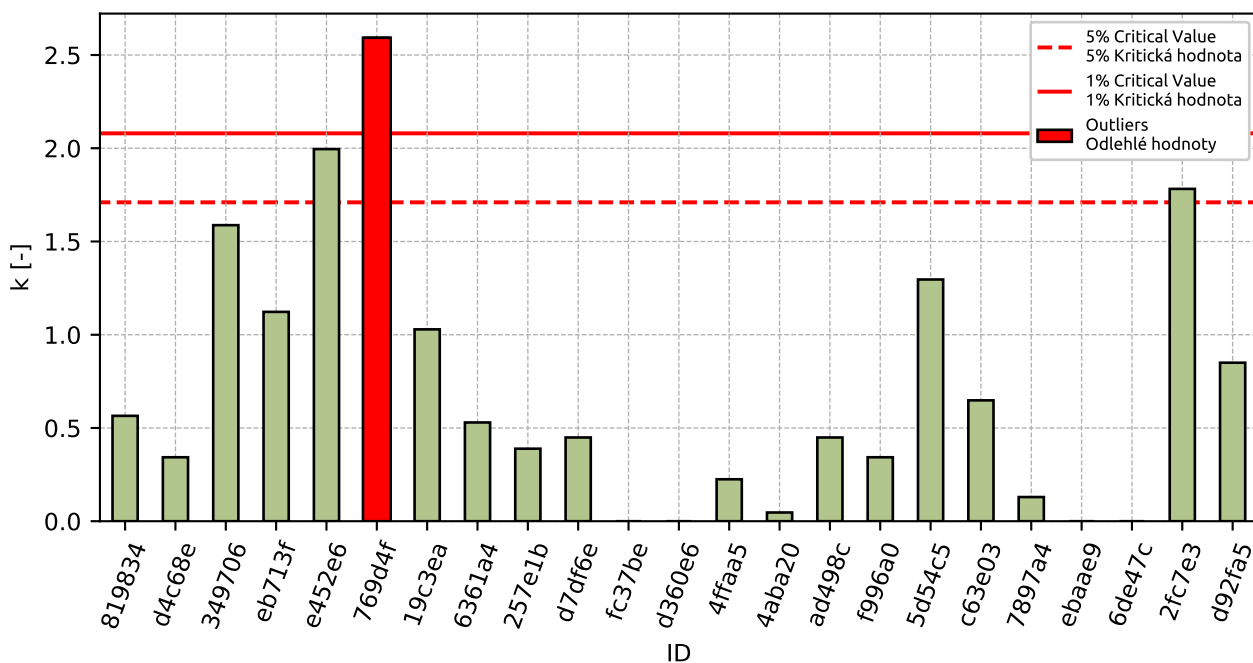


Obrázek 79: Cochranův test - výběrové směrodatné odchylky po vyřazení odlehlých hodnot

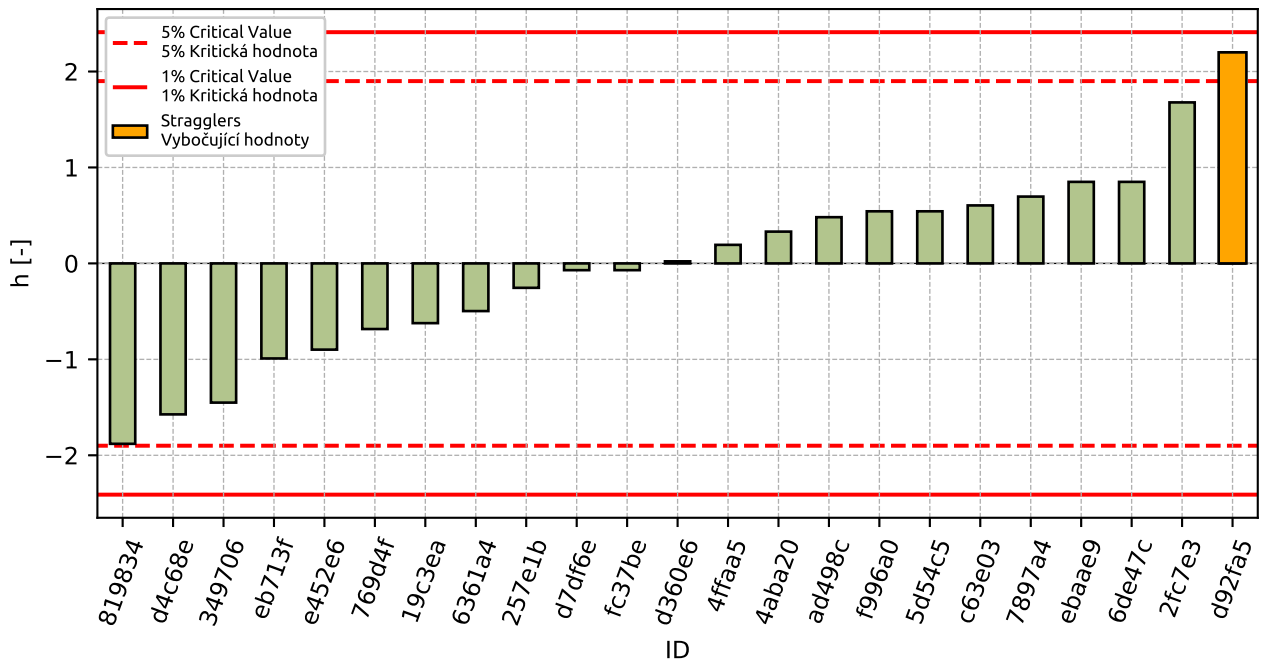


Obrázek 80: Grubbsův test – průměrné hodnoty

### 7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

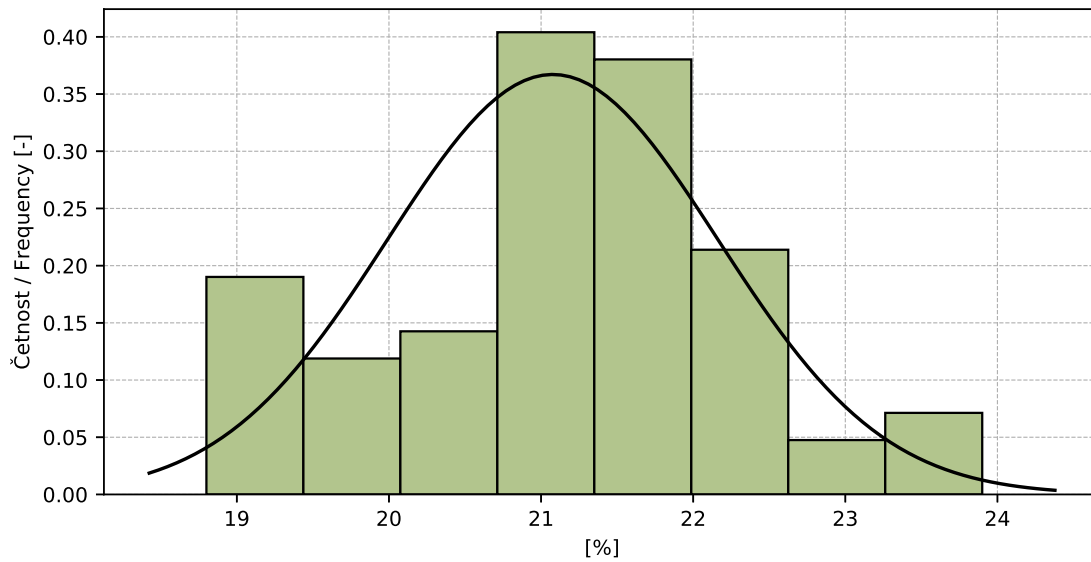


Obrázek 81: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 82: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 7.2.4 Popisné statistiky

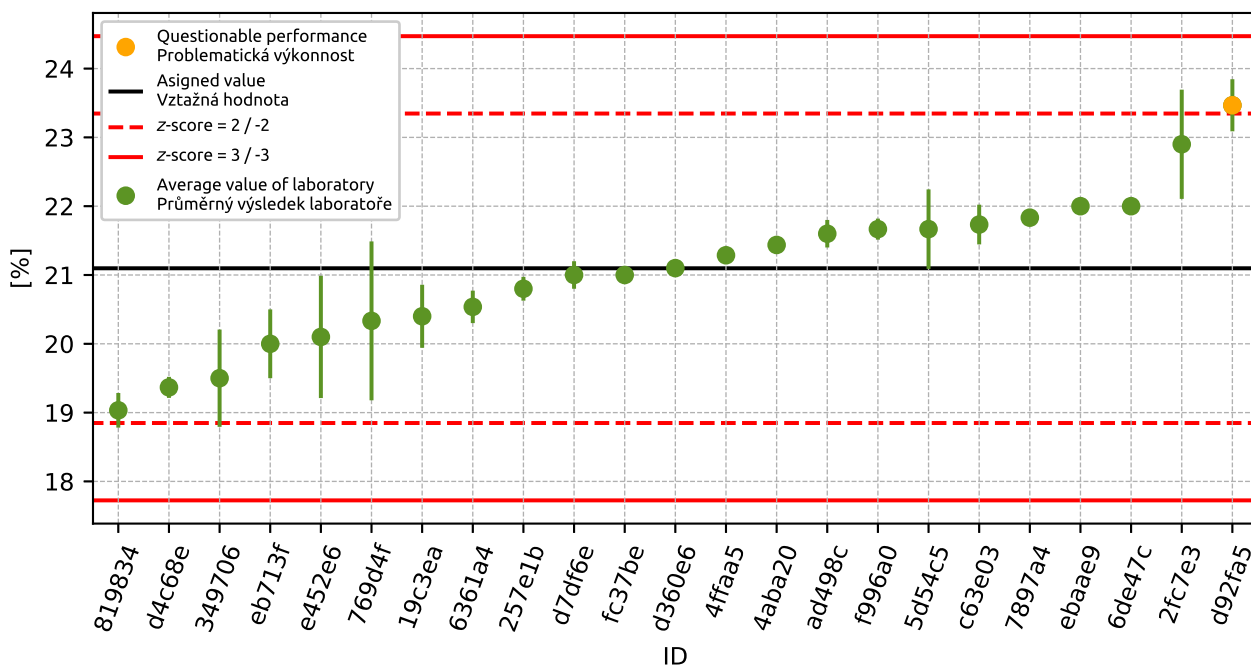


Obrázek 83: Histogram všech výsledků zkoušek

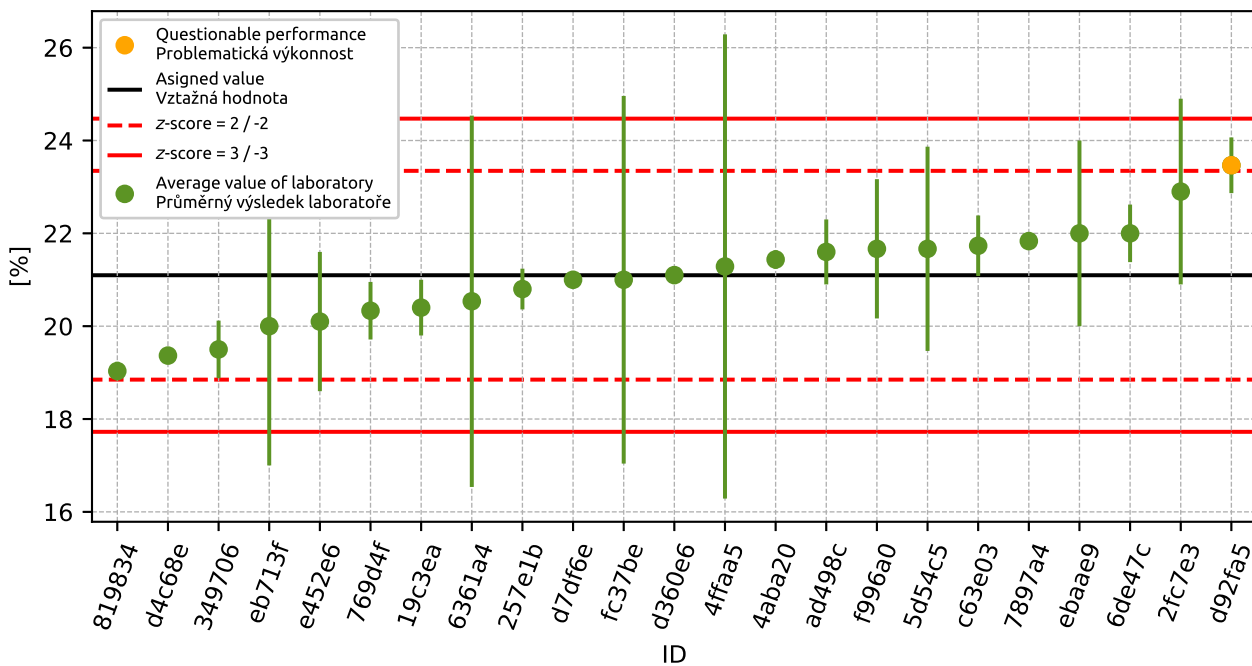
Tabulka 39: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	21.1
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	1.09
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	21.1
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	1.12
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.29
Mezilaboratorní sm. odch. / Interlaboratory standard deviation – $s_L$	1.06
Směrodatná odchylka opakovatelnosti / Repeatability standard deviation – $s_r$	0.45
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti / Reproducibility standard deviation – $s_R$	1.15
Opakovatelnost / Repeatability – $r$	1.2
Reprodukovatelnost / Reproducibility – $R$	3.2

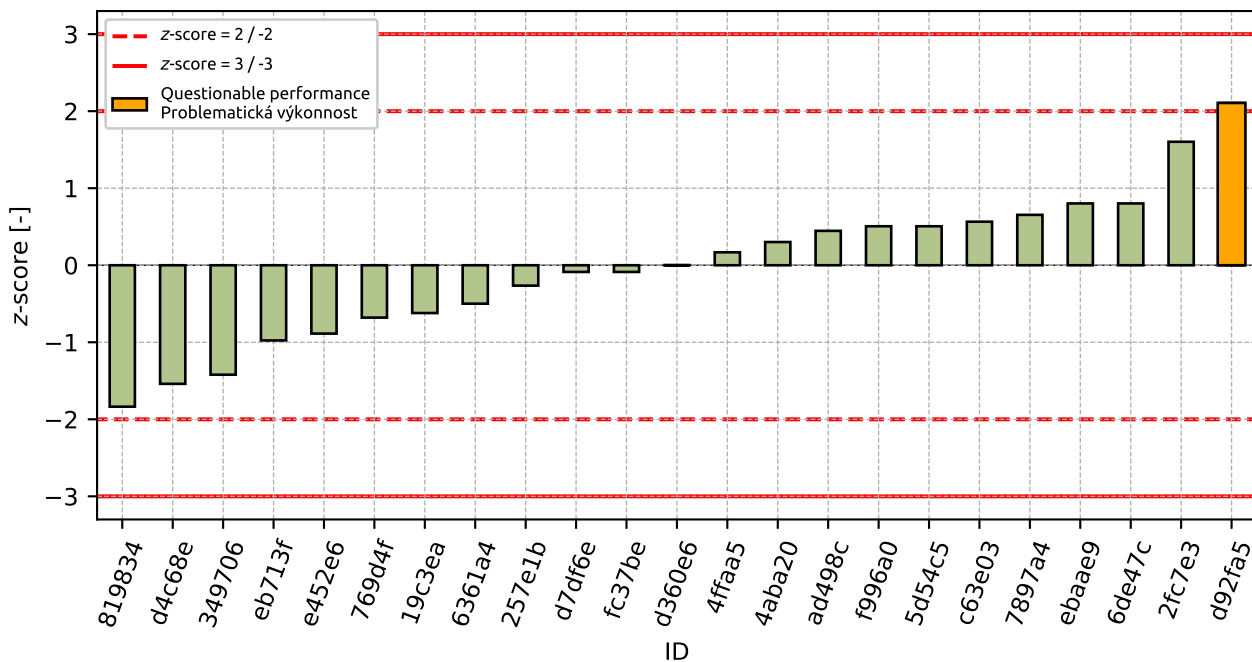
### 7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



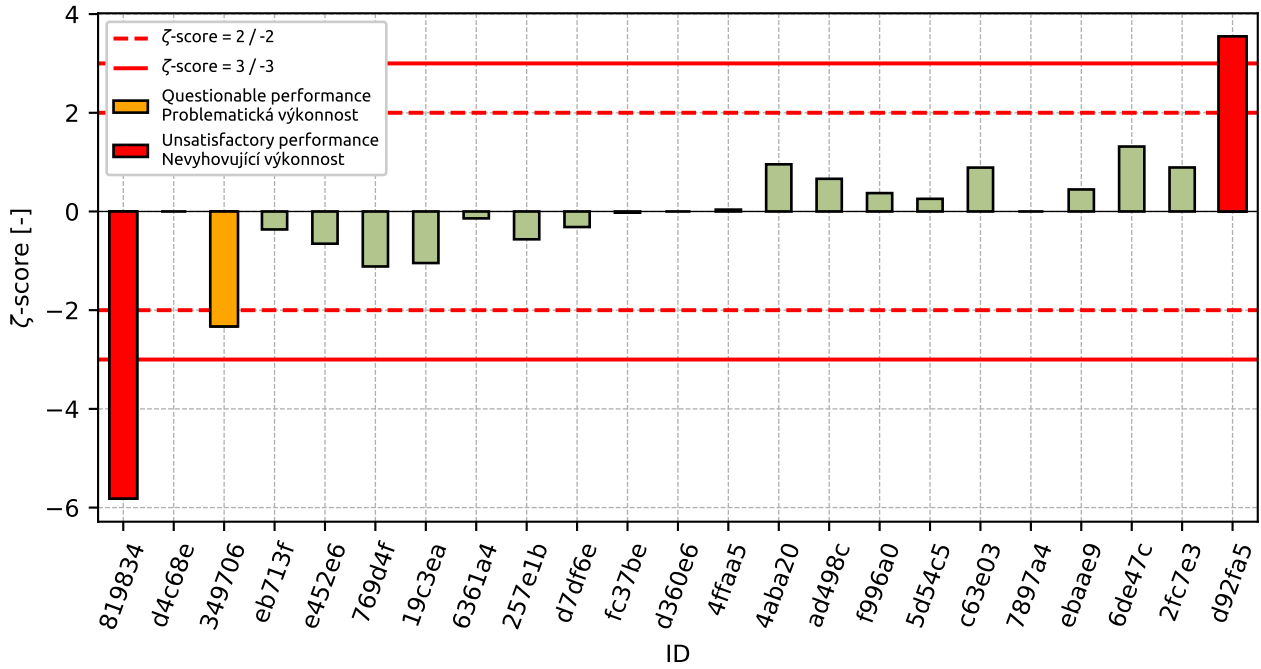
Obrázek 84: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 85: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 86: z-score



Obrázek 87: zeta-score

Tabulka 40: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
819834	-1.84	-5.82
d4c68e	-1.54	-
349706	-1.42	-2.33
eb713f	-0.98	-0.36
e452e6	-0.89	-0.65
769d4f	-0.68	-1.11
19c3ea	-0.62	-1.04
6361a4	-0.5	-0.14
257e1b	-0.26	-0.56
d7df6e	-0.09	-0.32
fc37be	-0.09	-0.02
d360e6	0.0	-
4ffaa5	0.17	0.04
4aba20	0.3	0.96
ad498c	0.45	0.66
f996a0	0.51	0.37
5d54c5	0.51	0.26
c63e03	0.57	0.89
7897a4	0.65	-
ebaae9	0.8	0.45
6de47c	0.8	1.32
2fc7e3	1.6	0.89
d92fa5	2.11	3.55

## 8 Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška

### 8.1 Objemová hmotnost

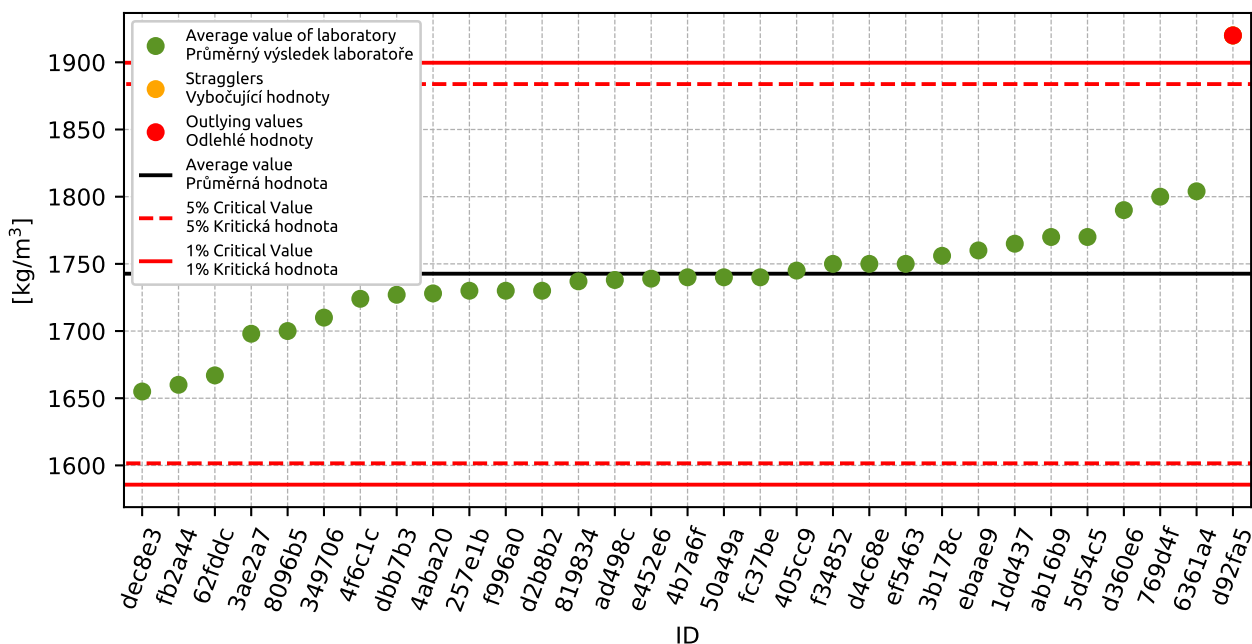
#### 8.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 41: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

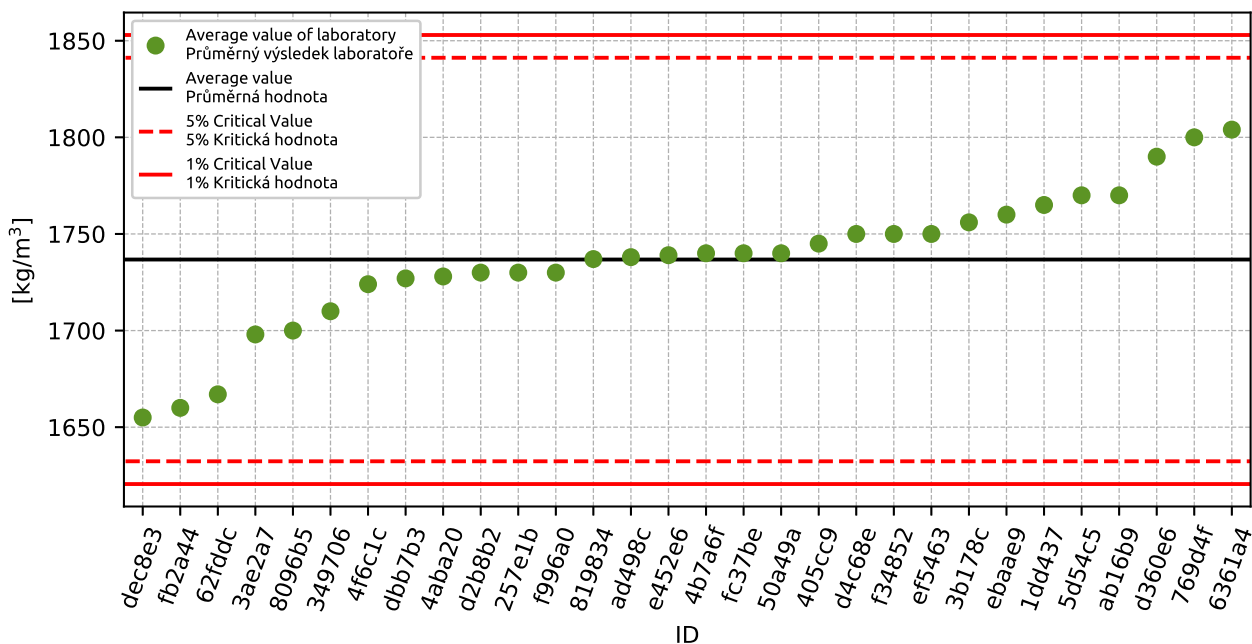
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m <sup>3</sup> ]	$u_x$ [kg/m <sup>3</sup> ]
dec8e3	1655	50
fb2a44	1660	35
62fddc	1667	-
3ae2a7	1698	67
8096b5	1700	-
349706	1710	10
4f6c1c	1724	25
dbb7b3	1727	-
4aba20	1728	2
257e1b	1730	37
f996a0	1730	-
d2b8b2	1730	0
819834	1737	90
ad498c	1738	9
e452e6	1739	25
4b7a6f	1740	-
50a49a	1740	80
fc37be	1740	-
405cc9	1745	20
f34852	1750	89
d4c68e	1750	-
ef5463	1750	3
3b178c	1756	20
ebaae9	1760	25
1dd437	1765	25
ab16b9	1770	50
5d54c5	1770	30
d360e6	1790	-
769d4f	1800	0
6361a4	1804	30
d92fa5	1920	164



### 8.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

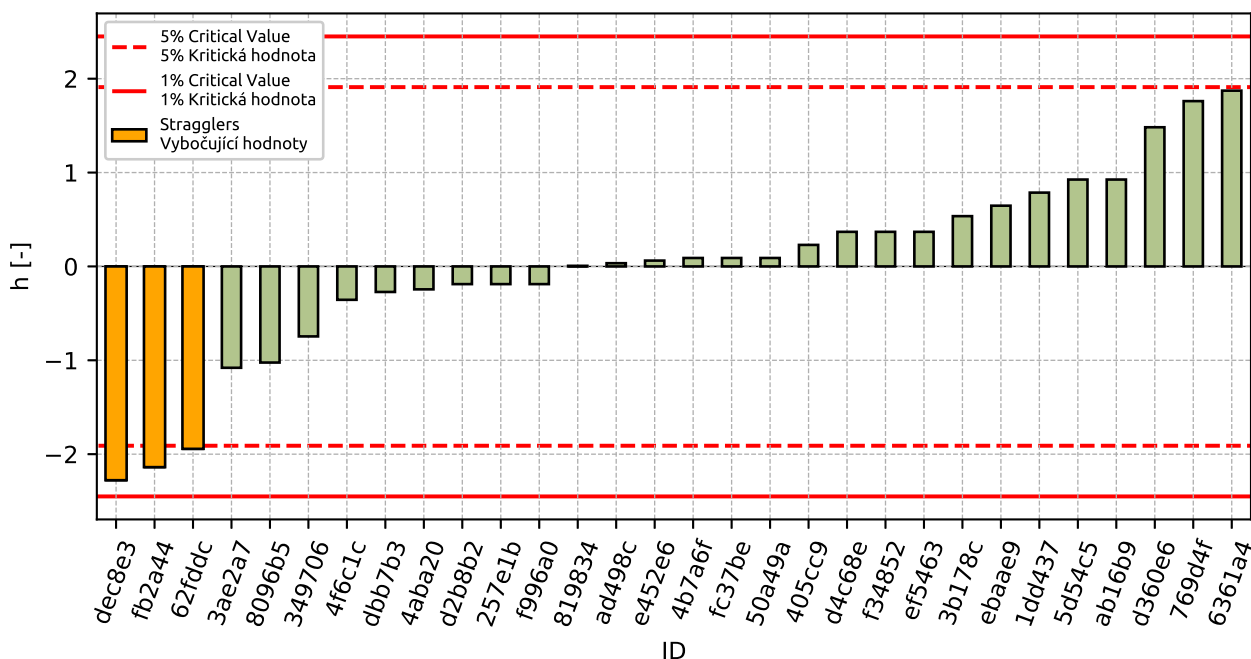


Obrázek 88: Grubbsův test - graf průměrných hodnot



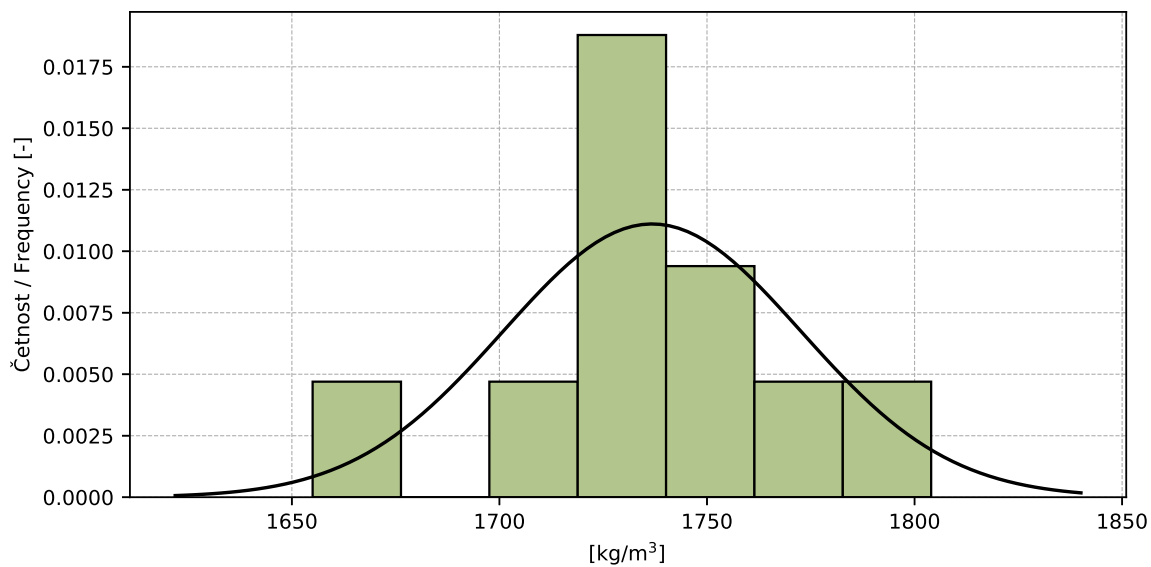
Obrázek 89: Grubbsův test - graf průměrných hodnot po vyřazení odlehých hodnot

### 8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 90: Mezilaboratorní statistika konzistence

### 8.1.4 Popisné statistiky

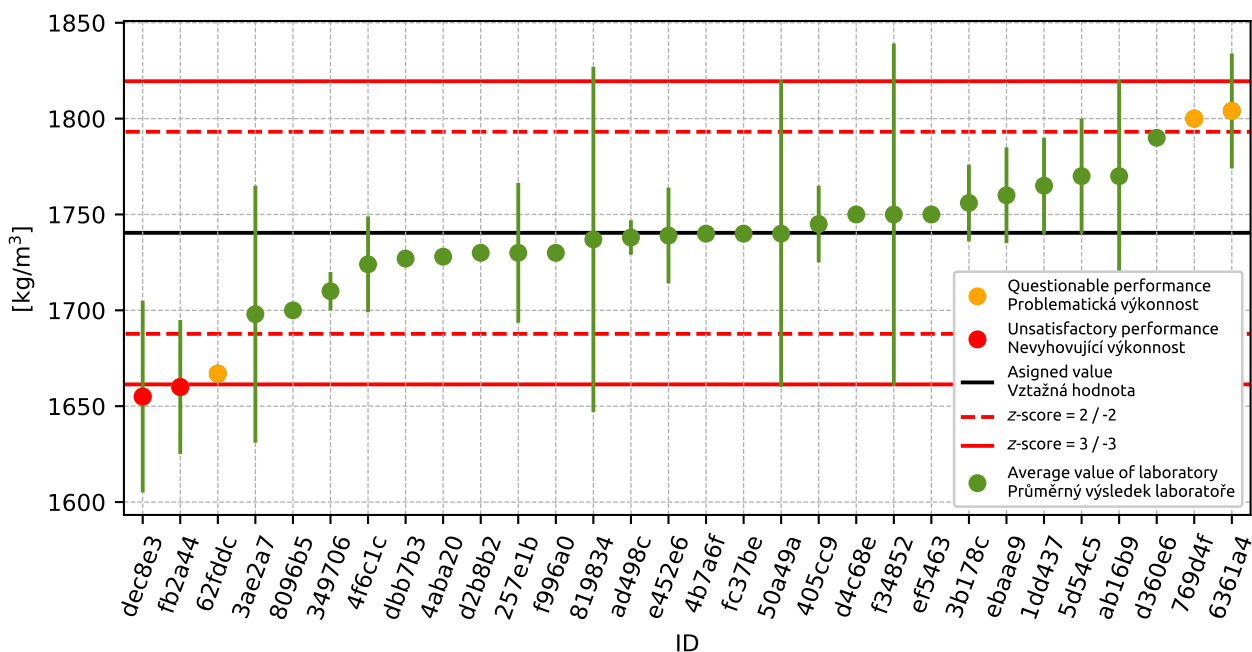


Obrázek 91: Histogram všech výsledků zkoušek

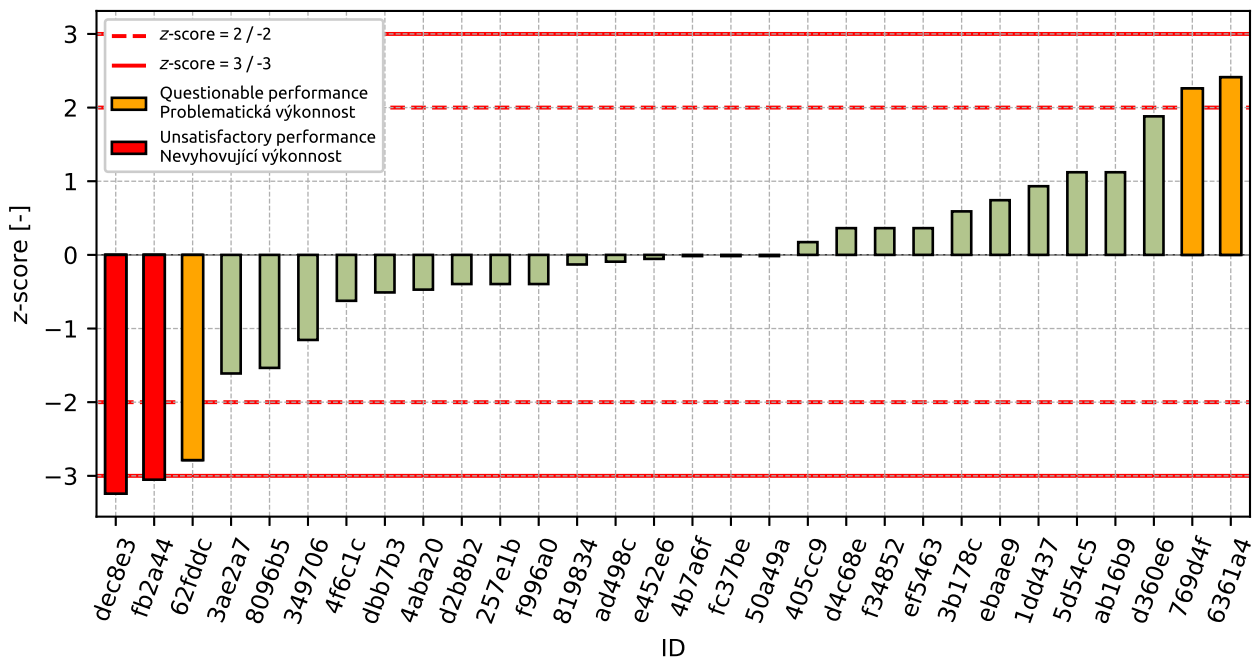
Tabulka 42: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m <sup>3</sup> ]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	1737.0
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	35.9
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	1740.0
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	26.4
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_x$	6.0
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.302 [-]

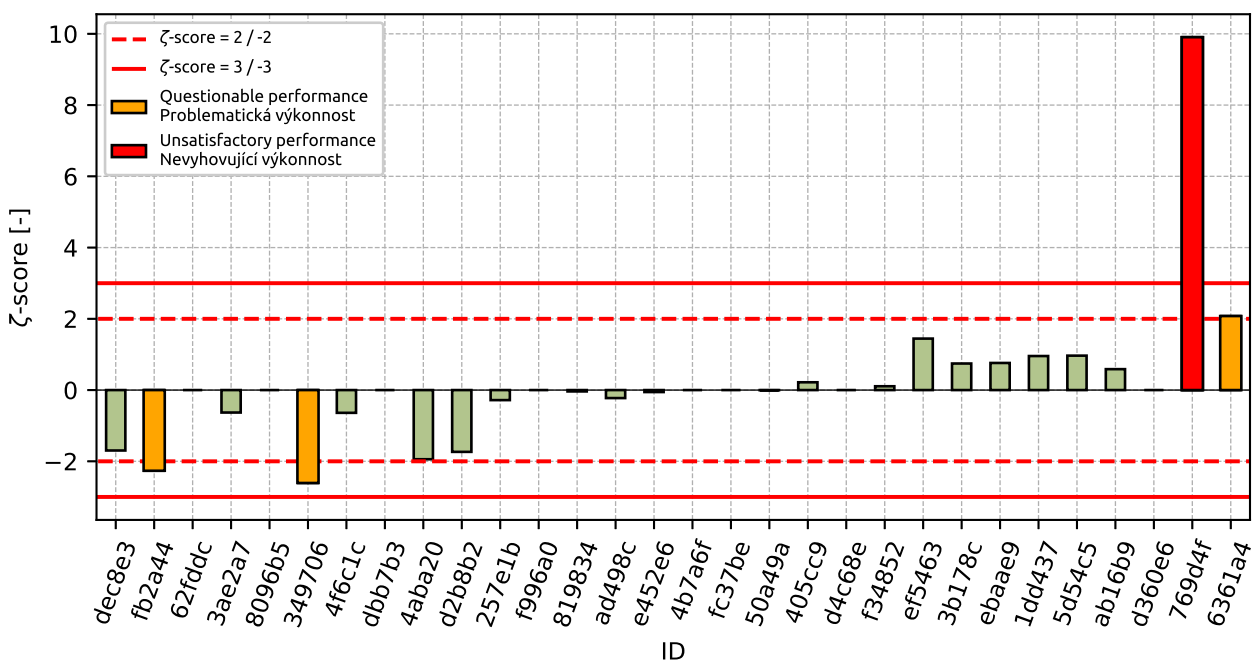
### 8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 92: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 93: z-score



Obrázek 94: zeta-score

Tabulka 43: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
dec8e3	-3.24	-1.7
fb2a44	-3.05	-2.26
62fddc	-2.79	-
3ae2a7	-1.61	-0.63
8096b5	-1.53	-
349706	-1.15	-2.61
4f6c1c	-0.62	-0.64
dbb7b3	-0.51	-
4aba20	-0.47	-1.94
d2b8b2	-0.4	-1.73
257e1b	-0.4	-0.28
f996a0	-0.4	-
819834	-0.13	-0.04
ad498c	-0.09	-0.22
e452e6	-0.05	-0.06
4b7a6f	-0.02	-
fc37be	-0.02	-
50a49a	-0.02	-0.01
405cc9	0.17	0.22
d4c68e	0.36	-
f34852	0.36	0.11
ef5463	0.36	1.44
3b178c	0.59	0.75
ebaae9	0.74	0.76
1dd437	0.93	0.96
5d54c5	1.12	0.97
ab16b9	1.12	0.59
d360e6	1.88	-
769d4f	2.26	9.9
6361a4	2.41	2.08

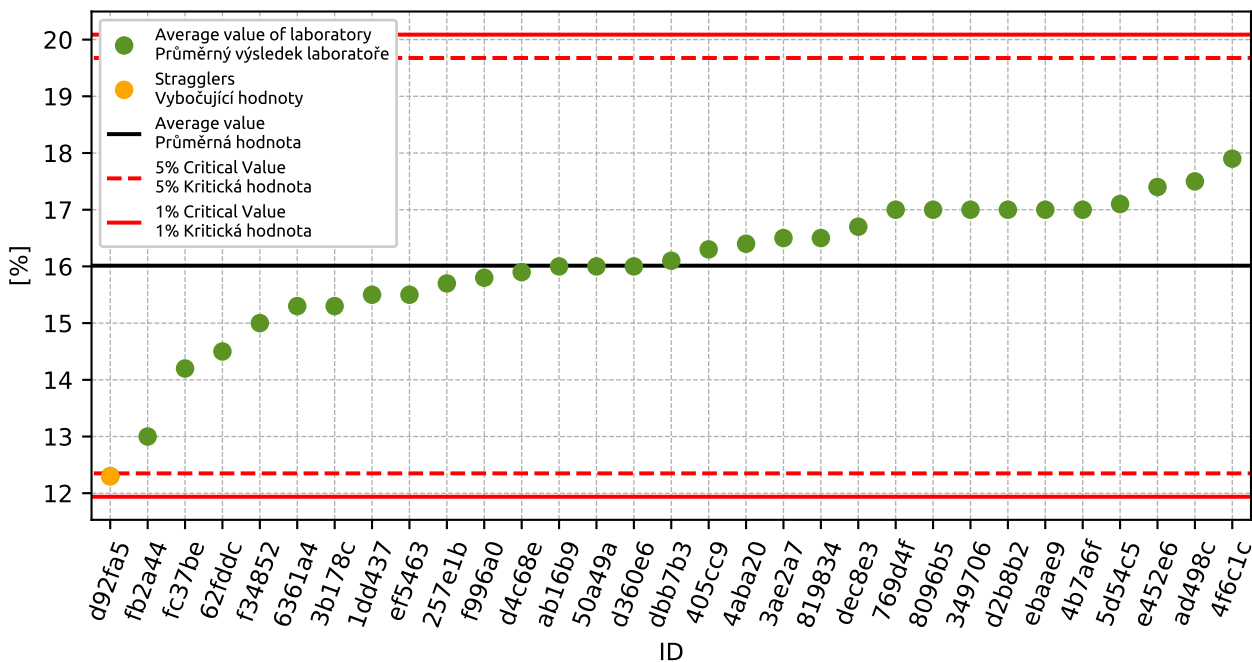
## 8.2 Optimální vlhkost

### 8.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 44: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

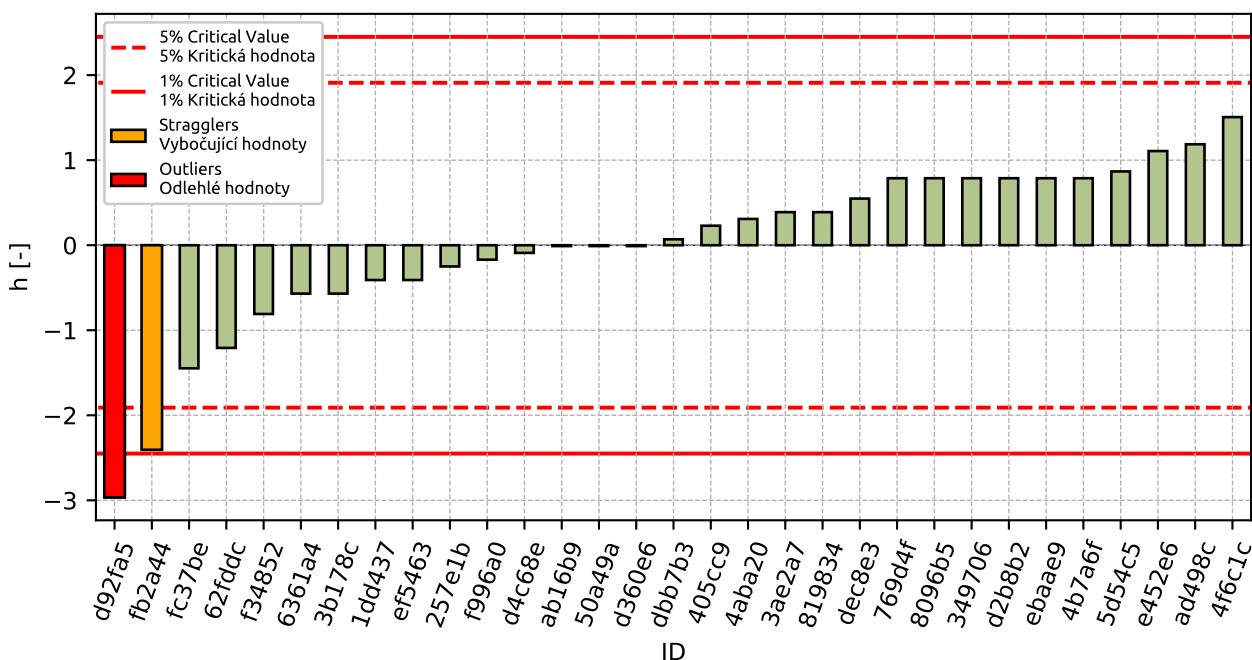
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	$u_x$ [%]
d92fa5	12.3	0.1
fb2a44	13.0	0.4
fc37be	14.2	-
62fddc	14.5	-
f34852	15.0	0.3
6361a4	15.3	2.0
3b178c	15.3	1.0
1dd437	15.5	0.5
ef5463	15.5	0.1
257e1b	15.7	0.3
f996a0	15.8	-
d4c68e	15.9	-
ab16b9	16.0	1.0
50a49a	16.0	1.7
d360e6	16.0	-
dbb7b3	16.1	-
405cc9	16.3	1.0
4aba20	16.4	0.7
3ae2a7	16.5	0.8
819834	16.5	1.8
dec8e3	16.7	0.5
769d4f	17.0	0.4
8096b5	17.0	-
349706	17.0	0.4
d2b8b2	17.0	0.3
ebaae9	17.0	1.0
4b7a6f	17.0	-
5d54c5	17.1	1.0
e452e6	17.4	1.0
ad498c	17.5	0.6
4f6c1c	17.9	0.8

### 8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



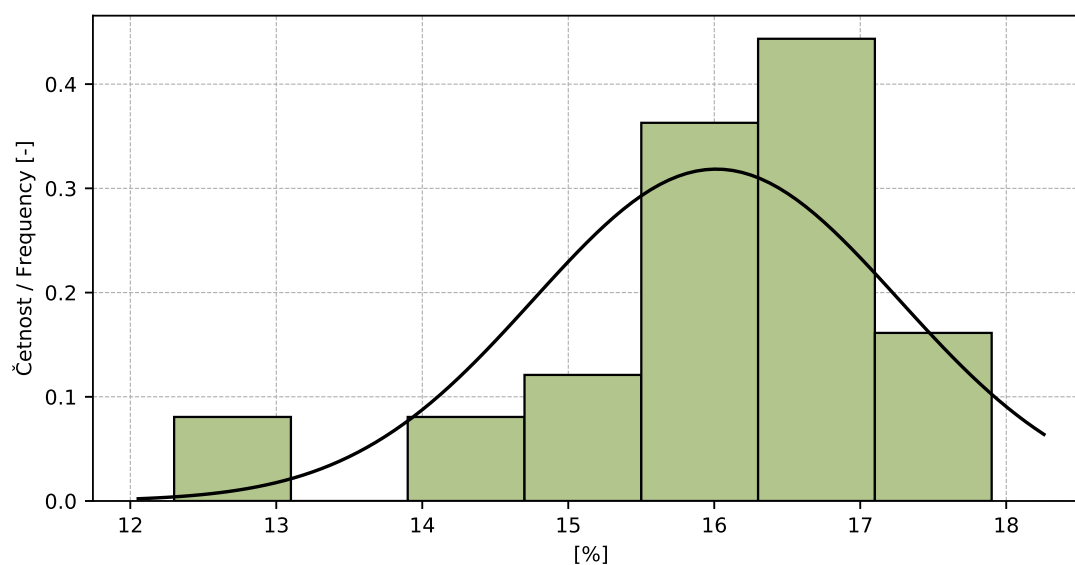
Obrázek 95: Grubbsův test - graf průměrných hodnot

### 8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 96: Mezilaboratorní statistika konzistence

## 8.2.4 Popisné statistiky



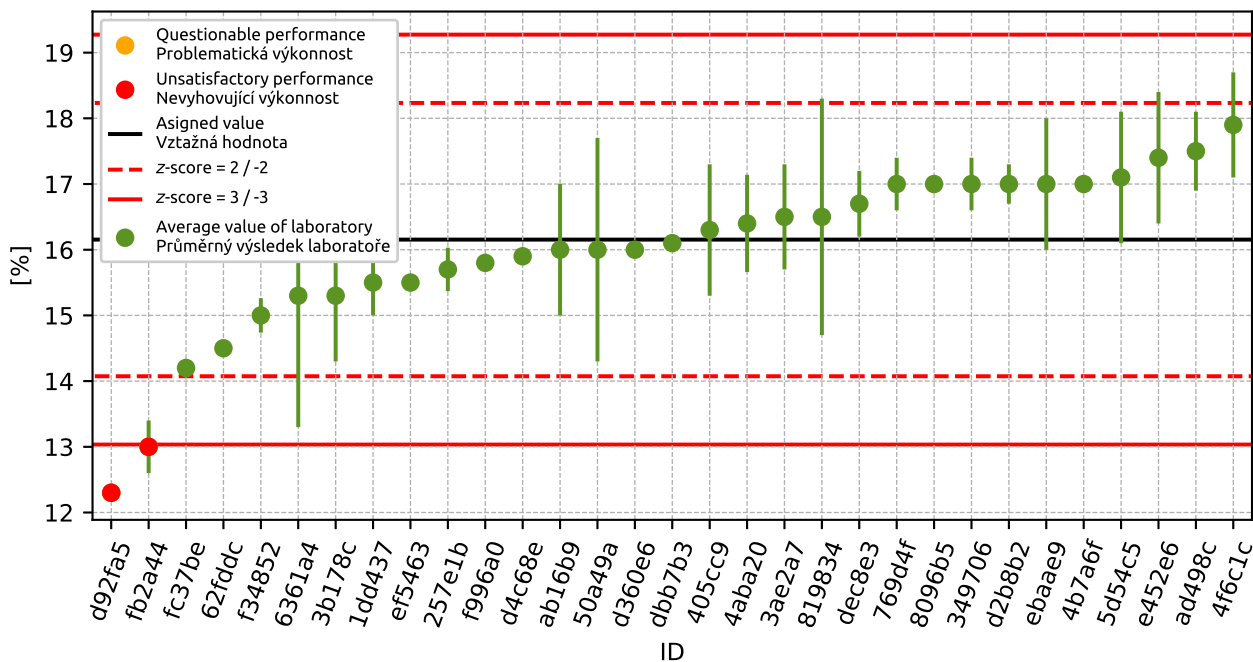
Obrázek 97: Histogram všech výsledků zkoušek

Tabulka 45: Popisné statistiky

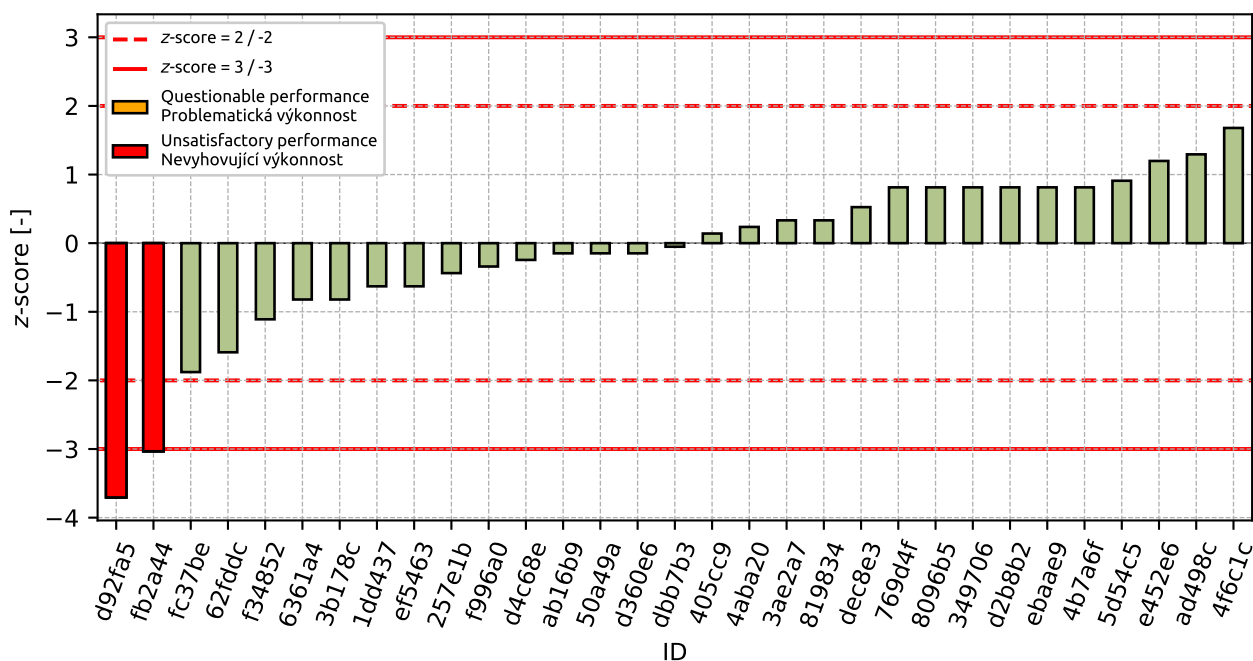
Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	16.0
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	1.25
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	16.2
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	1.04
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	0.23
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.004 [-]



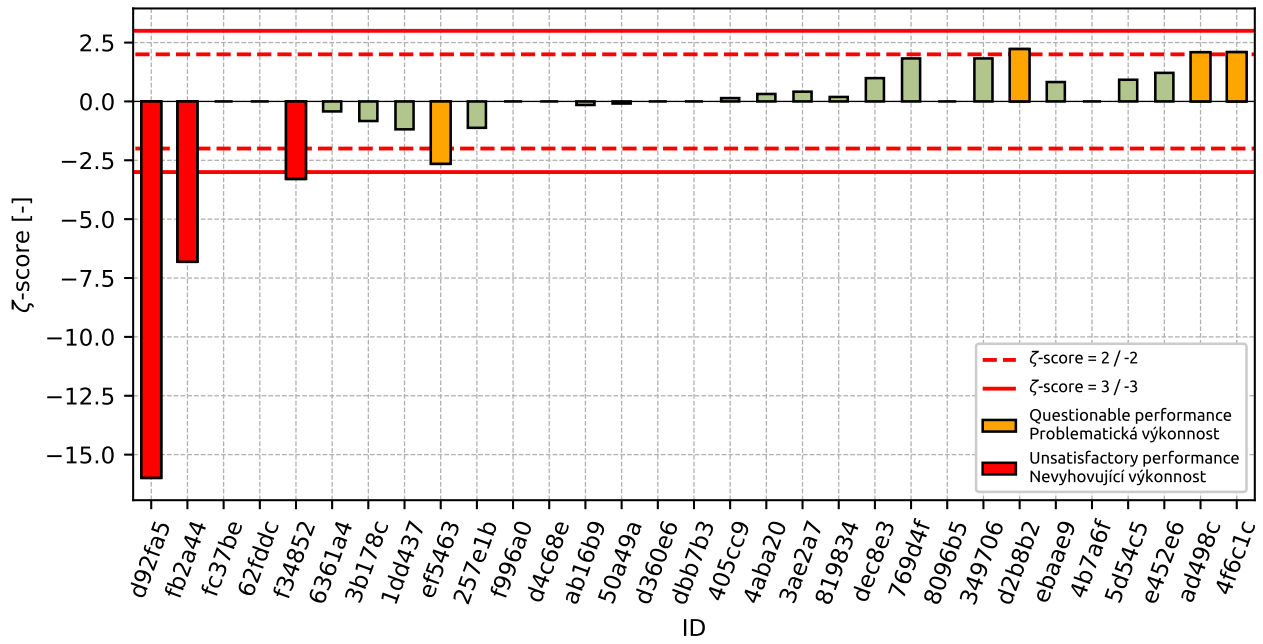
### 8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 98: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 99: z-score



Obrázek 100: zeta-score

Tabulka 46: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
d92fa5	-3.71	-15.99
fb2a44	-3.03	-6.81
fc37be	-1.88	-
62fddc	-1.59	-
f34852	-1.11	-3.29
6361a4	-0.82	-0.42
3b178c	-0.82	-0.83
1dd437	-0.63	-1.19
ef5463	-0.63	-2.65
257e1b	-0.44	-1.12
f996a0	-0.34	-
d4c68e	-0.24	-
ab16b9	-0.15	-0.15
50a49a	-0.15	-0.09
d360e6	-0.15	-
dbb7b3	-0.05	-
405cc9	0.14	0.14
4aba20	0.24	0.32
3ae2a7	0.33	0.42
819834	0.33	0.19
dec8e3	0.52	0.99
769d4f	0.81	1.83
8096b5	0.81	-
349706	0.81	1.83
d2b8b2	0.81	2.23
ebaae9	0.81	0.82
4b7a6f	0.81	-
5d54c5	0.91	0.92
e452e6	1.2	1.21
ad498c	1.29	2.09
4f6c1c	1.68	2.1

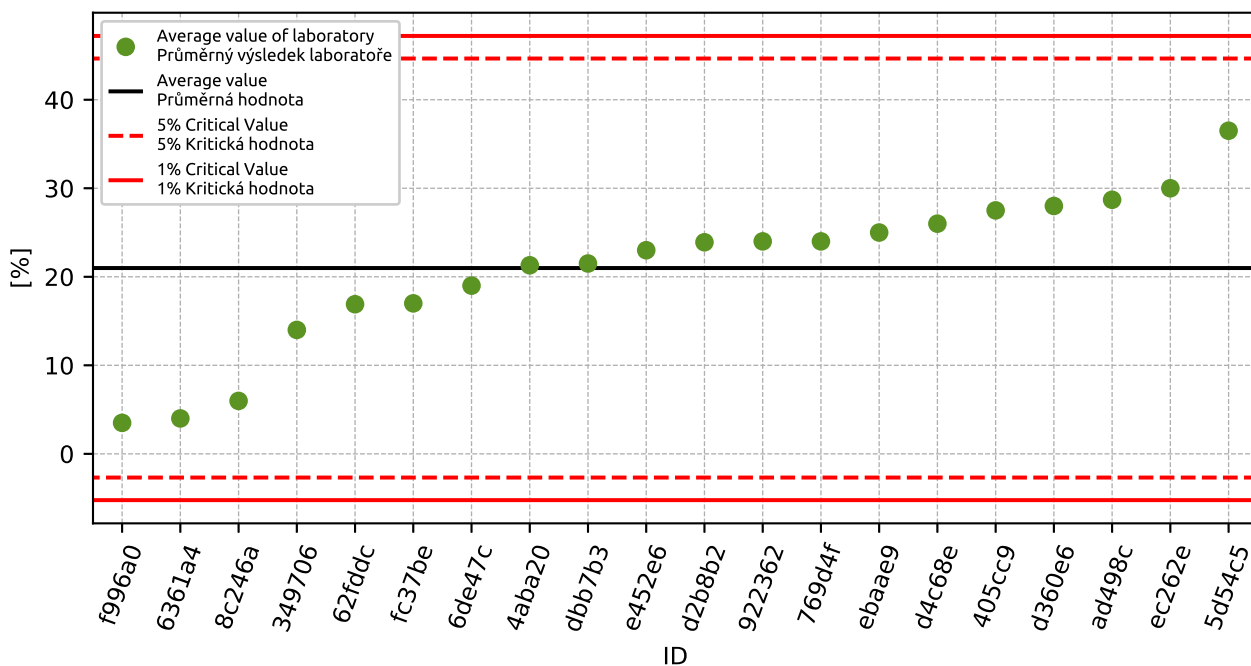
## 9 Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI

### 9.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 47: Výsledky zkoušek - seřazené podle velikosti.  $u_x$  - rozšířená nejistota účastníka;

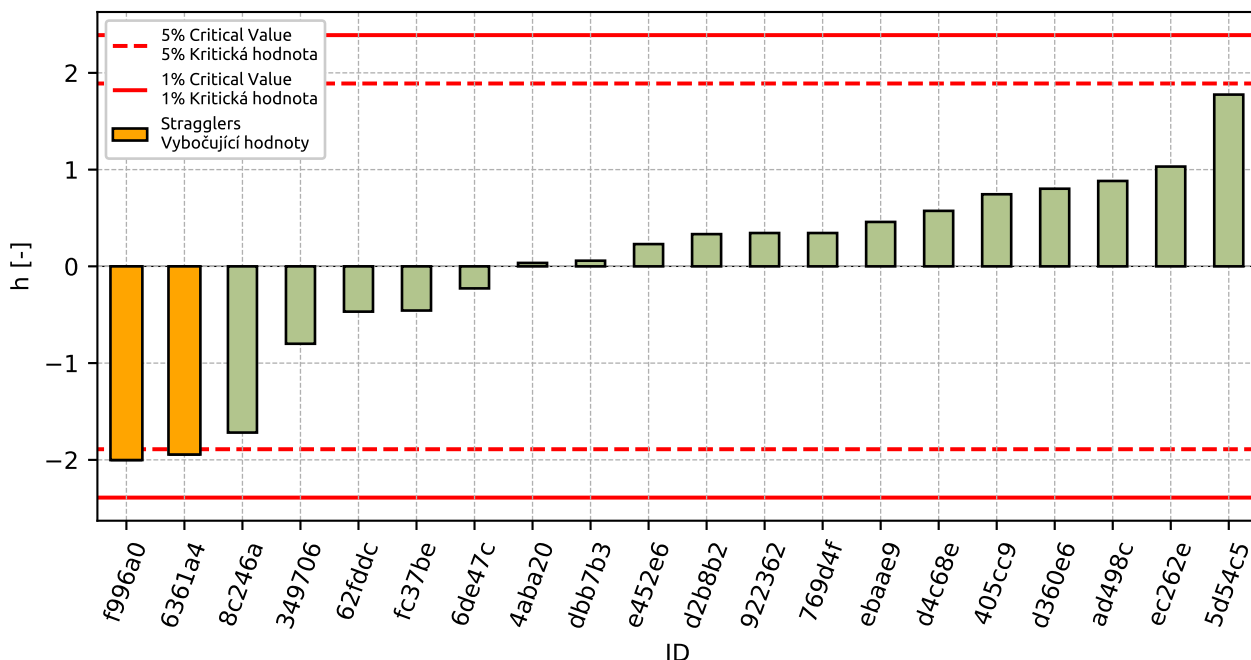
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	$u_x$ [%]
f996a0	3.5	-
6361a4	4.0	2.4
8c246a	6.0	-
349706	14.0	2.1
62fddc	16.9	-
fc37be	17.0	-
6de47c	19.0	2.1
4aba20	21.3	-
dbb7b3	21.5	-
e452e6	23.0	1.5
d2b8b2	23.9	3.6
922362	24.0	1.0
769d4f	24.0	2.1
ebaae9	25.0	2.0
d4c68e	26.0	-
405cc9	27.5	1.0
d360e6	28.0	-
ad498c	28.7	0.5
ec262e	30.0	2.0
5d54c5	36.5	2.6

## 9.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



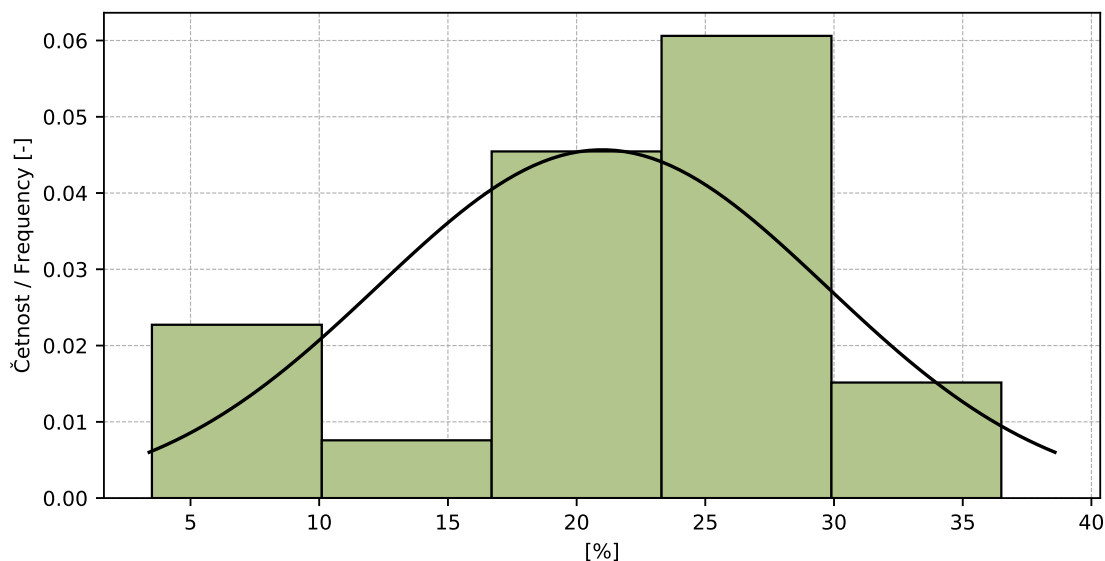
Obrázek 101: Grubbsův test - graf průměrných hodnot

## 9.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 102: Mezilaboratorní statistika konzistence

## 9.4 Popisné statistiky

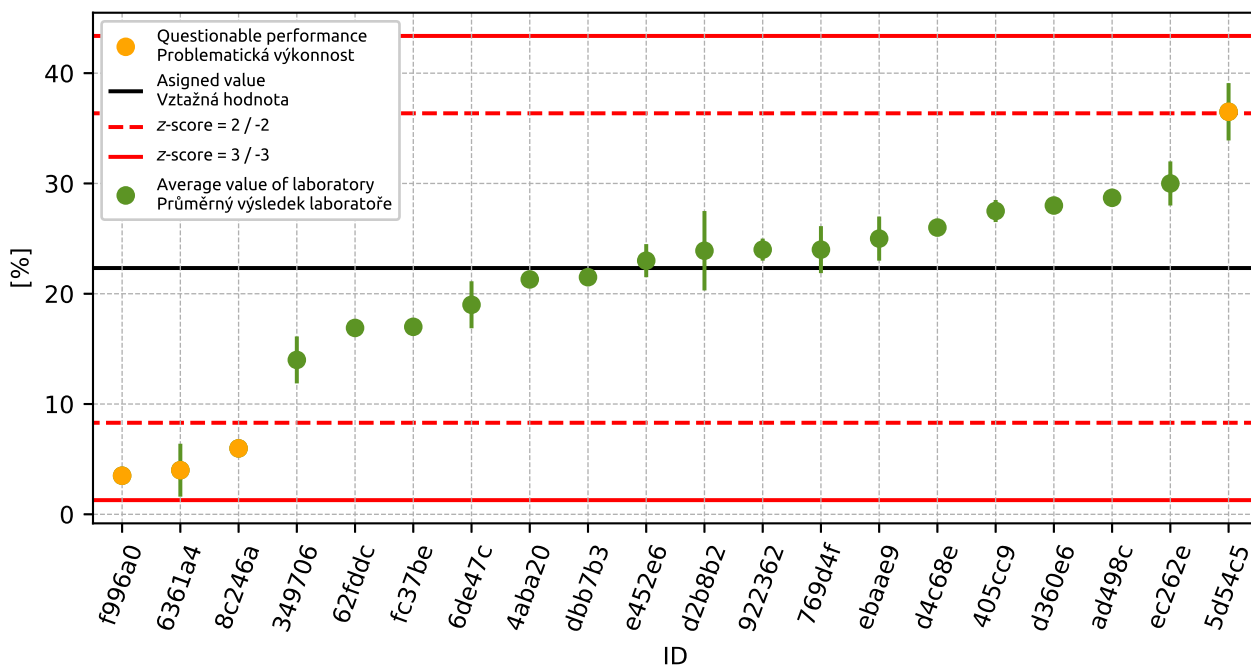


Obrázek 103: Histogram všech výsledků zkoušek

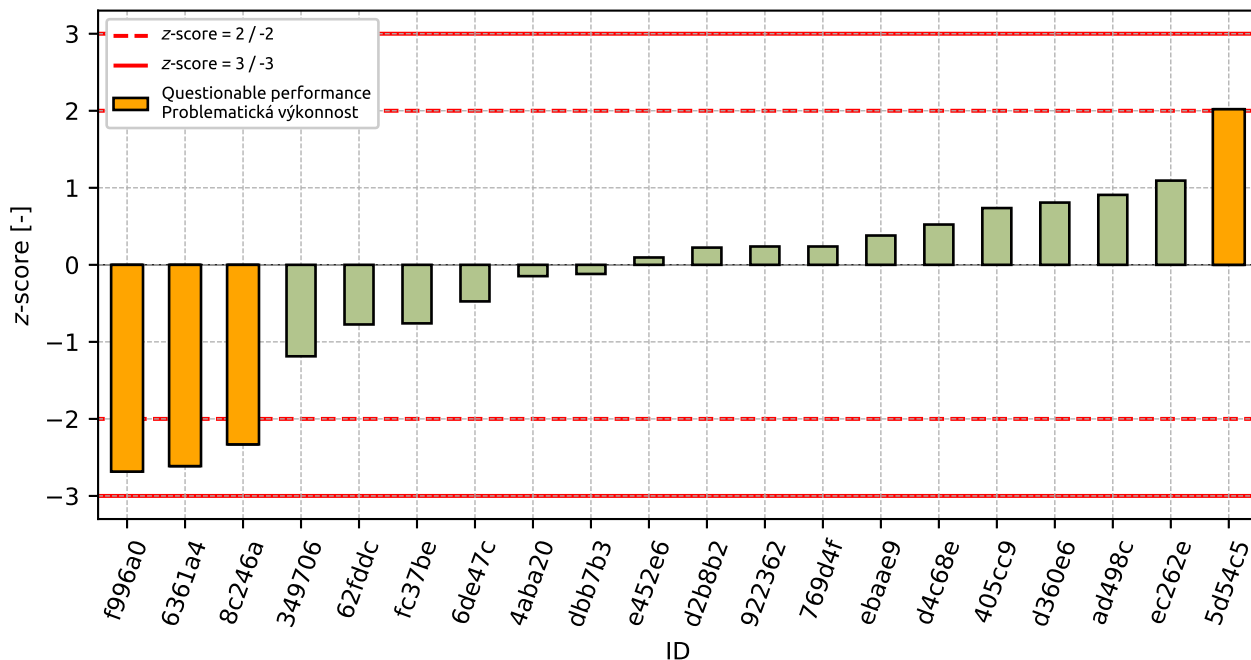
Tabulka 48: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota / Average value – $\bar{x}$	21.0
Výběrová směrodatná odchylka / Sample standard deviation – $s$	8.74
Vztažná hodnota / Assigned value – $x^*$	22.3
Robustní směrodatná odchylka / Robust standard deviation – $s^*$	7.02
Nejistota měření vztažné hodnoty / Measurement uncertainty of assigned value – $u_X$	1.96
$p$ -hodnota testu normality / $p$ -value of normality test	0.314 [-]

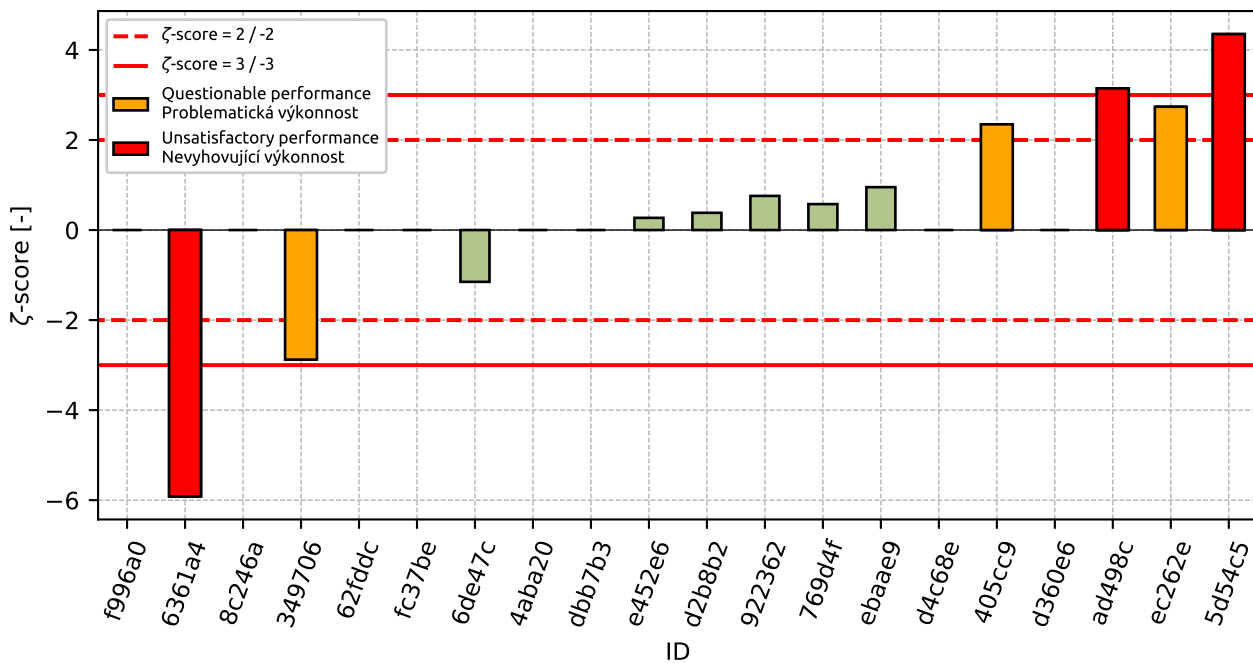
## 9.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 104: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 105: z-score

Obrázek 106:  $\zeta$ -scoreTabulka 49: Výsledné hodnoty z-score a  $\zeta$ -score

ID	z-score [-]	$\zeta$ -score [-]
f996a0	-2.68	-
6361a4	-2.61	-5.91
8c246a	-2.33	-
349706	-1.19	-2.88
62fddc	-0.77	-
fc37be	-0.76	-
6de47c	-0.47	-1.15
4aba20	-0.15	-
dbb7b3	-0.12	-
e452e6	0.1	0.27
d2b8b2	0.22	0.38
922362	0.24	0.76
769d4f	0.24	0.58
ebaae9	0.38	0.95
d4c68e	0.52	-
405cc9	0.74	2.35
d360e6	0.81	-
ad498c	0.91	3.15
ec262e	1.09	2.74
5d54c5	2.02	4.35