



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

**Program zkoušení způsobilosti
Pevnost a trvanlivost ztvrdlého betonu
ZZB 2022/1**

Poskytovatel programů zkoušení způsobilosti při SZK FAST
Veveří 95, 602 00 Brno
Czech Republic

www.szk.fce.vutbr.cz
www.ptprovider.cz

Vydání: 29. července 2022

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



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

Obsah

1 Úvod a důležité kontakty	4
2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti	9
3 Závěry statistické analýzy	10
Normativní dokumenty a odkazy	12
Příloha	13
1 Příloha – ČSN EN 12390-3 – Pevnost v tlaku ztvrdlého betonu	13
1.1 Výsledky zkoušek	13
1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	14
1.3 Mandelovy statistiky konzistence	15
1.4 Popisné statistiky	16
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	17
2 Příloha – ČSN EN 12390-7 – Objemová hmotnost	21
2.1 Výsledky zkoušek	21
2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	22
2.3 Mandelovy statistiky konzistence	23
2.4 Popisné statistiky	24
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	25
3 Příloha – ČSN EN 12390-8 – Hloubka průsaku	28
3.1 Výsledky zkoušek	28
3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	29
3.3 Mandelovy statistiky konzistence	30
3.4 Popisné statistiky	31
3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	32
4 Příloha – ČSN EN 480-11 – Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu	36
4.1 Celkový obsah vzduchových pórů A	36
4.1.1 Výsledky zkoušek	36
4.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	36
4.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	37
4.1.4 Popisné statistiky	37
4.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	38
4.2 Obsah vzduchových pórů A_{300}	41
4.2.1 Výsledky zkoušek	41
4.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	41
4.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	42
4.2.4 Popisné statistiky	42
4.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	43
4.3 Součinitel prostorového rozložení vzduchových pórů	46
4.3.1 Výsledky zkoušek	46
4.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	46
4.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	47
4.3.4 Popisné statistiky	47
4.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	48

5 Příloha – ČSN 73 1322 – Mrazuvzdornost	51
5.1 Výsledky zkoušek	51
5.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	51
5.3 Mandelovy statistiky konzistence	52
5.4 Popisné statistiky	52
5.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	53
6 Příloha – ČSN 73 1324 – Obrusnost	55
7 Příloha – ČSN 73 1326, metoda A – Odolnost proti CHRL	56
7.1 25 cyklů	56
7.1.1 Výsledky zkoušek	56
7.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	56
7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	57
7.1.4 Popisné statistiky	58
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	59
7.2 50 cyklů	62
7.2.1 Výsledky zkoušek	62
7.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	62
7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	63
7.2.4 Popisné statistiky	64
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	65
7.3 75 cyklů	68
7.3.1 Výsledky zkoušek	68
7.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	68
7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	69
7.3.4 Popisné statistiky	70
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	71
7.4 100 cyklů	74
7.4.1 Výsledky zkoušek	74
7.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	74
7.4.3 Mandelovy statistiky konzistence	75
7.4.4 Popisné statistiky	76
7.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	77
8 Příloha – ČSN 73 1326, metoda C – Odolnost proti CHRL	80
8.1 25 cyklů	80
8.1.1 Výsledky zkoušek	80
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	80
8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	82
8.1.4 Popisné statistiky	83
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	84
8.2 50 cyklů	87
8.2.1 Výsledky zkoušek	87
8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	87
8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	88
8.2.4 Popisné statistiky	89
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	90
8.3 75 cyklů	93
8.3.1 Výsledky zkoušek	93
8.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	93
8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	94
8.3.4 Popisné statistiky	95
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	96
9 Příloha – ČSN P CEN/TS 12390-9 – Odolnost proti zmrazování a rozmrazování - Odlupování	99

1 Úvod a důležité kontakty

Na začátku roku 2022 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZZB 2022/1, jehož cílem bylo ověřit a posoudit shodnost výsledků zkoušek ztvrdlého betonu, a to se zaměřením na pevnost a trvanlivost ztvrdlého betonu.

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.: +420 603 313 337

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.: +420 774 980 255

Email: Petr.Misak@vutbr.cz

Předmětem zkoušení způsobilosti byly následující zkušební postupy:

1. **ČSN EN 12390-3** – Pevnost v tlaku ztvrdlého betonu [1],
2. **ČSN EN 12390-7** – Objemová hmotnost [2],
3. **ČSN EN 12390-8** – Hloubka průsaku [3],
4. **ČSN EN 480-11** – Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu [4],
5. **ČSN 73 1322** – Mrazuvzdornost [5],
6. **ČSN 73 1324** – Obrusnost [6],
7. **ČSN 73 1326, metoda A** – Odolnost proti CHRL [7],
8. **ČSN 73 1326, metoda C** – Odolnost proti CHRL [7],
9. **ČSN P CEN/TS 12390-9** – Odolnost proti zmrazování a rozmrazování - Odlupování [8].

Zkušební postup číslo 6 a 9 nebyl otevřen s ohledem na nízký počet účastníků.

Přípravu ztvrdlého betonu pro PoZZ zajistil dodavatel, tedy firma BETOTECH s. r. o. Čerstvý beton pro výrobu zkušebních těles byl odebrán z jedné výrobní dávky, která byla vyrobena při dodržení postupů uvedených v ČSN EN 206 [9]. Čerstvý beton byl uložen do zkušebních forem vždy stejného typu a po odformování byla zkušební tělesa umístěna za stejných podmínek do uložení vyhovujících požadavkům jednotlivých specifikací.

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 54 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
b52acf	X	X	X	-	-	-	-	-	-
6c2487	-	-	X	-	-	-	-	-	-
df4d0f	X	-	X	X	-	-	X	-	-
989058	X	-	-	-	-	-	-	-	-
37c007	-	-	-	X	-	-	-	-	-
6ed82b	X	X	X	-	-	-	X	-	-
facf57	-	-	X	-	-	-	-	-	-
6e9ea6	X	X	X	-	X	-	-	-	-
af100e	X	-	-	-	-	-	X	-	-
4c82fb	X	-	-	-	-	-	-	-	-
bb6bdd	-	-	X	-	-	-	-	-	-
82c46f	-	-	X	-	-	-	-	X	-
c87900	X	X	X	-	-	-	-	X	-
01ddc2	X	X	-	-	-	-	-	-	-
1a9b52	-	-	-	-	-	-	X	-	-
cc07d4	X	-	-	-	-	-	-	-	-
26f900	X	-	-	-	-	-	-	-	-
fbcb27e	X	X	-	-	-	-	-	-	-
169dcb	X	X	-	-	-	-	-	-	-
51e368	X	-	X	-	-	-	-	-	-
6dbc32	X	X	X	-	X	-	X	-	-
a27cc0	X	X	-	-	-	-	-	-	-
7e10c2	X	X	X	-	-	-	-	X	-
7ba334	X	X	-	X	-	-	-	-	-
a38a65	-	-	X	-	-	-	-	-	-
8fa288	X	X	-	-	-	-	-	-	-
d439b1	X	X	X	-	-	-	X	-	-
61962a	X	X	X	-	-	-	-	-	-
a35f46	X	X	-	-	-	-	-	-	-
71016f	X	X	-	-	-	-	-	-	-
cc1bc4	X	X	X	-	-	-	-	X	-
5c85f7	X	X	-	-	-	-	-	-	-
744786	-	-	X	-	-	-	-	-	-
426734	X	X	X	-	X	-	-	X	-
ad3746	X	X	X	-	-	-	-	X	-
c91771	X	X	X	-	-	-	-	-	-
153cae	X	X	X	-	-	-	-	X	-
cbcf55	X	X	X	-	-	-	-	-	-
b0f36e	X	X	X	-	-	-	-	-	-
9de304	X	X	X	-	-	-	X	-	-
c688a3	-	-	X	X	-	-	X	X	-
00ca75	-	-	-	-	X	-	X	-	-
91f096	X	-	-	-	-	-	-	-	-
cd9809	-	-	-	-	X	-	-	-	-
8ccfce	-	-	-	-	X	-	-	-	-
983fd0	X	X	-	-	-	-	-	-	-
61a7d1	-	-	X	X	-	-	-	-	-
7079bd	X	X	X	-	-	-	-	-	-

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

ID/zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8b7553	X	X	X	-	-	-	-	-	-
3e5825	-	-	X	-	-	-	-	-	-
1ca5d9	X	X	X	-	-	-	X	-	-
70c873	X	X	-	-	-	-	-	-	-
3730f3	X	-	-	-	-	-	-	-	-
7d3785	X	X	X	-	-	-	-	-	-

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
A.D. CRNAGORAPUT Sektor za laboratorijska ispitivanja - TPA	Ulica Zetskih Vladara broj 5, Podgorica, 81000, Montenegro , Europe	-
ALFA TEST	Palaiopanagias 13, Paiania, 190 02, Attiki, Greece	-
Ang Pin Wei	71 Toh Guan Road East #02-02, TCH Techcentre, Singapore 608598, Singapore, 608598, Singapore	-
BETOTECH, s.r.o. Laboratoř Ostrava	Místecká 1121, Ostrava - Vítkovice, 703 93, Česká republika	L 1195.2
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Beroun	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Cheb	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Jindřichův Hradec	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Klatovy	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Most	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Trutnov	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	AZL 1195
CS-BETON s.r.o.	Velké Žernoseky 184, Litoměřice, 412 01, Česká republika	1500
Camillo Sitte Versuchsanstalt für Bautechnik	Leberstrasse 4c, Vienna, 1030, Austria	0046
Cement Hranice, akciová společnost	Bělotínská 288, Hranice I - Město, 75301, Česká republika	1284
Cemex CR s.r.o.	Semtín 102, Pardubice, 533 54, Česká republika	1302
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.	Líšeňská 33a, Brno, 636 00, Česká republika	1506
D.O.O. "GEOMEHANIKA"	Dobropoljsla 21, Beograd, 11000, Srbija	01-198
Danucem Slovensko a.s. , Rohožník	Danucem Slovensko a. s., Technicko - kompetenčné centrum, Pestovateľská 2, Bratislava, 821 04, Slovenská republika	426/S-313

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Białymstoku	Zwycięstwa 2, Białystok, 15-703, Poland	-
Geoput d.o.o. Beograd	Tome Rosandića 2, Beograd, 11010, Srbija	126366206
Gratz University of Technology	Rechbauerstrasse 12, Graz, 8010, Austria	-
Holcim (Hrvatska) d.o.o.	Koromačno 7b, Koromačno, HR 52 222, Croatia	-
Institut za beton d.o.o.	Ugrinovački put 31. deo 50, Belgrade - Zemun, 11080, Serbia	01-511
Institut za građevinarstvo "IG"	Kralja Petra I Karađorđevića 92-98, Banja Luka, 78000, Bosna i Hercegovina	-
JKV TEST s.r.o.	Suhrady 148/4, Vřesina, 747 20, Česká republika	1294
Magnel-Vandepitte Laboratory	Technologiepark-Zwijnaarde 60, Zwijnaarde (Ghent), 9052, Belgium	220-TEST
Master Builders Solutions CZ s.r.o.	K Májovu 1244, Chrudim, 537 01, Česká republika	1495
Materialprüfinstitut Nord (MPI Nord)	Raiffeisenstrasse 8, Grossburgwedel, 30938, Germany	-
Northern Regional Lab	Canna Road, Tabuan Jaya, Kuching, 93350, Sarawak, Malaysia	-
Národná diaľničná spoločnosť a. s.	Dúbravská cesta 14, Bratislava, 84104, Slovenská republika	456/S-328
QCONTROL s.r.o., odštěpný závod - PRACOVISŤE DĚČÍN	Lesní 693, Bílovice nad Svitavou, 66401, Česká republika	1737
QUALIFORM, a.s.	Mlaty 672/8, BRNO, 64200, Česká republika	1008
SQZ, s.r.o. - Ústřední laboratoř Praha - pracoviště Dobřany	U místní dráhy, 939/5, Olomouc - Nová Ulice, 779 00, Česká republika	1135.2
Skanska a.s.	Křižíkova 682/34a, Praha 8-Karlín, 186 00, Česká republika	1355
Stachema CZ s.r.o. - zkušební laboratoř - pracoviště 1	Hasičská 1, Zibohlavy, Kolín, 28002, Česká republika	1433
TESTAV-LAB s.r.o.	Chodská 7, Liberec 3, 466 10, ČR	1180
TPA za obezbeđenje kvaliteta i inovacije d.o.o. Beograd	Milutina Milankovića 3B, Novi Beograd, 11070, Serbia	01-280
TPA ČR s.r.o. - pracoviště Ostrava	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
TPA ČR, s.r.o. - pracoviště Praha	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
TPA ČR, s.r.o. - pracoviště č.1 České Budějovice	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
TPA ČR, s.r.o. pracoviště č.4 Velká Bystřice	Tovární 731, Velká Bystřice, 783 53, Česká republika	1181
TZÚS Praha, s.p. - pobočka 0200 České Budějovice	Nemanická 441/8, České Budějovice, 37010, Česká republika	1018.3
Technický a zkušební ústav Praha, s.p., Centrální laboratoř, zkušebna 0500 Předměřice nad Labem	Průmyslová 283, Předměřice nad Labem, 503 02, Česká republika	1018.3

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p., Centrální laboratoř - zkušebna Brno	Hněvkovského 77, Brno, 61700, Česká republika	1018.3
Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.	Tolstého 447, Teplice, 41503, Česká republika	1018.3
Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p.	U Studia 14, Ostrava - Zábřeh, 70030, Česká republika	1018.3
Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p. Pobočka Plzeň	Zahradní 15, Plzeň, 326 00, Česká republika	1018.3
Universität für Bodenkultur Wien, Department für Bautechnik und Naturgefahren, Institut für Konstruktiven Ingenieurbau	Peter-Jordan-Str. 82, Vienna, 1190, Austria	-
Univerzitet u Zenici, Institut "Kemal Kapetanovic" u Zenica	Travnička cesta br.7, Zenica, 72 000, Bosna i Hercegovina	-
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Zkušební laboratoř při ÚTHD FAST VUT v Brně - č. 1396	Veveří 331/95, Brno, 60200, Česká republika	L1396
Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost s.r.o. - Pobočka Brno	Pražská 810/16, Praha 10, 102 21, Česká republika	1234
Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost s.r.o. - Pobočka Praha-Uhřetěves	Pražská 810/16, Praha 10, 102 21, Česká republika	1234
Z7008	Veveří 95, Brno, 60200, Česká republika	Z7008
Ústav stavebního zkušebnictví s.r.o.	Jiřího Potůčka 115, Pardubice, 53009, Česká republika	1115
Ředitelství silnic a dálnic ČR	Rebešovická 40, Brno-Chrlice, 643 00, Česká republika	1072

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 (symbol **X**).
2. Kritické zhodnocení údajů Grubbsovým testem: V případě překonání 1% kritické hodnoty jsou výsledky účastníka označeny jako odlehlé a z experimentu vyřazeny (symbol **X**).
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 ζ -score (zeta-score). Tyto charakteristiky hodnotí výkonnost jednotlivých účastníků porovnáním se vztažnou hodnotou a nejistotami měření. z-score a ζ -score jsou porovnány s limitními hodnotami. Výsledné hodnoty ζ -score nejsou brány v potaz při výsledném vyhodnocení výkonnosti účastníků, neboť jsou do značné míry závislé na hodnotách nejistot měření. Při vyhodnocení výkonnosti mohou nastat následující případy:
 - $|z\text{-score}| < 2 \Rightarrow$ Výkonnost laboratoře je označena jako **vyhovující** a ve vyhodnocení je označena symbolem **✓**.
 - $2 \leq |z\text{-score}| < 3 \Rightarrow$ Výkonnost laboratoře je označena jako **problematická** a ve vyhodnocení je označena symbolem **?**.
 - $|z\text{-score}| \geq 3 \Rightarrow$ Výkonnost laboratoře je označena jako **nevyhovující** a ve vyhodnocení je označena symbolem **!**.

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 ZZB 2022/1 (PrZZ) pořádaného Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST. PrZZ se zúčastnilo celkem 54 pracovišť. Program byl zaměřen na běžné normalizované zkoušky ztvrdlého betonu. 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. V tabulce 3 je uvedeno vyhodnocení výkonnosti laboratoří dle ČSN EN ISO/IEC 17043 [11].

Zkušební postupy 7 a 8 byly hodnoceny jako víceúrovňový experiment. Úroveň experimentu byla vždy tvořena počtem zmrazovacích a rozmrazovacích cyklů. Výkonnost laboratoře byla označena jiným způsobem než vyhovujícím pouze v těch případech, kdy došlo k překonání kritických hodnot z-score na dvou a více úrovních experimentu.

Tabulka 3: 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
b52acf	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
6c2487	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
df4d0f	✓	-	✓	✓	-	-	✓	-	-
989058	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
37c007	-	-	-	✓	-	-	-	-	-
6ed82b	?	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
facf57	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
6e9ea6	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	-
af100e	✓	-	-	-	-	-	?	-	-
4c82fb	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
bb6bdd	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
82c46f	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-
c87900	?	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
01ddc2	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
1a9b52	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
cc07d4	?	-	-	-	-	-	-	-	-
26f900	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
fbcb27e	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
169dcb	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
51e368	?	-	?	-	-	-	-	-	-
6dbc32	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-
a27cc0	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
7e10c2	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
7ba334	✓	✓	-	✓	-	-	-	-	-
a38a65	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
8fa288	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
d439b1	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
61962a	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
a35f46	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
71016f	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
cc1bc4	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
5c85f7	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
744786	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
426734	✓	✓	✓	-	✓	-	-	✓	-
ad3746	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
c91771	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
153cae	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
cbcf55	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
b0f36e	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
9de304	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
c688a3	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-
00ca75	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-
91f096	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
cd9809	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
8ccfce	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
983fd0	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
61a7d1	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-
7079bd	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
8b7553	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
3e5825	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
1ca5d9	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
70c873	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
3730f3	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
7d3785	X	✓	?	-	-	-	-	-	-

Odkazy

- [1] ČSN EN 12390-3. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles*. 2020.
- [2] ČSN EN 12390-7. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu*. 2020.
- [3] ČSN EN 12390-8. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou*. 2020.
- [4] ČSN EN 480-11. *Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 11: Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu*. 2006.
- [5] ČSN 73 1322. *Stanovení mrazuvzdornosti betonu*. 2003.
- [6] ČSN 731324. *Stanovení obrusnosti betonu*. 2003.
- [7] ČSN 73 1326. *Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek*. 2003.
- [8] ČSN P CEN/TS 12390-9. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 9: Odolnost proti zmrazování a rozmrazování - Odlupování*. 2007.
- [9] ČSN EN 206 + A2. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. 2021.
- [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.

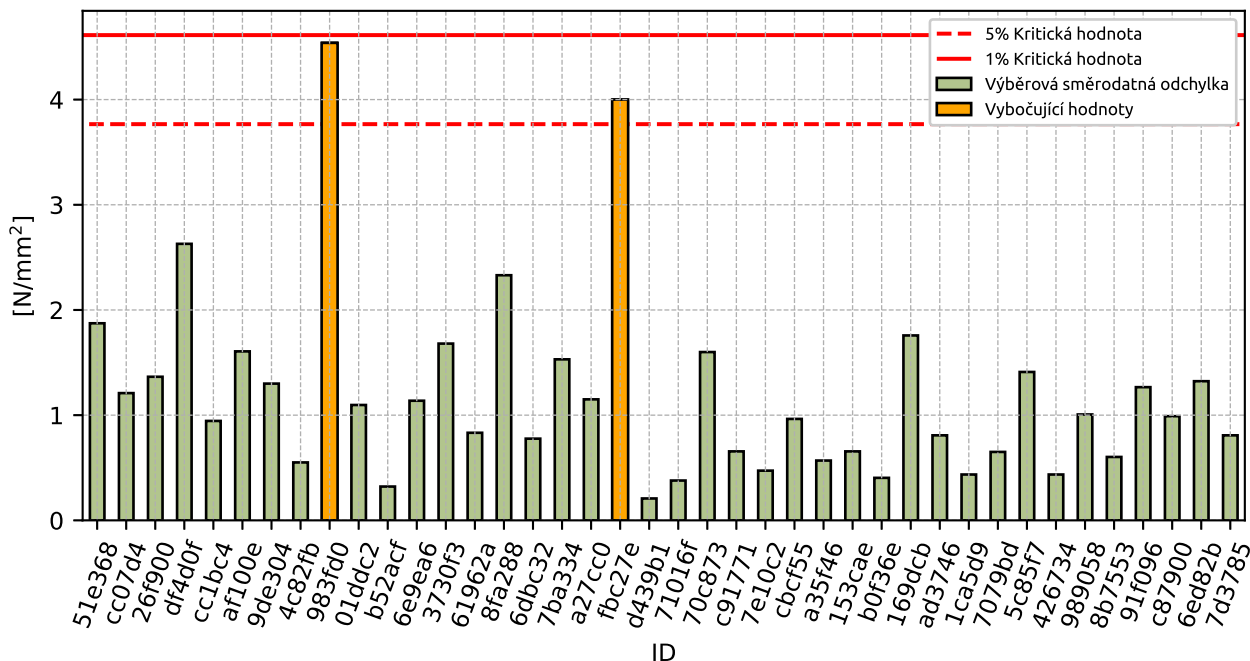
1 Příloha – ČSN EN 12390-3 – Pevnost v tlaku ztvrdlého betonu

1.1 Výsledky zkoušek

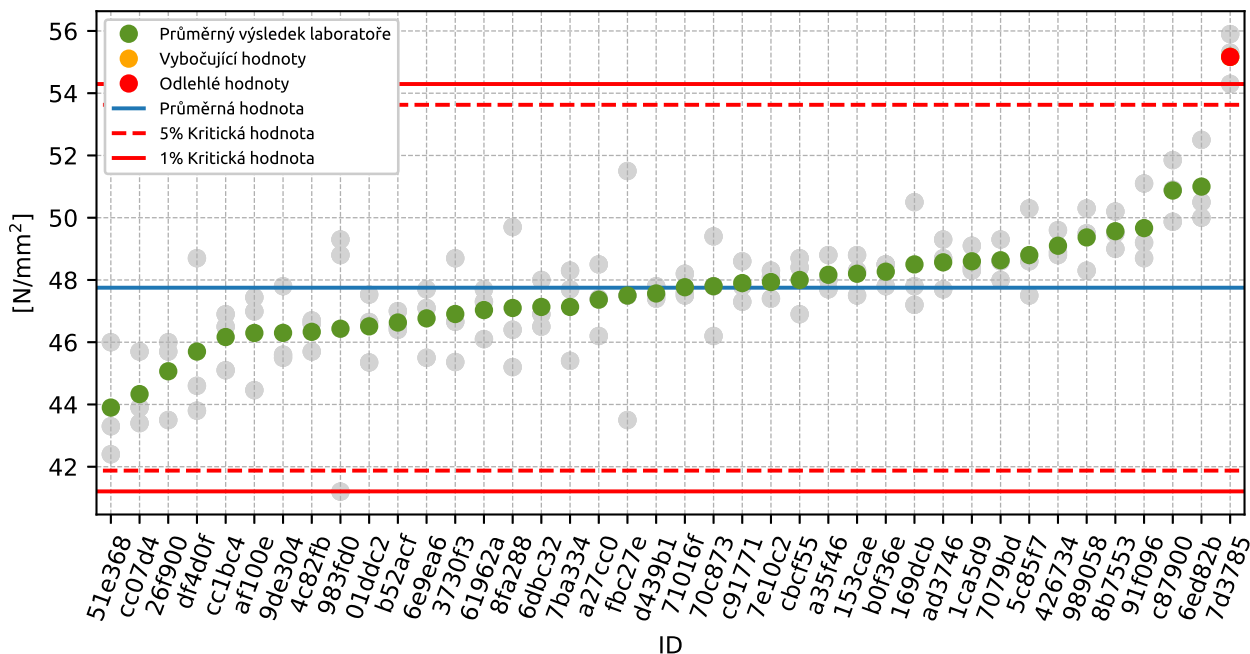
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
51e368	46.0	43.3	42.4	4.0	43.9	1.87	4.27
cc07d4	43.4	45.7	43.9	1.2	44.3	1.21	2.73
26f900	46.0	43.5	45.7	1.6	45.1	1.37	3.03
df4d0f	44.6	48.7	43.8	4.9	45.7	2.63	5.75
cc1bc4	45.1	46.9	46.5	2.3	46.2	0.95	2.05
af100e	47.4	44.5	47.0	0.0	46.3	1.61	3.47
9de304	45.6	47.8	45.5	2.9	46.3	1.3	2.81
4c82fb	46.7	45.7	46.6	0.3	46.3	0.55	1.19
983fd0	41.2	49.3	48.8	12.1	46.4	4.54	9.78
01ddc2	46.6	45.4	47.5	0.5	46.5	1.1	2.36
b52acf	46.5	46.4	47.0	2.5	46.6	0.32	0.69
6e9ea6	47.1	47.7	45.5	0.5	46.8	1.14	2.43
3730f3	48.7	46.7	45.4	-	46.9	1.68	3.58
61962a	47.3	47.7	46.1	-	47.0	0.83	1.77
8fa288	49.7	45.2	46.4	7.0	47.1	2.33	4.95
6dbc32	46.5	48.0	46.9	3.3	47.1	0.78	1.65
7ba334	48.3	47.7	45.4	1.0	47.1	1.53	3.25
a27cc0	48.5	46.2	47.4	2.5	47.4	1.15	2.43
fbcf27e	47.5	51.5	43.5	0.4	47.5	4.0	8.42
d439b1	47.4	47.8	47.5	2.3	47.6	0.21	0.44
71016f	47.5	48.2	47.6	0.7	47.8	0.38	0.79
70c873	46.2	47.8	49.4	1.0	47.8	1.6	3.35
c91771	47.3	48.6	47.8	1.6	47.9	0.66	1.37
7e10c2	47.4	48.1	48.3	1.7	47.9	0.47	0.99
cbcf55	48.7	46.9	48.4	0.2	48.0	0.96	2.01
a35f46	48.0	47.7	48.8	1.0	48.2	0.57	1.18
153cae	48.3	48.8	47.5	1.2	48.2	0.66	1.36
b0f36e	48.5	47.8	48.5	1.2	48.3	0.4	0.84
169dcb	47.2	47.8	50.5	3.0	48.5	1.76	3.62
ad3746	49.3	47.7	48.7	0.2	48.6	0.81	1.66
1ca5d9	49.1	48.4	48.3	2.7	48.6	0.44	0.9
7079bd	48.0	49.3	48.6	2.0	48.6	0.65	1.34
5c85f7	50.3	47.5	48.6	1.5	48.8	1.41	2.89
426734	48.8	49.6	48.9	3.5	49.1	0.44	0.89
989058	50.3	48.3	49.5	-	49.4	1.01	2.04
8b7553	50.2	49.0	49.5	3.1	49.6	0.6	1.22
91f096	51.1	49.2	48.7	0.4	49.7	1.27	2.55
c87900	51.8	50.9	49.9	-	50.9	0.99	1.95
6ed82b	52.5	50.0	50.5	4.5	51.0	1.32	2.59
7d3785	55.9	55.3	54.3	-	55.2	0.81	1.47

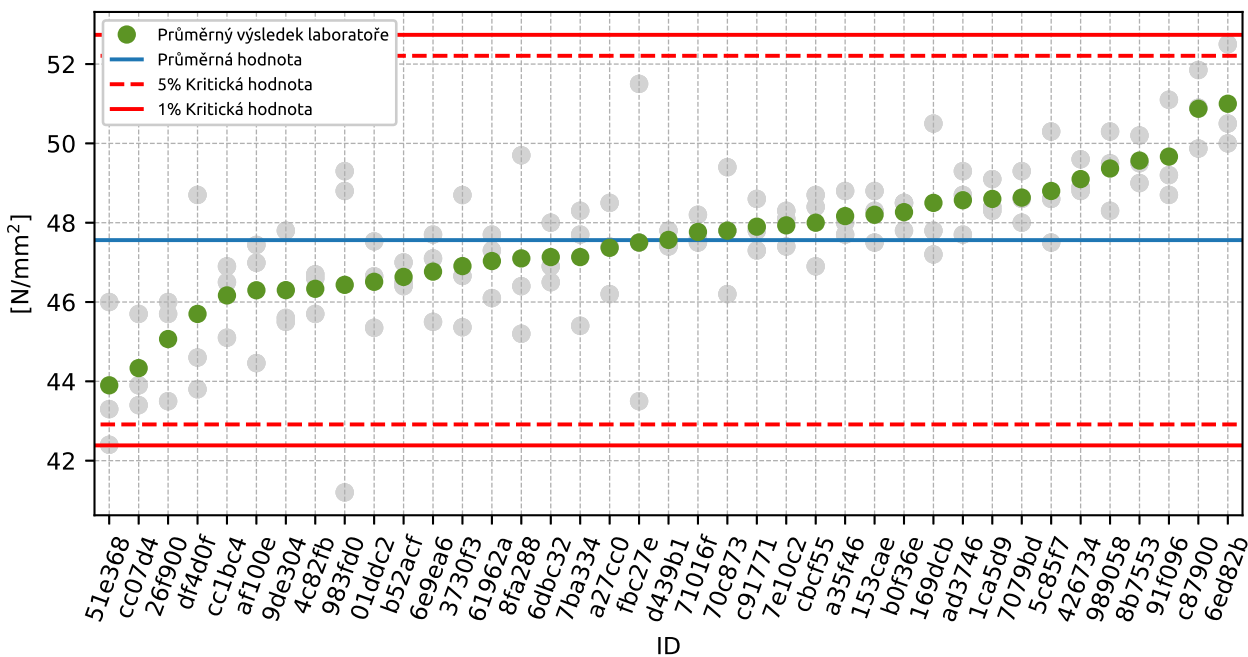
1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



Obrázek 1: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

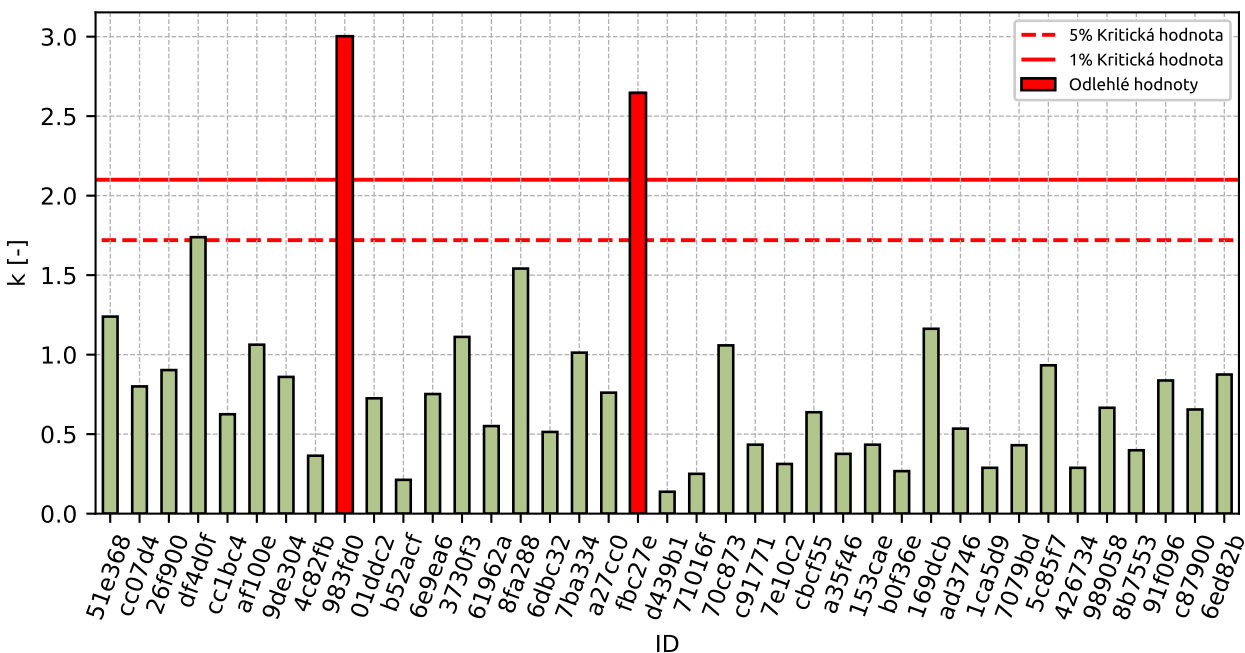


Obrázek 2: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

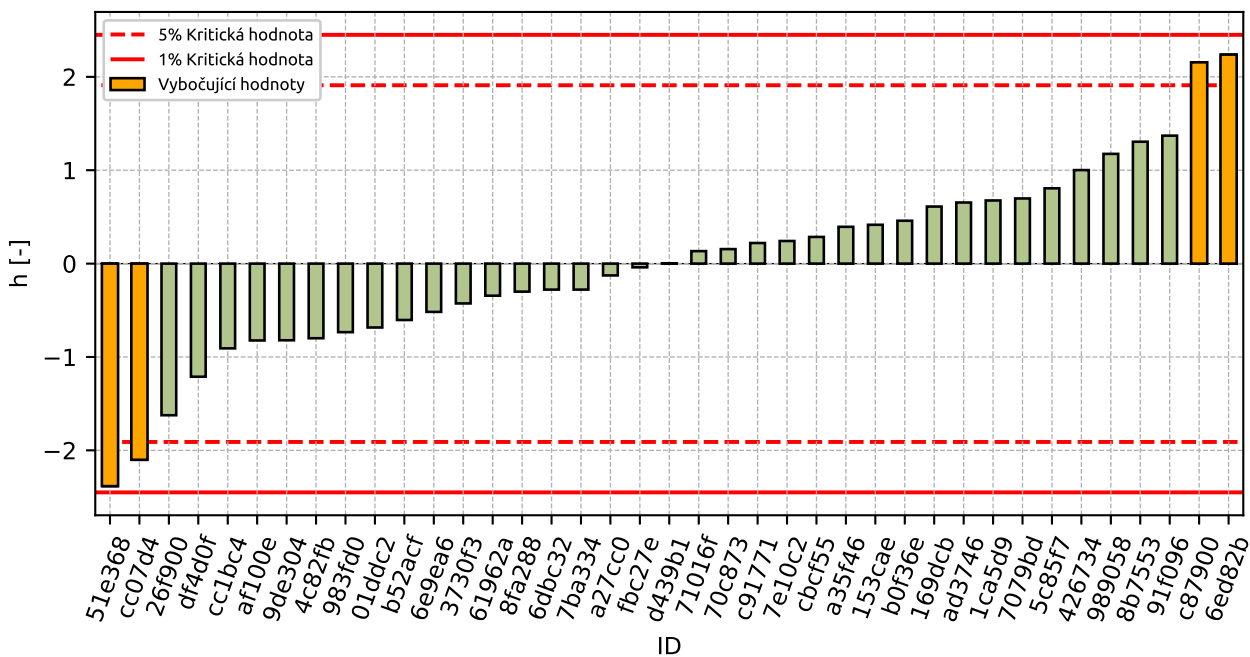


Obrázek 3: Grubbsův test – po vyřazení odlehých hodnot

1.3 Mandelovy statistiky konzistence

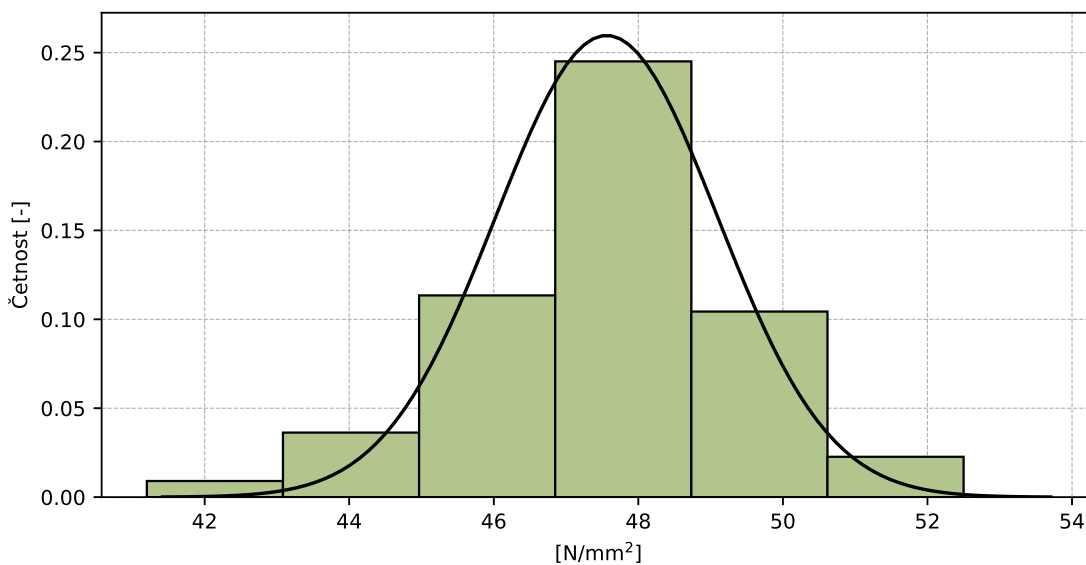


Obrázek 4: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 5: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4 Popisné statistiky

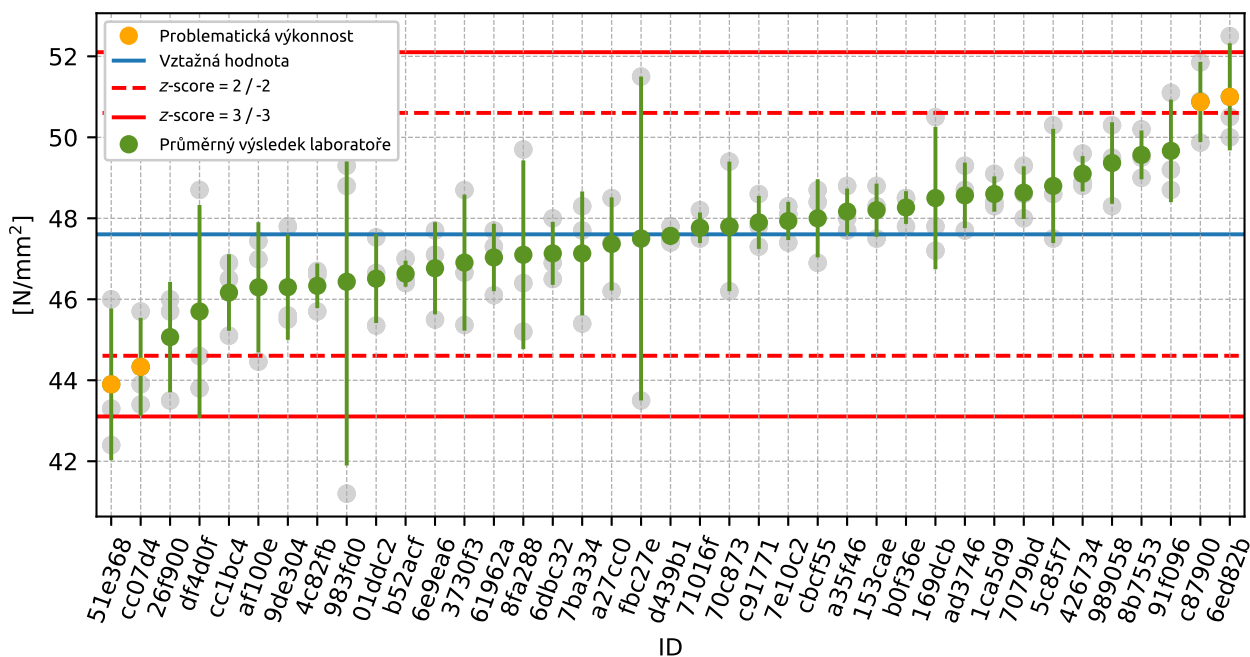


Obrázek 6: Histogram všech výsledků zkoušek

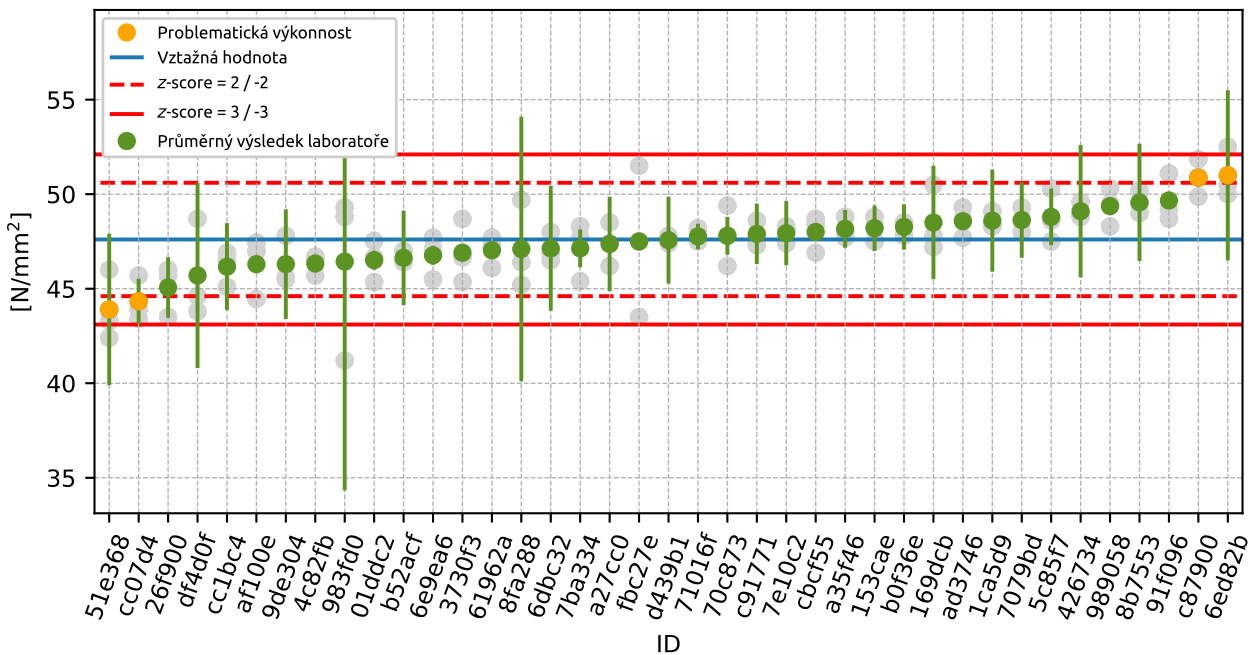
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	47.6
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.54
Vztažná hodnota – x^*	47.6
Robustní směrodatná odchylka – s^*	1.5
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.3
p -hodnota testu normality	0.083 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.26
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	1.51
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	1.97
Opakovatelnost – r	4.2
Reprodukovatelnost – R	5.5

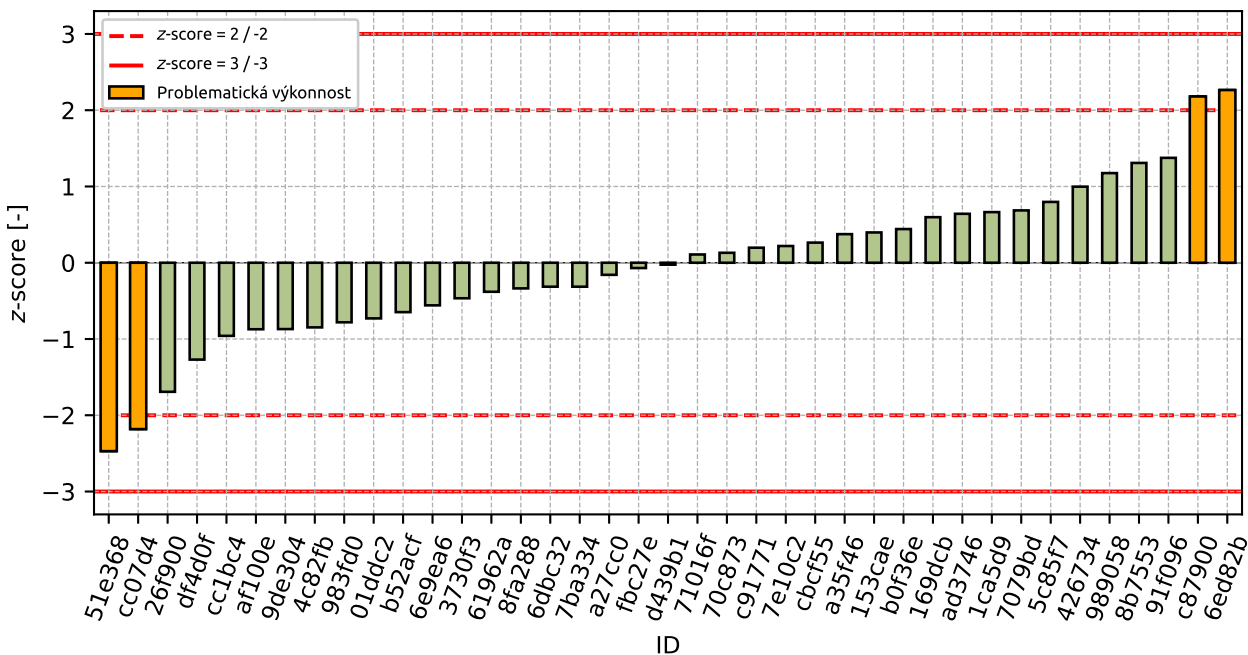
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



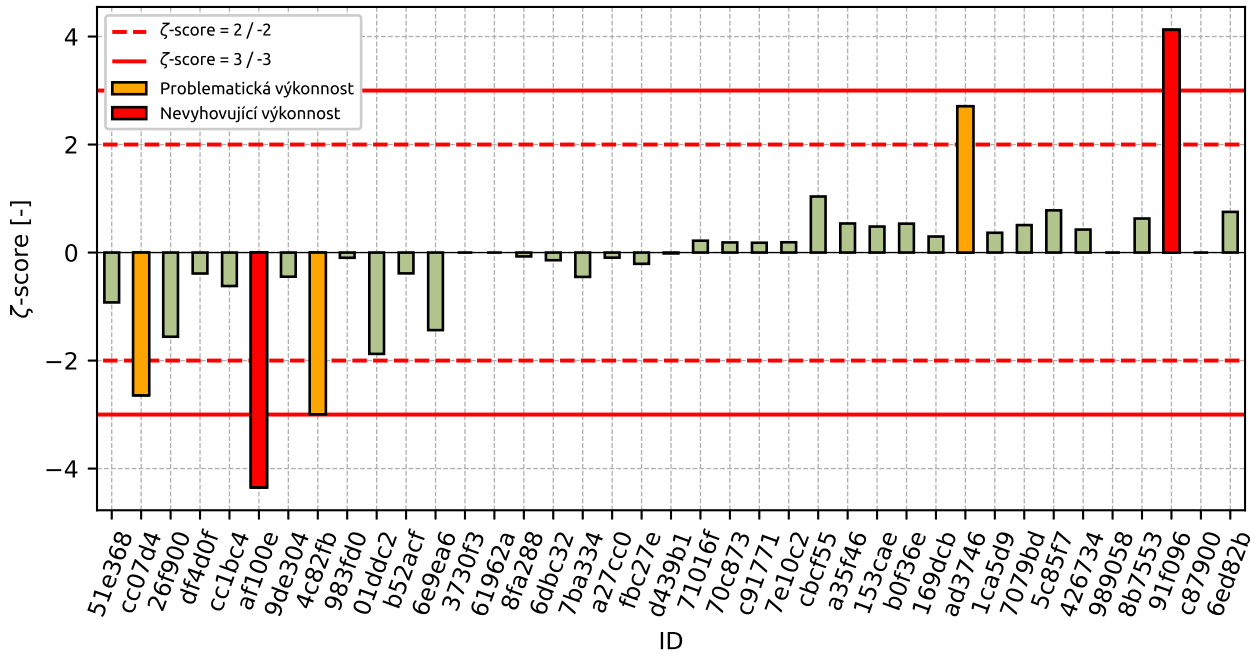
Obrázek 7: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 9: z-score



Obrázek 10: ζ -score

Tabulka 6: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
51e368	-2.47	-0.92
cc07d4	-2.18	-2.64
26f900	-1.69	-1.56
df4d0f	-1.27	-0.39
cc1bc4	-0.96	-0.62
af100e	-0.87	-4.35
9de304	-0.87	-0.45
4c82fb	-0.85	-3.0
983fd0	-0.78	-0.1
01ddc2	-0.73	-1.88
b52acf	-0.65	-0.39
6e9ea6	-0.56	-1.44
3730f3	-0.47	-
61962a	-0.38	-
8fa288	-0.34	-0.07
6dbc32	-0.31	-0.14
7ba334	-0.31	-0.45
a27cc0	-0.16	-0.09
fbcf27e	-0.07	-0.21
d439b1	-0.03	-0.02
71016f	0.11	0.22
70c873	0.13	0.19
c91771	0.2	0.18
7e10c2	0.22	0.19
cbcf55	0.26	1.04
a35f46	0.38	0.54
153cae	0.4	0.48
b0f36e	0.44	0.54
169dcb	0.6	0.3
ad3746	0.64	2.71
1ca5d9	0.66	0.37
7079bd	0.69	0.51
5c85f7	0.8	0.78
426734	1.0	0.43
989058	1.18	-
8b7553	1.31	0.63
91f096	1.38	4.12
c87900	2.18	-
6ed82b	2.26	0.75

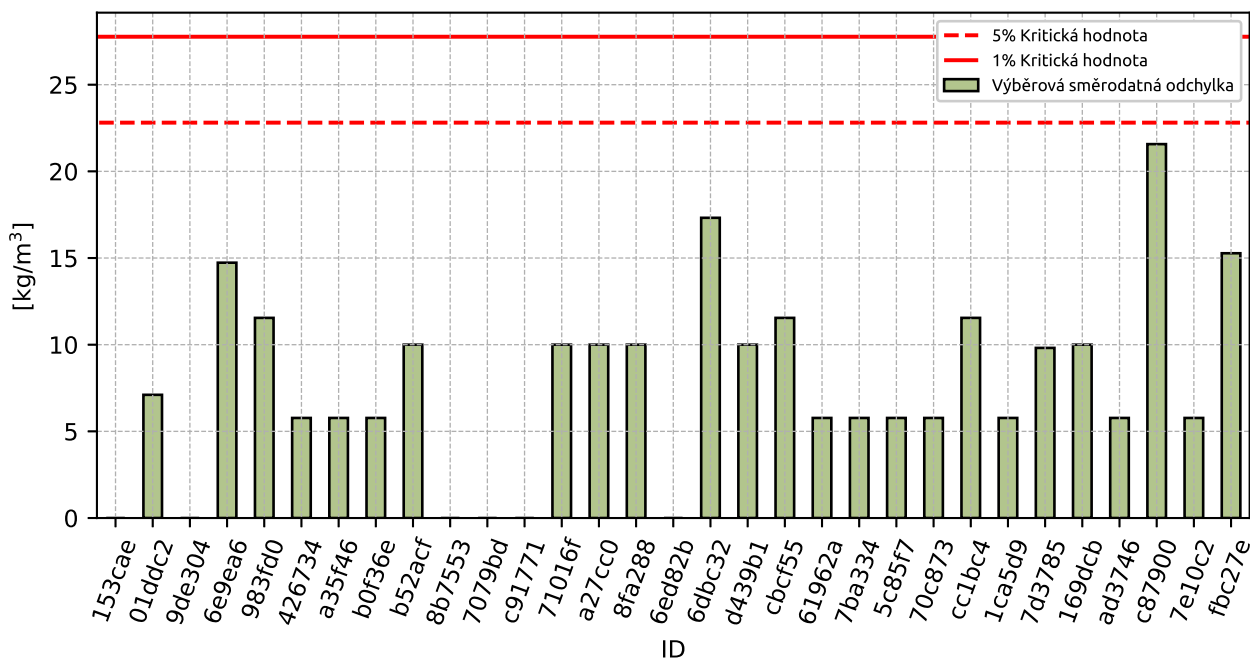
2 Příloha – ČSN EN 12390-7 – Objemová hmotnost

2.1 Výsledky zkoušek

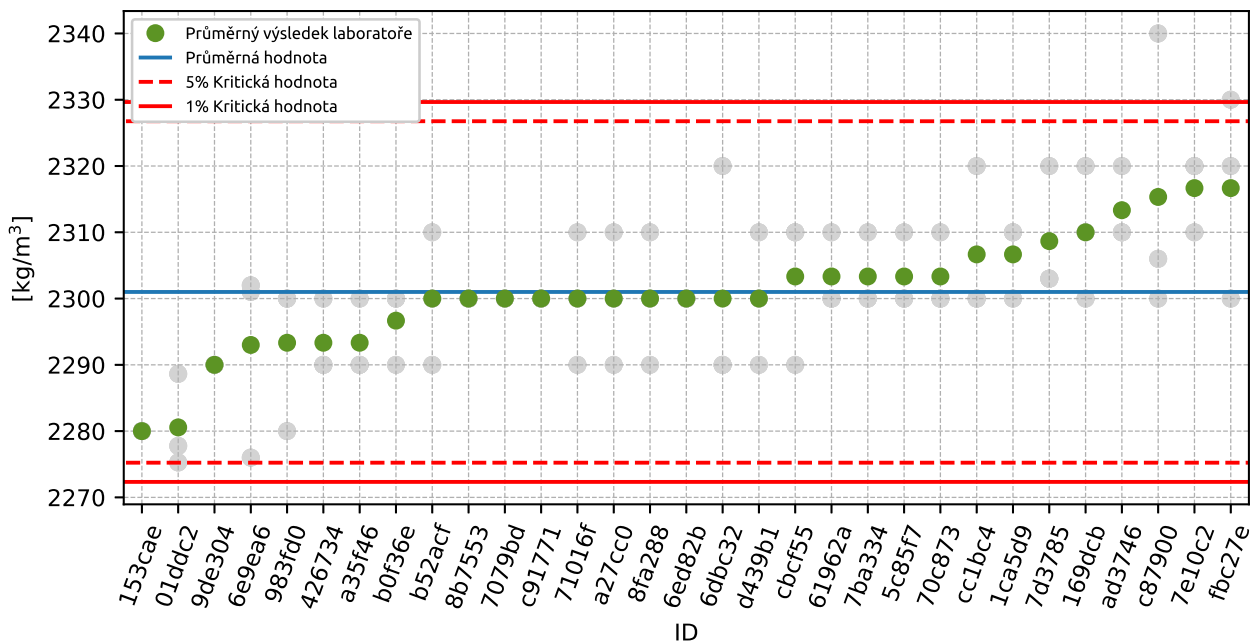
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m ³]			u_x [kg/m ³]	\bar{x} [kg/m ³]	s_0 [kg/m ³]	V_x [%]
153cae	2280	2280	2280	32	2280	0.0	0.0
01ddc2	2275	2289	2278	20	2281	7.1	0.31
9de304	2290	2290	2290	10	2290	0.0	0.0
6e9ea6	2301	2276	2302	20	2293	14.7	0.64
983fd0	2280	2300	2300	41	2293	11.5	0.5
426734	2290	2300	2290	30	2293	5.8	0.25
a35f46	2290	2290	2300	10	2293	5.8	0.25
b0f36e	2300	2290	2300	32	2297	5.8	0.25
b52acf	2300	2290	2310	12	2300	10.0	0.43
8b7553	2300	2300	2300	30	2300	0.0	0.0
7079bd	2300	2300	2300	10	2300	0.0	0.0
c91771	2300	2300	2300	11	2300	0.0	0.0
71016f	2310	2290	2300	26	2300	10.0	0.43
a27cc0	2290	2300	2310	115	2300	10.0	0.43
8fa288	2300	2310	2290	14	2300	10.0	0.43
6ed82b	2300	2300	2300	35	2300	0.0	0.0
6dbc32	2290	2290	2320	30	2300	17.3	0.75
d439b1	2300	2290	2310	40	2300	10.0	0.43
cbcf55	2310	2290	2310	10	2303	11.5	0.5
61962a	2310	2300	2300	-	2303	5.8	0.25
7ba334	2310	2300	2300	32	2303	5.8	0.25
5c85f7	2300	2300	2310	10	2303	5.8	0.25
70c873	2310	2300	2300	10	2303	5.8	0.25
cc1bc4	2300	2320	2300	20	2307	11.5	0.5
1ca5d9	2310	2310	2300	20	2307	5.8	0.25
7d3785	2320	2303	2303	-	2309	9.8	0.43
169dcb	2320	2300	2310	30	2310	10.0	0.43
ad3746	2310	2320	2310	10	2313	5.8	0.25
c87900	2340	2306	2300	-	2315	21.6	0.93
7e10c2	2310	2320	2320	20	2317	5.8	0.25
fb27e	2300	2320	2330	15	2317	15.3	0.66

2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

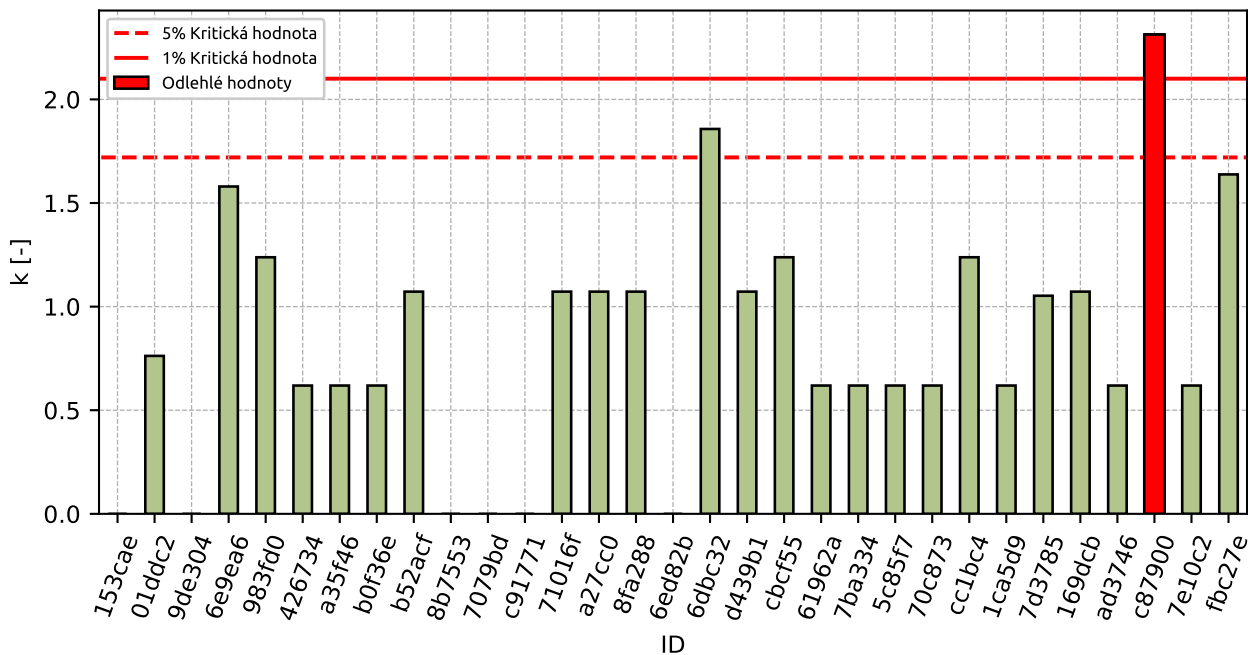


Obrázek 11: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

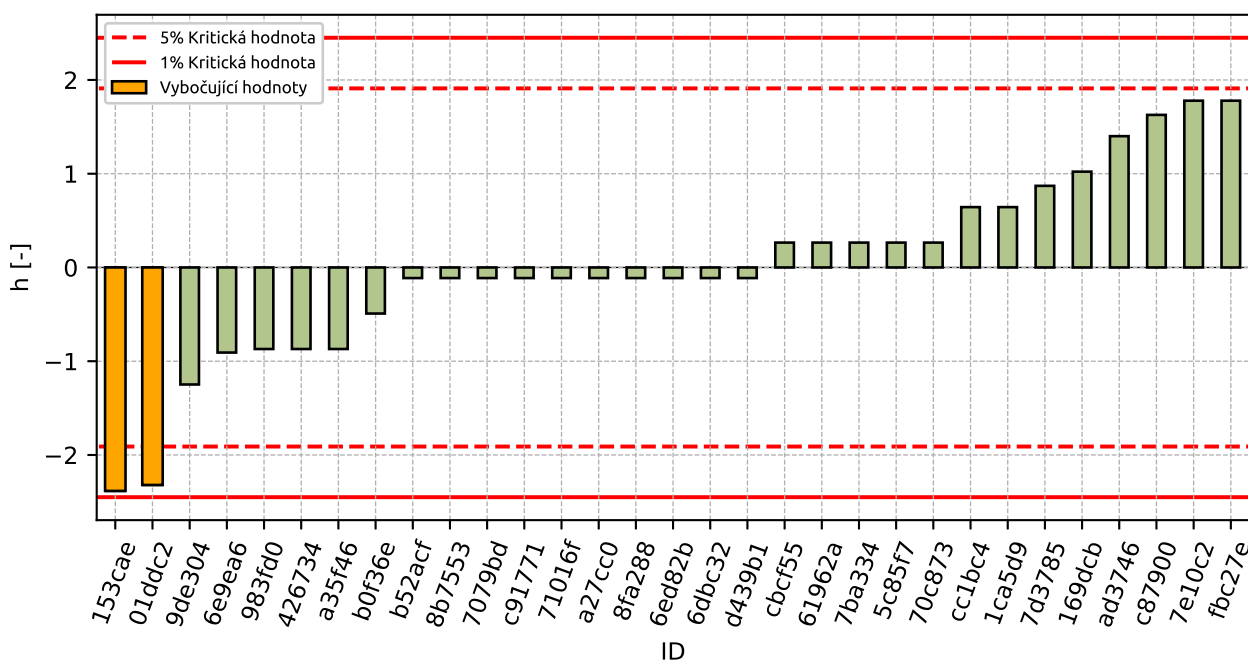


Obrázek 12: Grubbsův test – průměrné hodnoty

2.3 Mandelovy statistiky konzistence

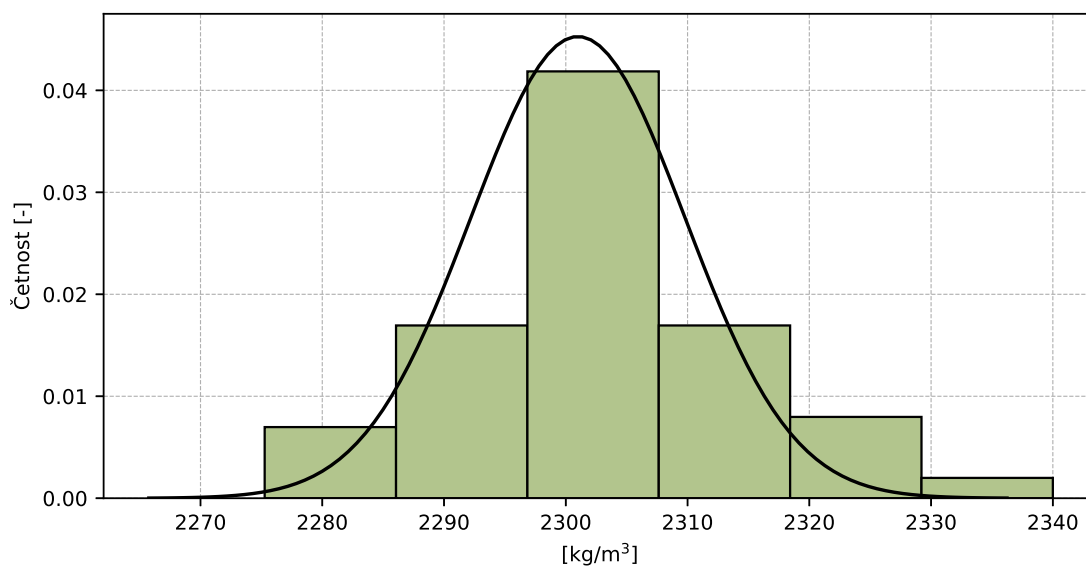


Obrázek 13: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 14: Mezilaboratorní statistika konzistence

2.4 Popisné statistiky

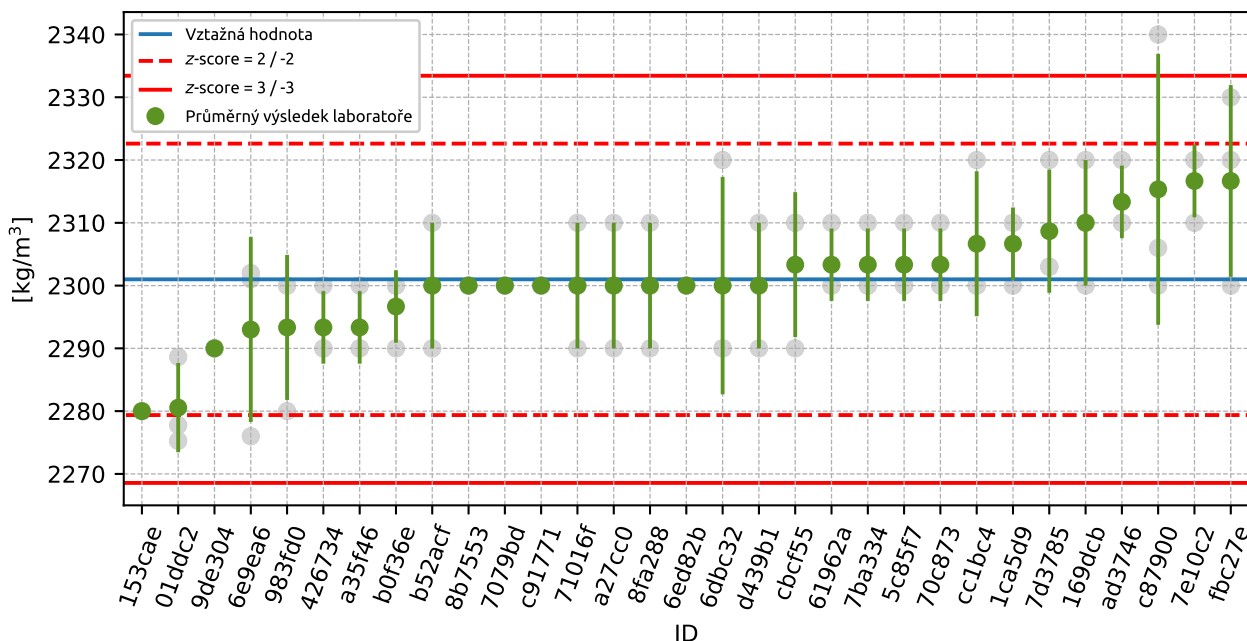


Obrázek 15: Histogram všech výsledků zkoušek

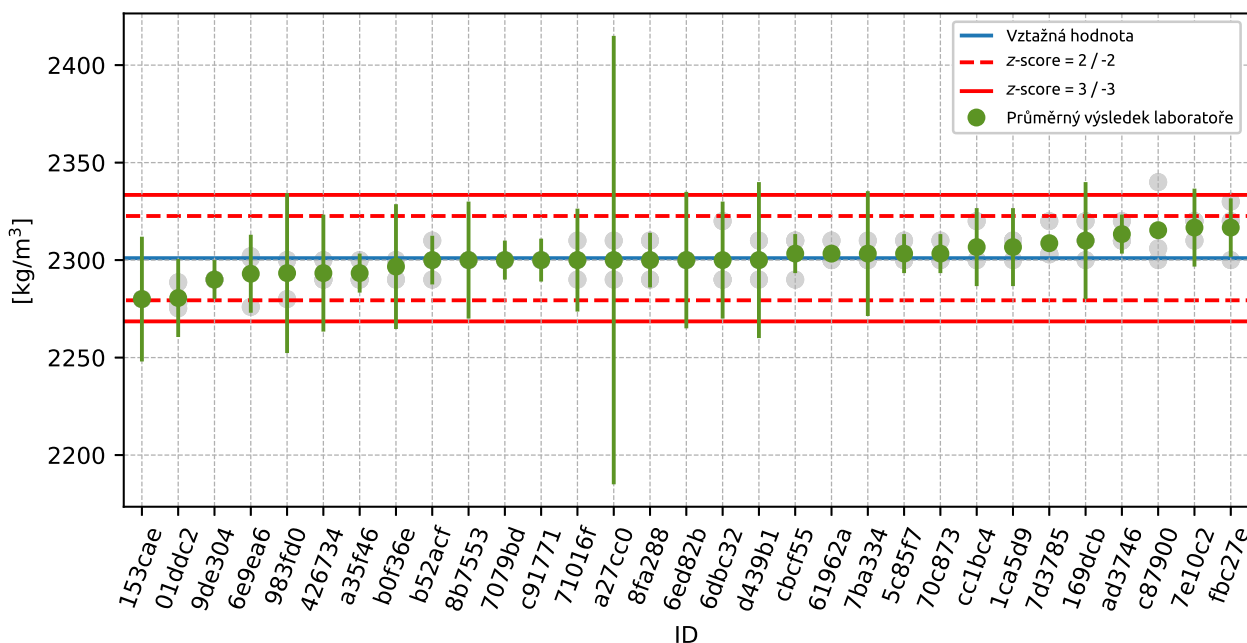
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	2301
Výběrová směrodatná odchylka – s	8.8
Vztažná hodnota – x^*	2301
Robustní směrodatná odchylka – s^*	10.8
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	1.9
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	7.0
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	9.3
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	11.6
Opakovatelnost – r	26
Reprodukovatelnost – R	33

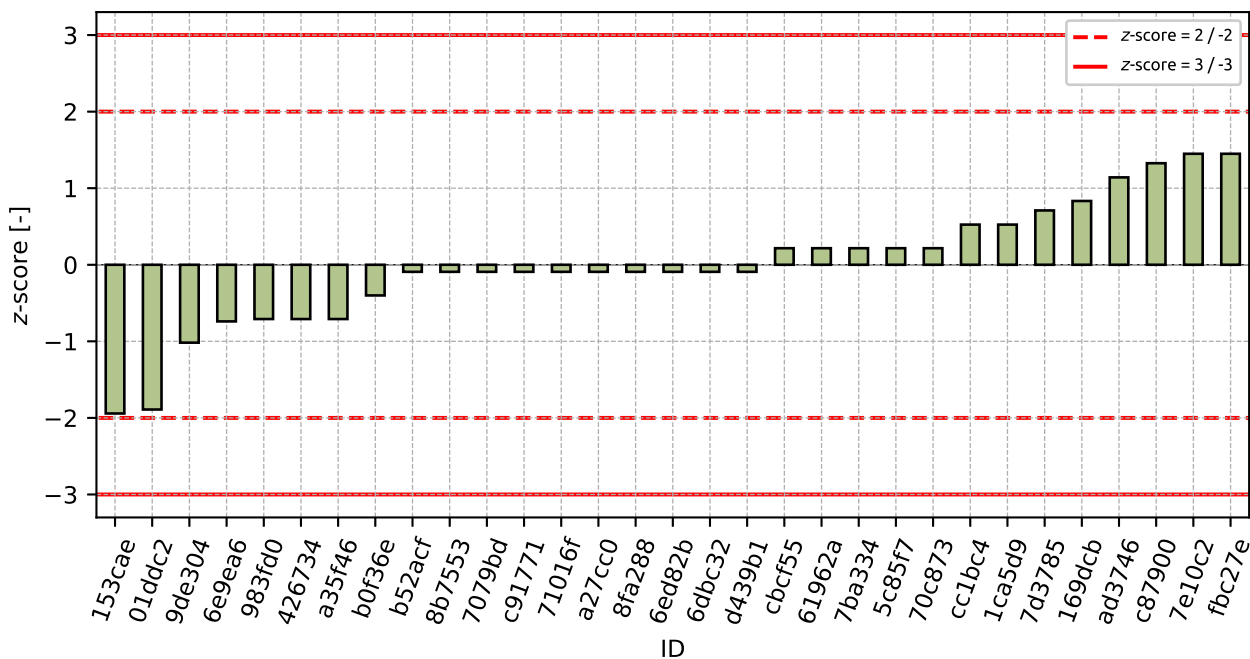
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



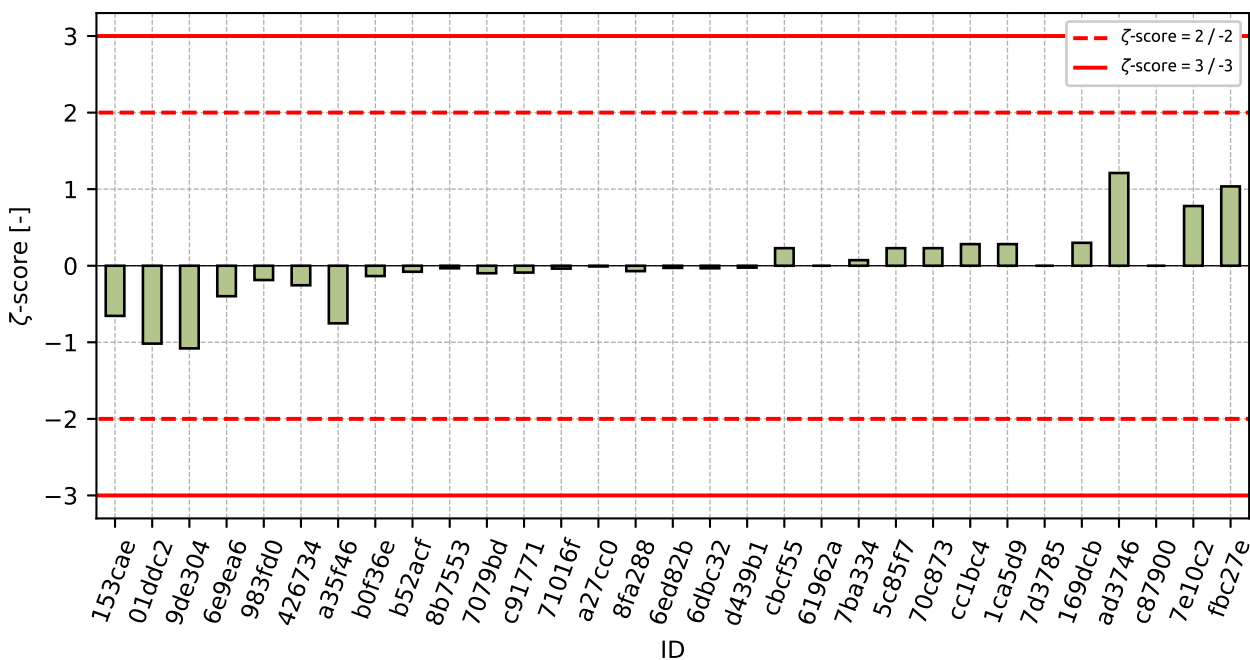
Obrázek 16: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 17: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 18: z-score



Obrázek 19: zeta-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
153cae	-1.94	-0.65
01ddc2	-1.89	-1.02
9de304	-1.02	-1.08
6e9ea6	-0.74	-0.4
983fd0	-0.71	-0.19
426734	-0.71	-0.25
a35f46	-0.71	-0.75
b0f36e	-0.4	-0.14
b52acf	-0.09	-0.08
8b7553	-0.09	-0.03
7079bd	-0.09	-0.1
c91771	-0.09	-0.09
71016f	-0.09	-0.04
a27cc0	-0.09	-0.01
8fa288	-0.09	-0.07
6ed82b	-0.09	-0.03
6dbc32	-0.09	-0.03
d439b1	-0.09	-0.02
cbcf55	0.22	0.23
61962a	0.22	-
7ba334	0.22	0.07
5c85f7	0.22	0.23
70c873	0.22	0.23
cc1bc4	0.52	0.28
1ca5d9	0.52	0.28
7d3785	0.71	-
169dcb	0.83	0.3
ad3746	1.14	1.21
c87900	1.33	-
7e10c2	1.45	0.78
fbcb27e	1.45	1.04

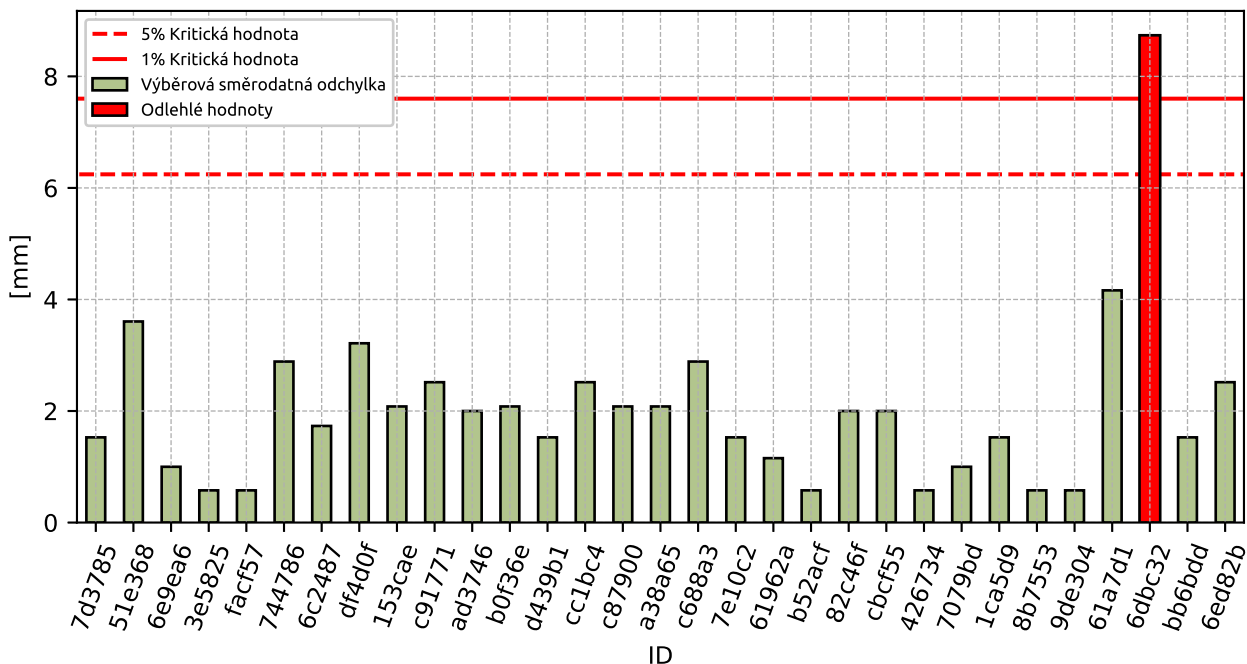
3 Příloha – ČSN EN 12390-8 – Hloubka průsaku

3.1 Výsledky zkoušek

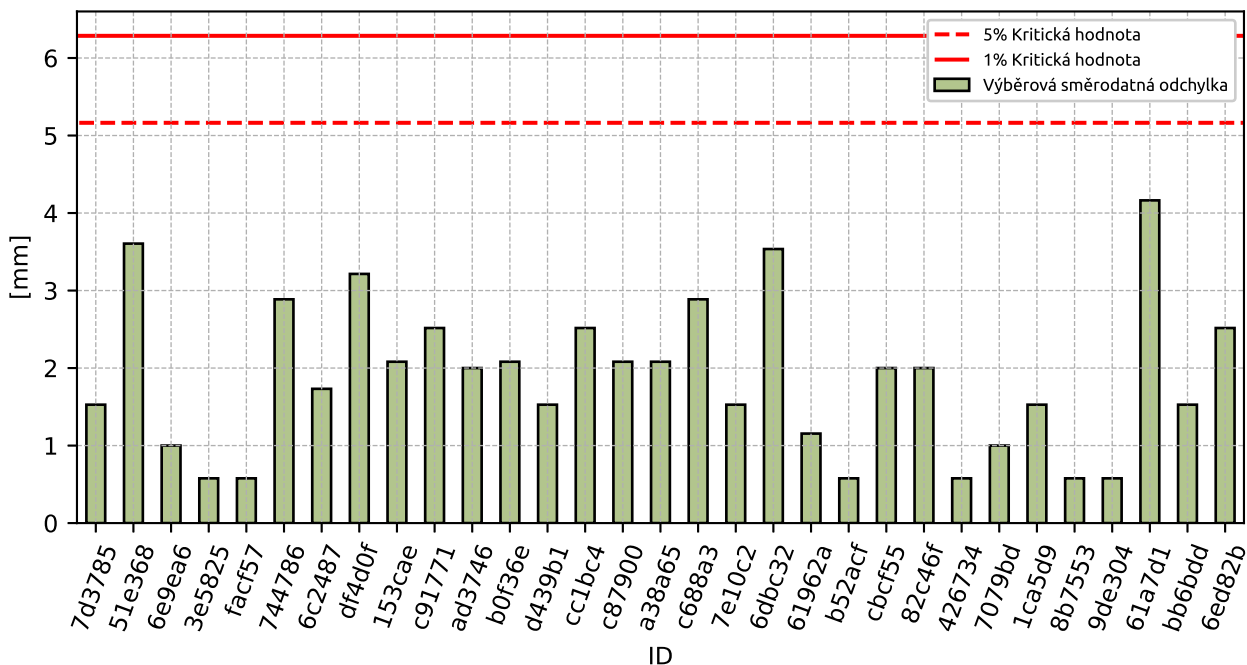
Tabulka 10: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [mm]			u_x [mm]	\bar{x} [mm]	s_0 [mm]	V_x [%]
7d3785	1	2	4	-	2	1.5	65.47
51e368	0	5	7	2.0	4	3.6	90.14
6e9ea6	10	8	9	3.0	9	1.0	11.11
3e5825	10	9	9	2.0	9	0.6	6.19
facf57	10	9	10	1.0	10	0.6	5.97
744786	8	13	8	0.0	10	2.9	29.86
6c2487	9	9	12	-	10	1.7	17.32
df4d0f	10	9	15	6.0	11	3.2	28.36
153cae	14	10	11	1.0	12	2.1	17.84
c91771	9	12	14	1.0	12	2.5	21.57
ad3746	12	14	10	2.0	12	2.0	16.67
b0f36e	14	10	13	0.0	12	2.1	16.88
d439b1	12	11	14	2.0	12	1.5	12.39
cc1bc4	10	12	15	3.0	12	2.5	20.4
c87900	14	10	13	-	12	2.1	16.88
a38a65	12	13	16	0.0	14	2.1	15.23
c688a3	11	16	16	3.0	14	2.9	20.14
7e10c2	13	16	14	1.0	14	1.5	10.66
61962a	14	16	14	-	15	1.2	7.87
b52acf	15	15	14	2.0	15	0.6	3.94
82c46f	17	15	13	0.0	15	2.0	13.33
cbcf55	15	17	13	2.0	15	2.0	13.33
426734	15	16	16	5.0	16	0.6	3.69
7079bd	15	17	16	2.0	16	1.0	6.25
1ca5d9	15	18	16	4.0	16	1.5	9.35
8b7553	17	17	18	2.0	17	0.6	3.33
9de304	17	18	18	2.0	18	0.6	3.27
61a7d1	17	15	23	3.0	18	4.2	22.71
6dbc32	12	29	17	24.0	19	8.7	45.19
bb6bdd	21	18	19	2.0	19	1.5	7.9
6ed82b	23	18	21	3.0	21	2.5	12.18

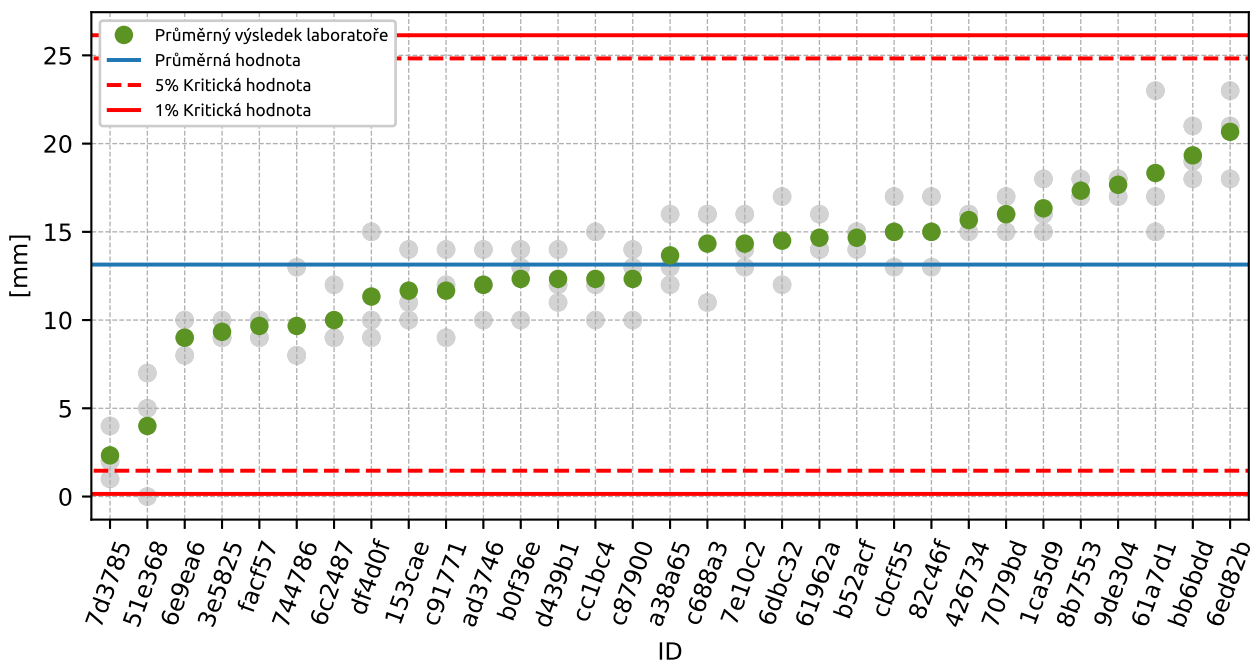
3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 20: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

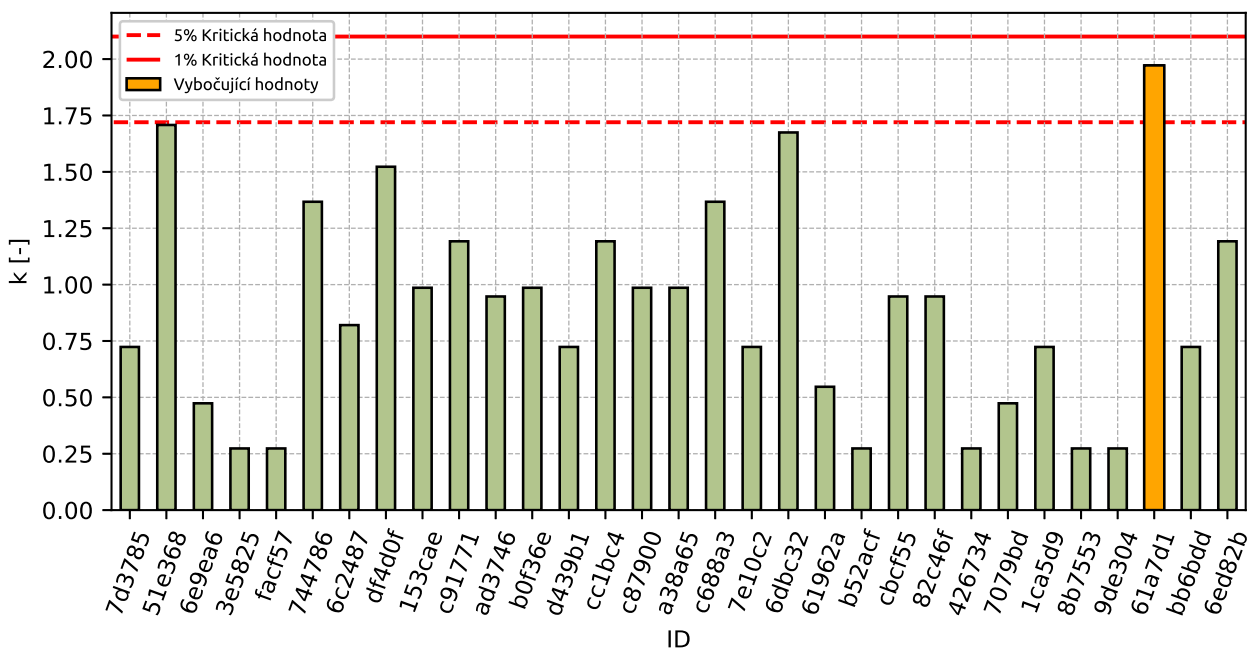


Obrázek 21: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehlých hodnot

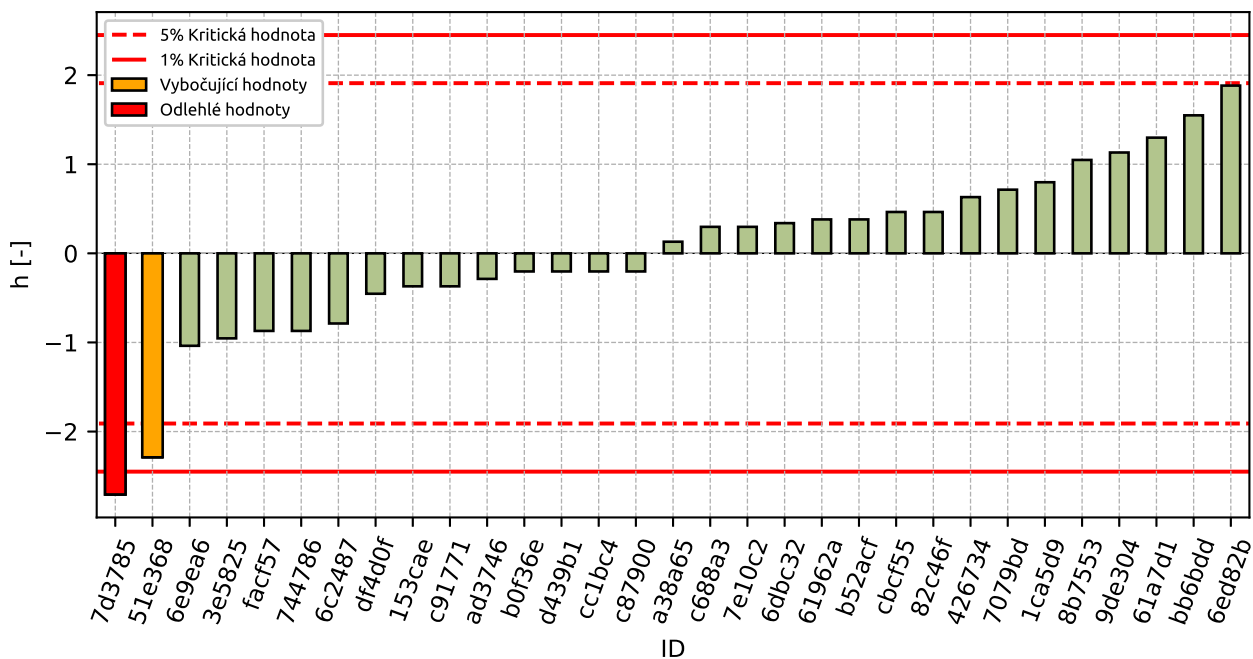


Obrázek 22: Grubbsův test – průměrné hodnoty

3.3 Mandelovy statistiky konzistence

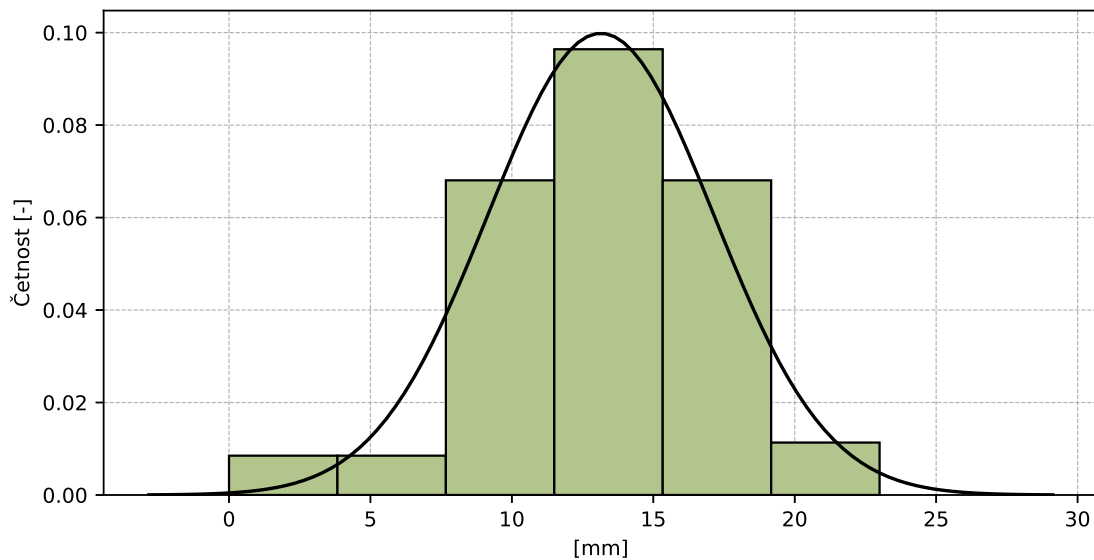


Obrázek 23: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 24: Mezilaboratorní statistika konzistence

3.4 Popisné statistiky

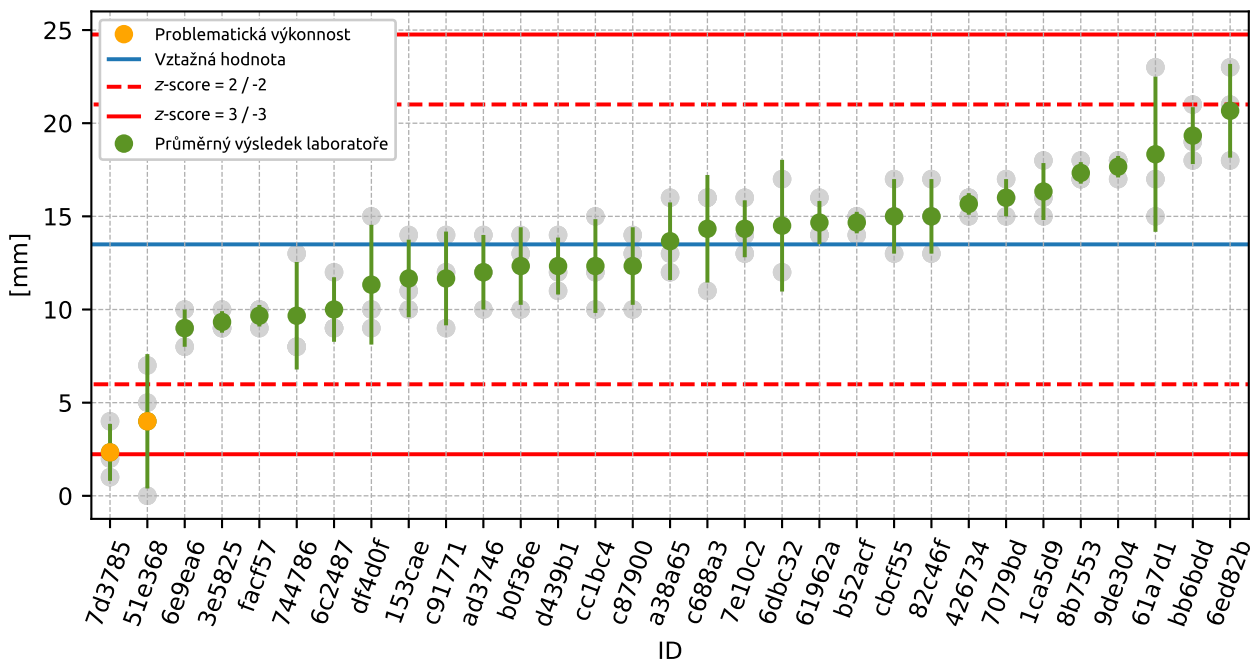


Obrázek 25: Histogram všech výsledků zkoušek

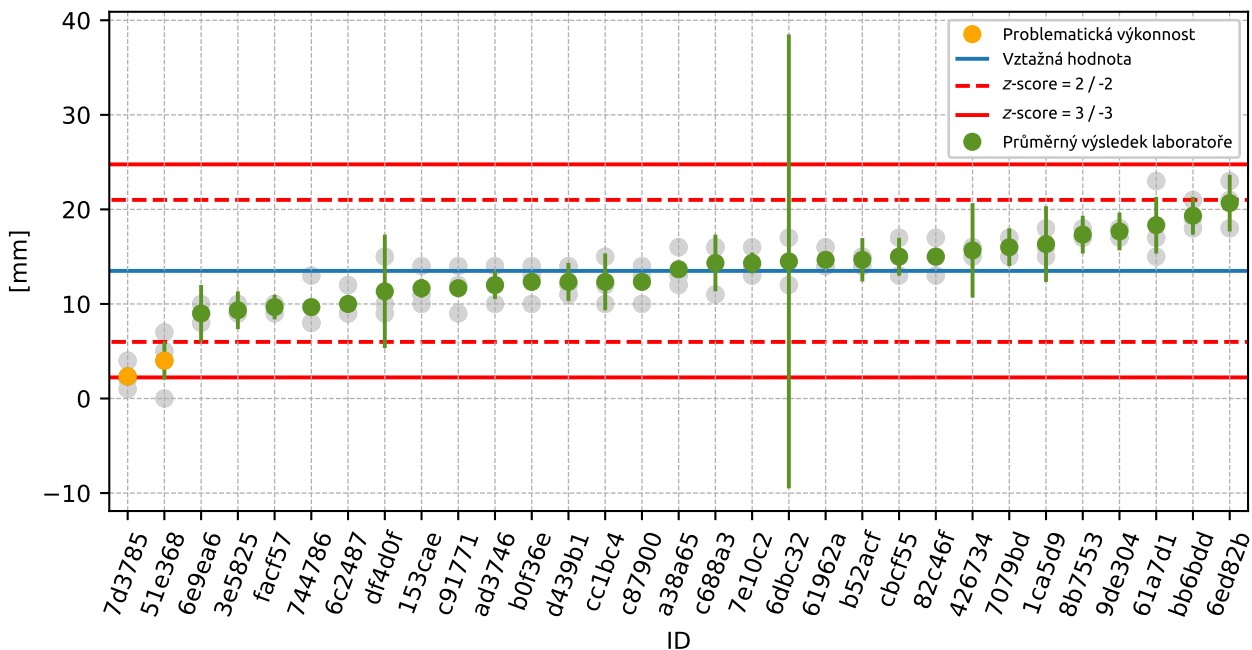
Tabulka 11: Popisné statistiky

Charakteristika	[mm]
Průměrná hodnota - \bar{x}	13.0
Výběrová směrodatná odchylka - s	4.0
Vztažná hodnota - x^*	13.0
Robustní směrodatná odchylka - s^*	3.8
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.8
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	3.8
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	2.1
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	4.4
Opakovatelnost - r	6.0
Reprodukovatelnost - R	12.0

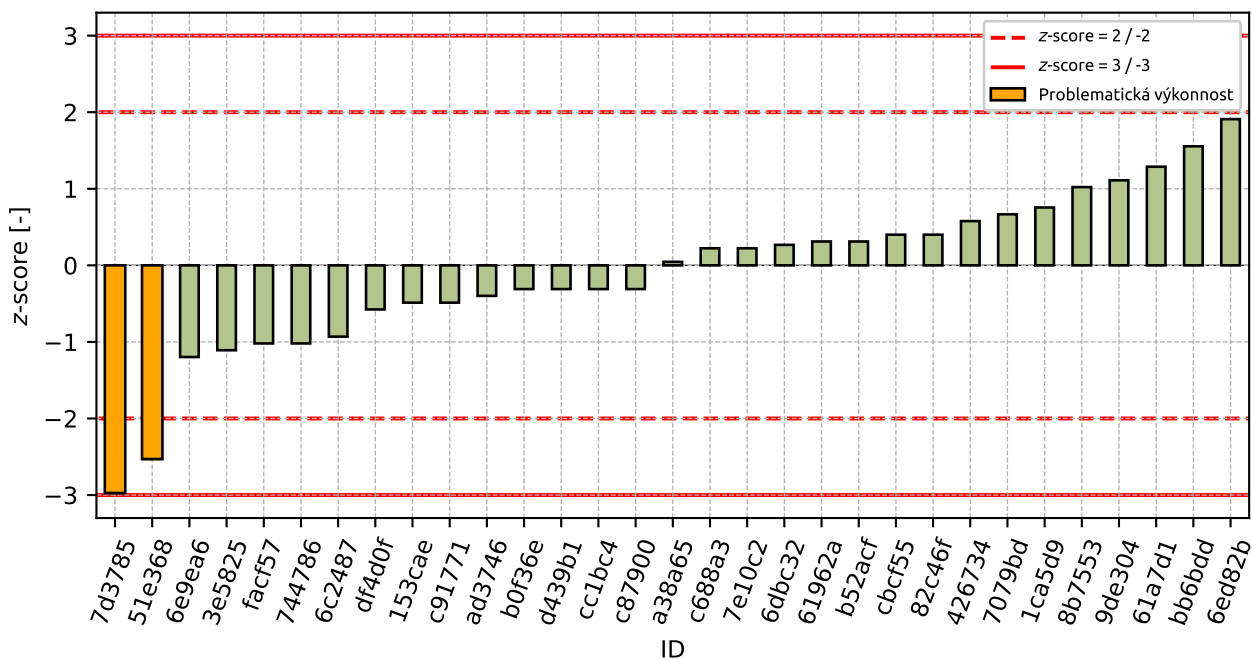
3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



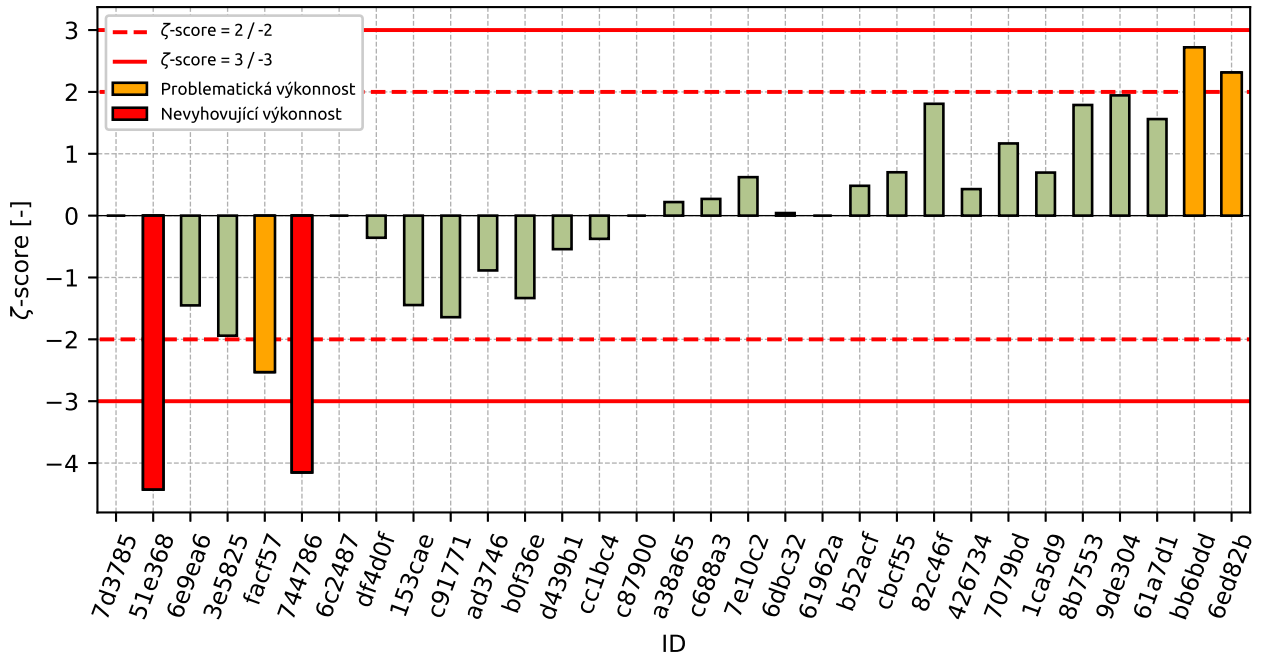
Obrázek 26: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 27: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 28: z-score



Obrázek 29: ζ -score

Tabulka 12: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
7d3785	-2.97	-
51e368	-2.53	-4.43
6e9ea6	-1.2	-1.45
3e5825	-1.11	-1.94
facf57	-1.02	-2.53
744786	-1.02	-4.15
6c2487	-0.93	-
df4d0f	-0.58	-0.36
153cae	-0.49	-1.45
c91771	-0.49	-1.64
ad3746	-0.4	-0.89
b0f36e	-0.31	-1.33
d439b1	-0.31	-0.54
cc1bc4	-0.31	-0.38
c87900	-0.31	-
a38a65	0.05	0.22
c688a3	0.22	0.27
7e10c2	0.22	0.62
6dbc32	0.27	0.04
61962a	0.31	-
b52acf	0.31	0.48
cbcf55	0.4	0.7
82c46f	0.4	1.81
426734	0.58	0.43
7079bd	0.67	1.17
1ca5d9	0.76	0.7
8b7553	1.02	1.79
9de304	1.11	1.94
61a7d1	1.29	1.56
bb6bdd	1.55	2.72
6ed82b	1.91	2.31

4 Příloha – ČSN EN 480-11 – Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu

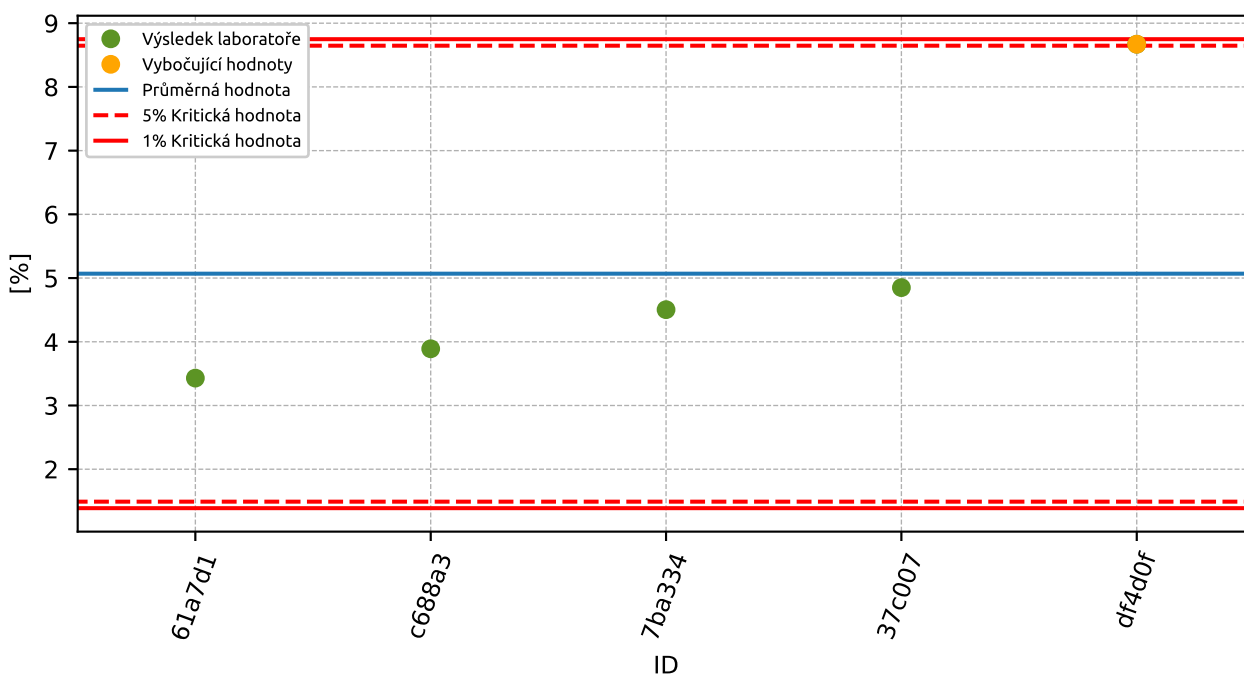
4.1 Celkový obsah vzduchových pórů A

4.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 13: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

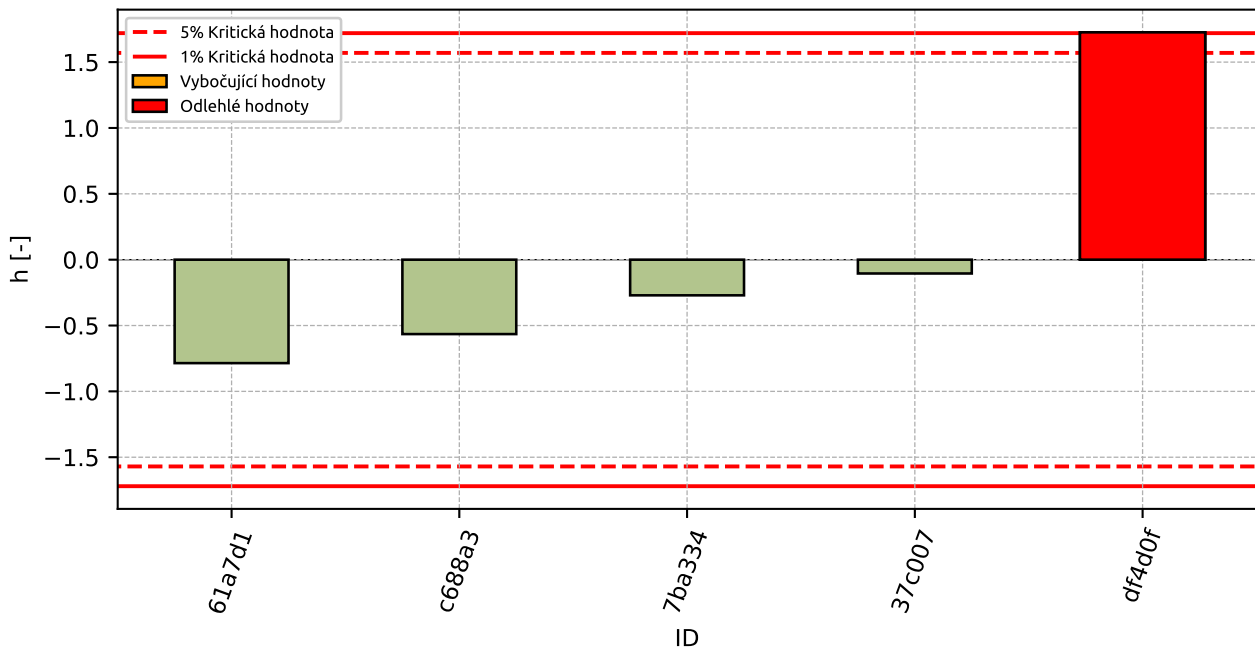
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_x [%]
61a7d1	3.43	0.8
c688a3	3.89	0.08
7ba334	4.5	0.22
37c007	4.85	0.21
df4d0f	8.67	0.85

4.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



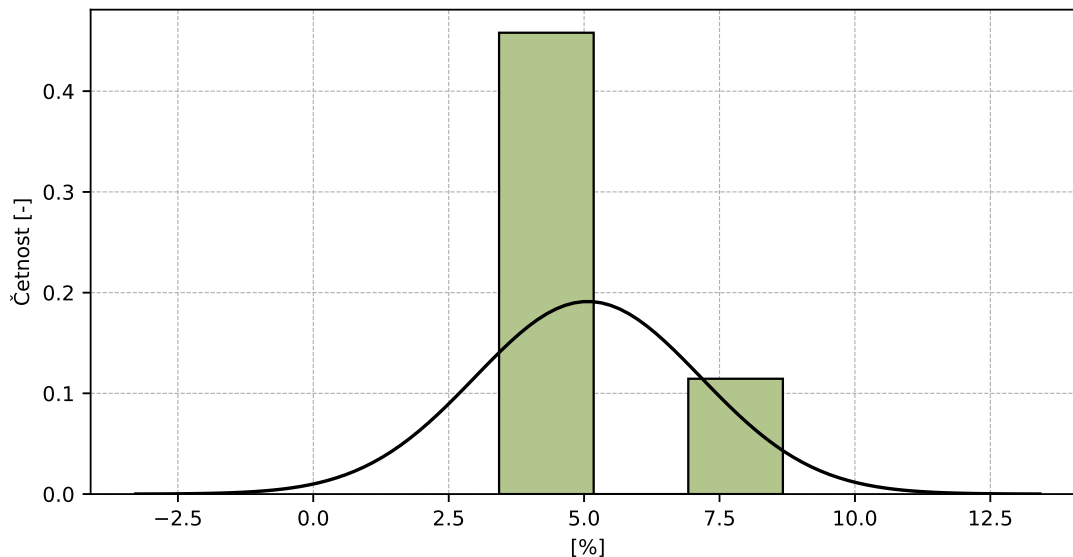
Obrázek 30: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

4.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 31: Mezilaboratorní statistika konzistence

4.1.4 Popisné statistiky

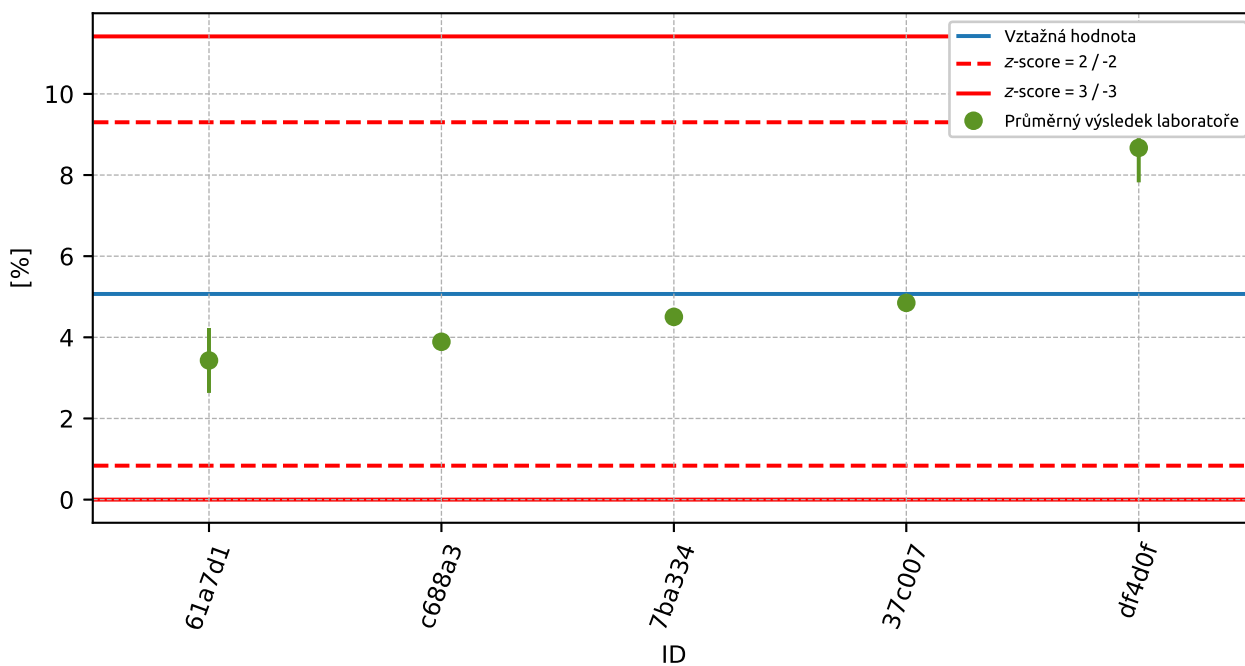


Obrázek 32: Histogram všech výsledků zkoušek

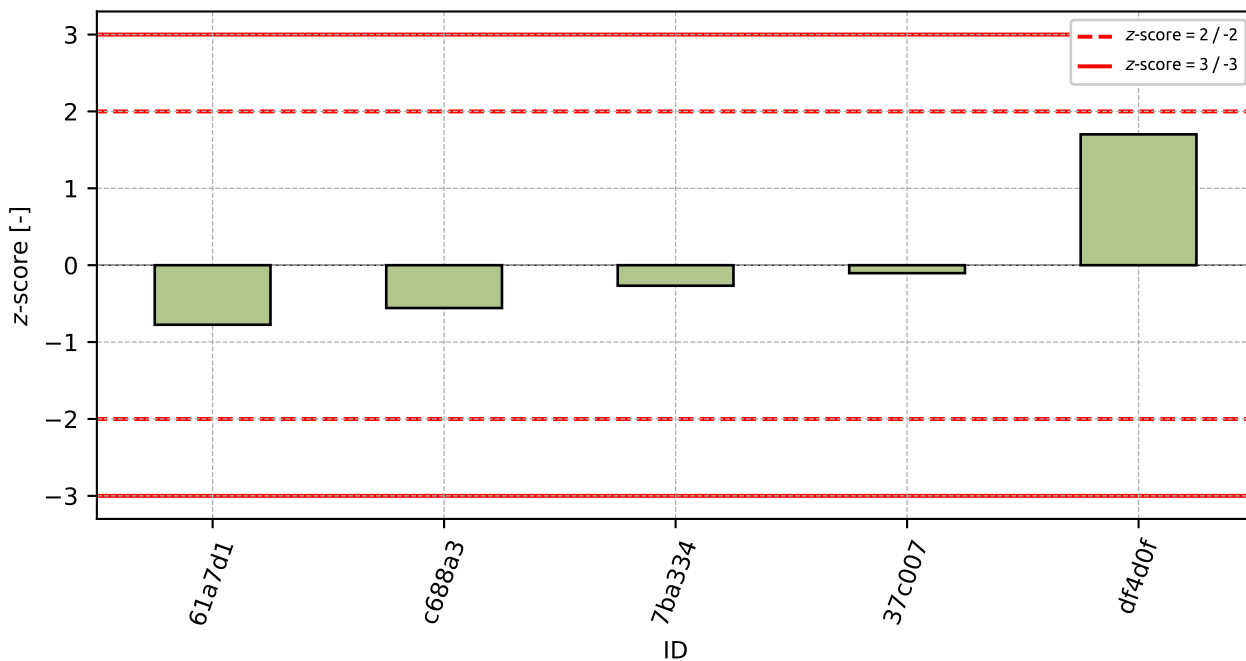
Tabulka 14: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	5.07
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.086
Vztažná hodnota – x^*	5.07
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.116
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.183
ρ -hodnota testu normality	0.07 [-]

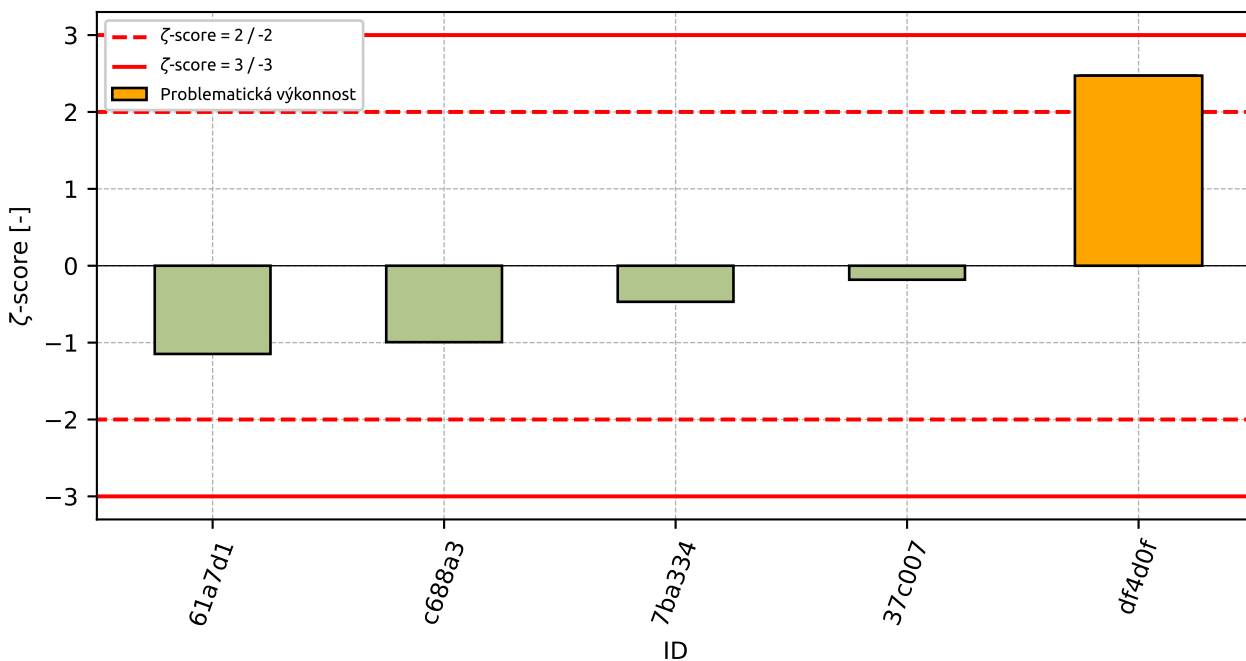
4.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 33: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 34: z-score



Obrázek 35: ζ-score

Tabulka 15: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
61a7d1	-0.77	-1.15
c688a3	-0.56	-0.99
7ba334	-0.27	-0.47
37c007	-0.1	-0.18
df4d0f	1.7	2.47

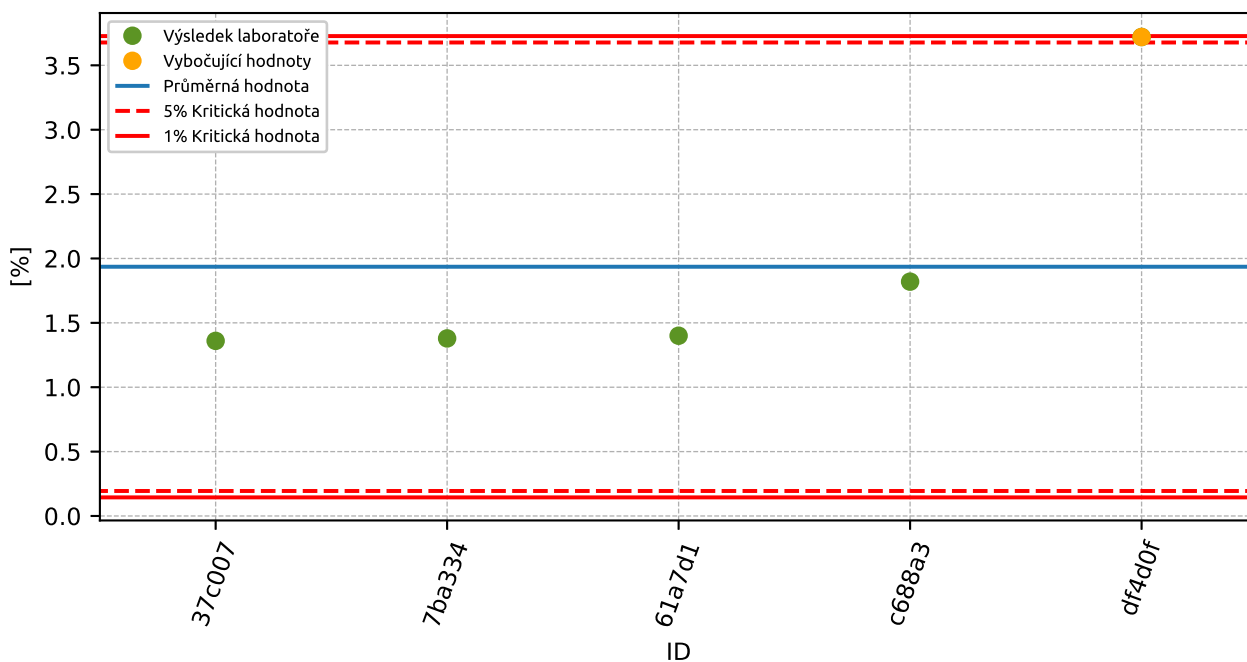
4.2 Obsah vzduchových pórů A₃₀₀

4.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 16: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

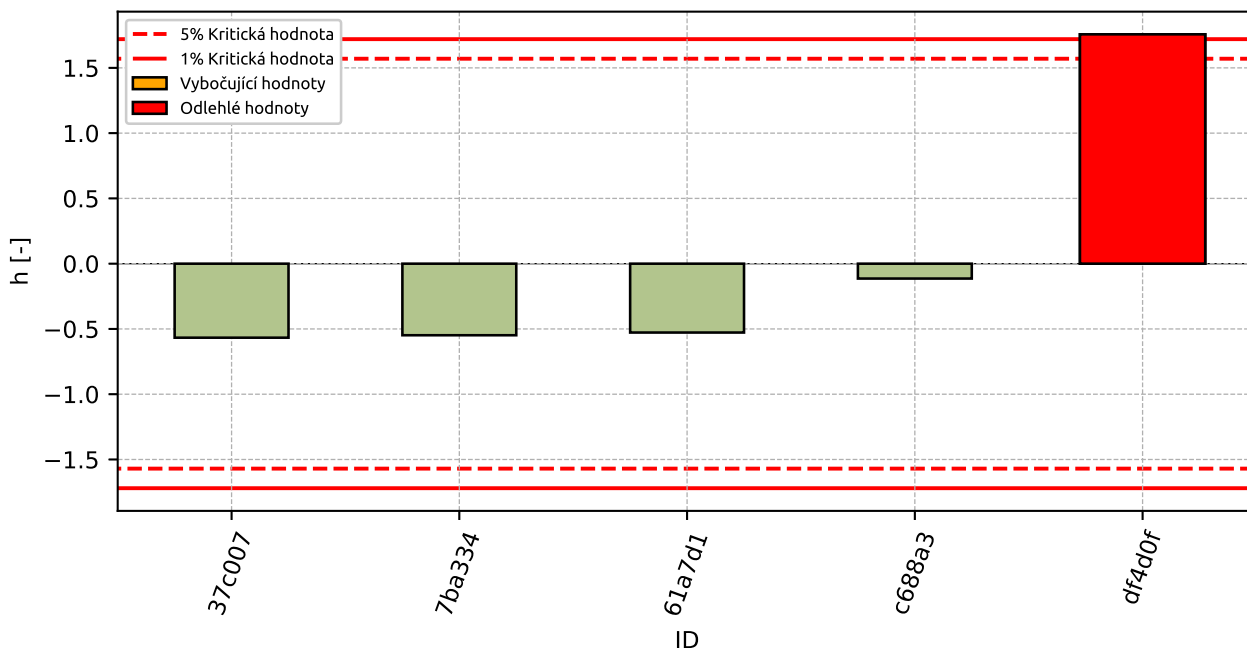
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_X [%]
37c007	1.36	0.07
7ba334	1.38	0.07
61a7d1	1.4	0.2
c688a3	1.82	0.08
df4d0f	3.72	0.42

4.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



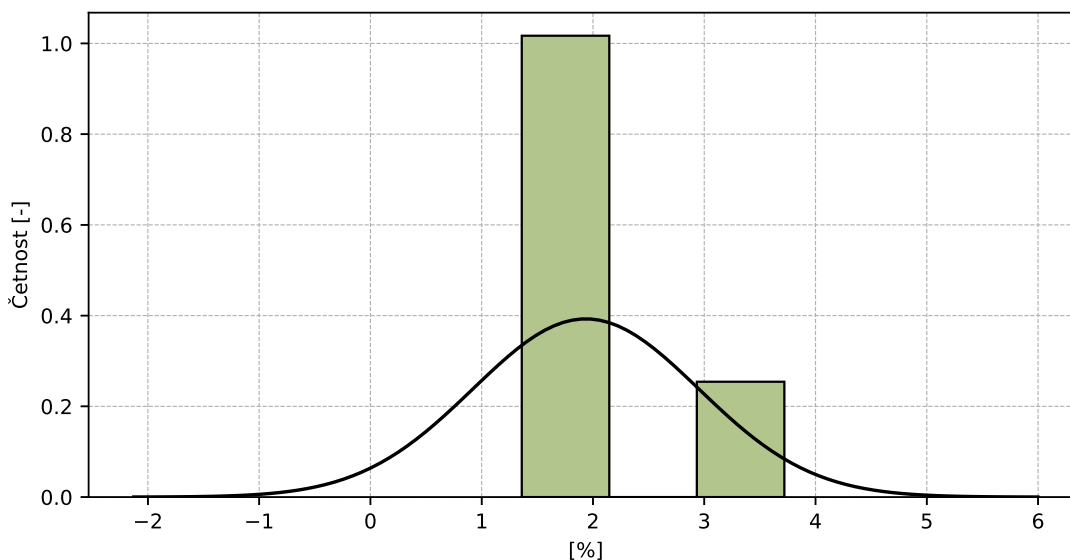
Obrázek 36: Grubbsův test – průměrné hodnoty

4.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 37: Mezilaboratorní statistika konzistence

4.2.4 Popisné statistiky

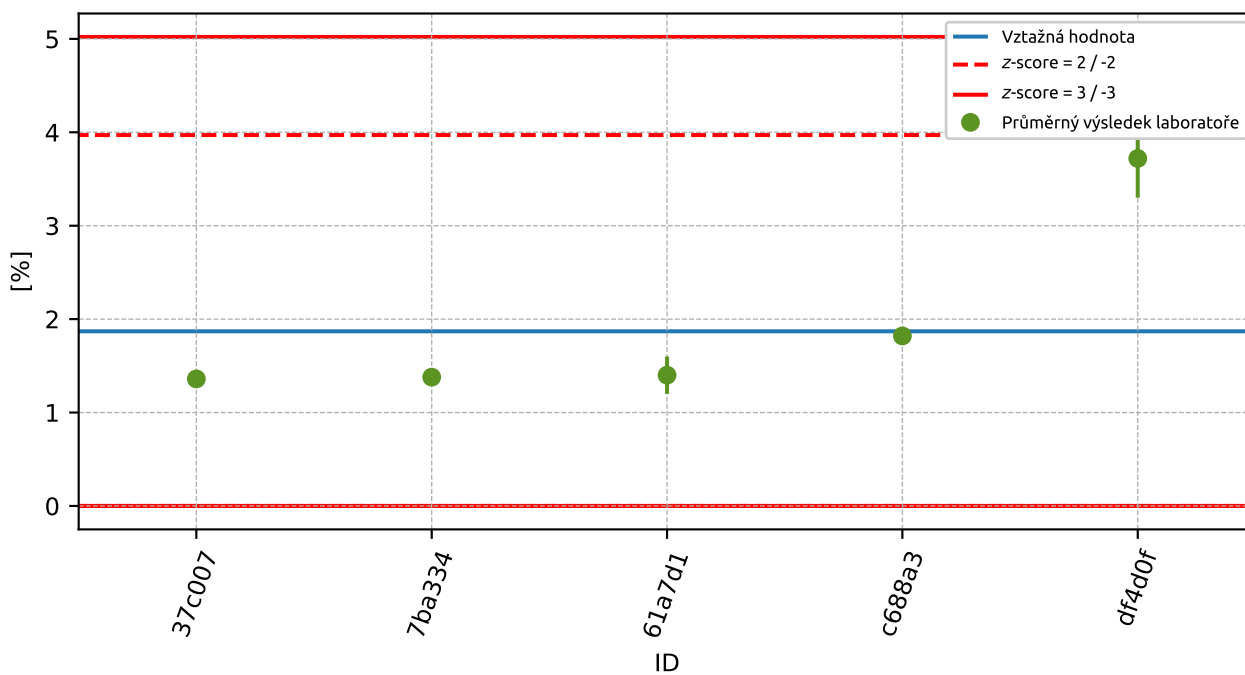


Obrázek 38: Histogram všech výsledků zkoušek

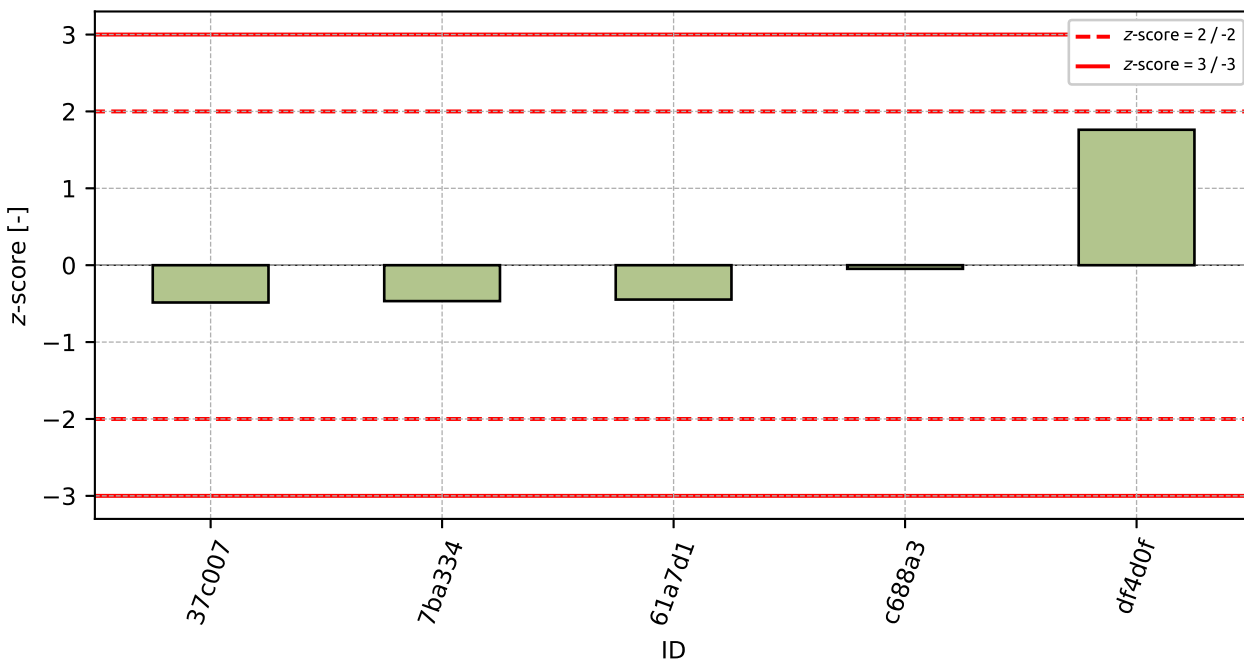
Tabulka 17: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota - \bar{x}	1.94
Výběrová směrodatná odchylka - s	1.016
Vztažná hodnota - x^*	1.87
Robustní směrodatná odchylka - s^*	1.05
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	0.587
p -hodnota testu normality	0.006 [-]

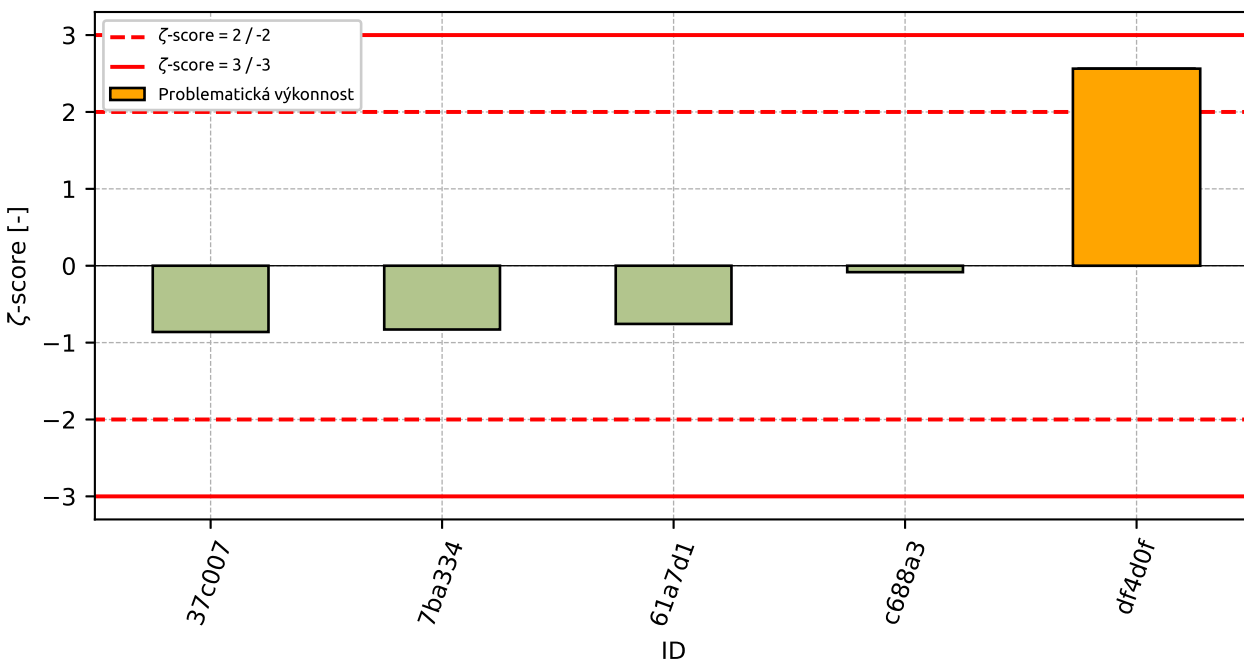
4.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 39: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 40: z-score



Obrázek 41: zeta-score

Tabulka 18: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
37c007	-0.49	-0.86
7ba334	-0.47	-0.83
61a7d1	-0.45	-0.76
c688a3	-0.05	-0.08
df4d0f	1.76	2.56

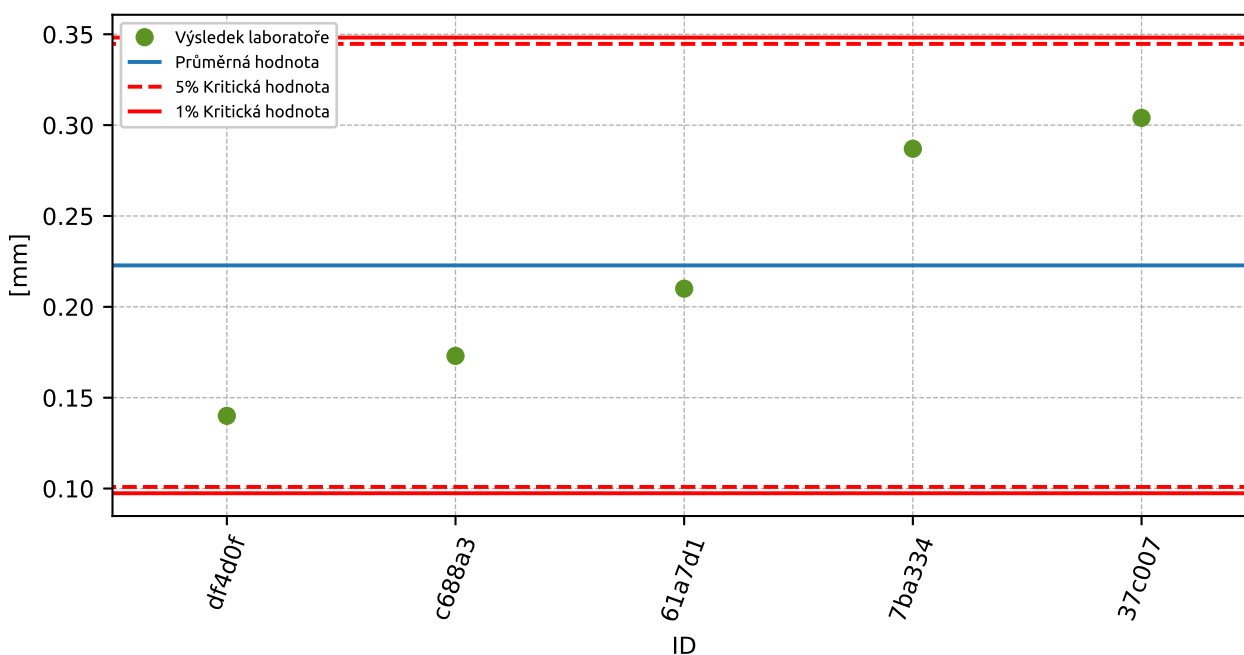
4.3 Součinitel prostorového rozložení vzduchových pórů

4.3.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 19: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

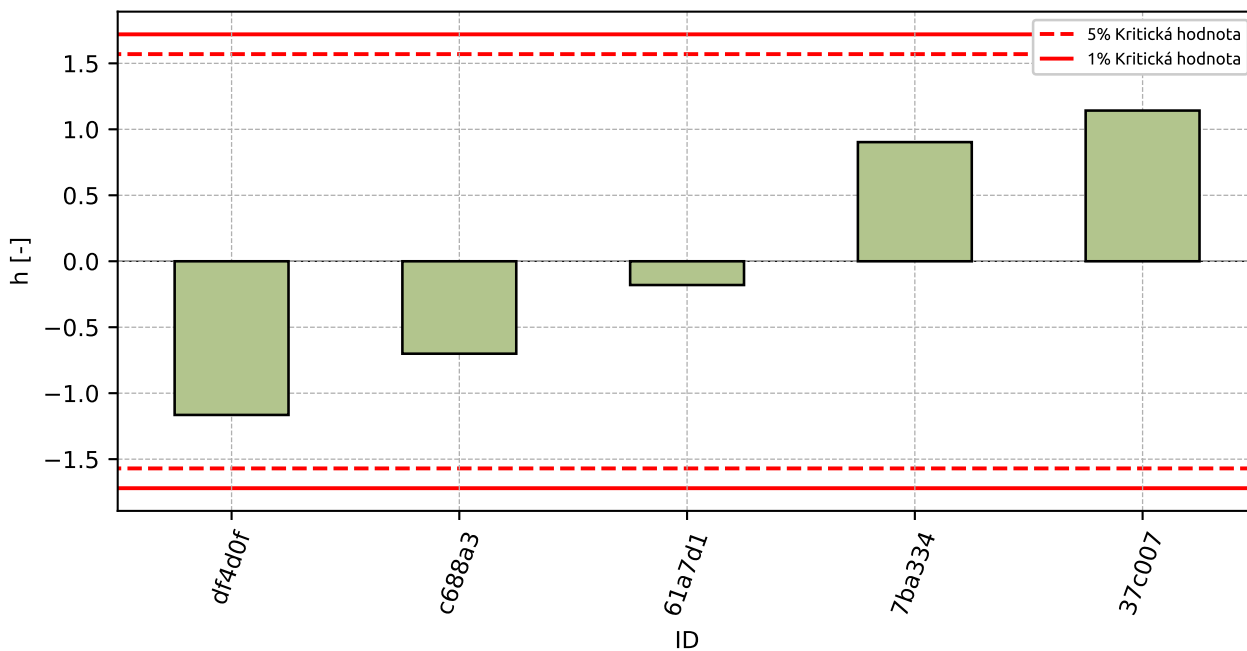
ID účastníka	Výsledky zkoušek [mm]	u_x [mm]
df4d0f	0.14	0.02
c688a3	0.173	0.003
61a7d1	0.21	0.02
7ba334	0.287	0.01
37c007	0.304	0.016

4.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



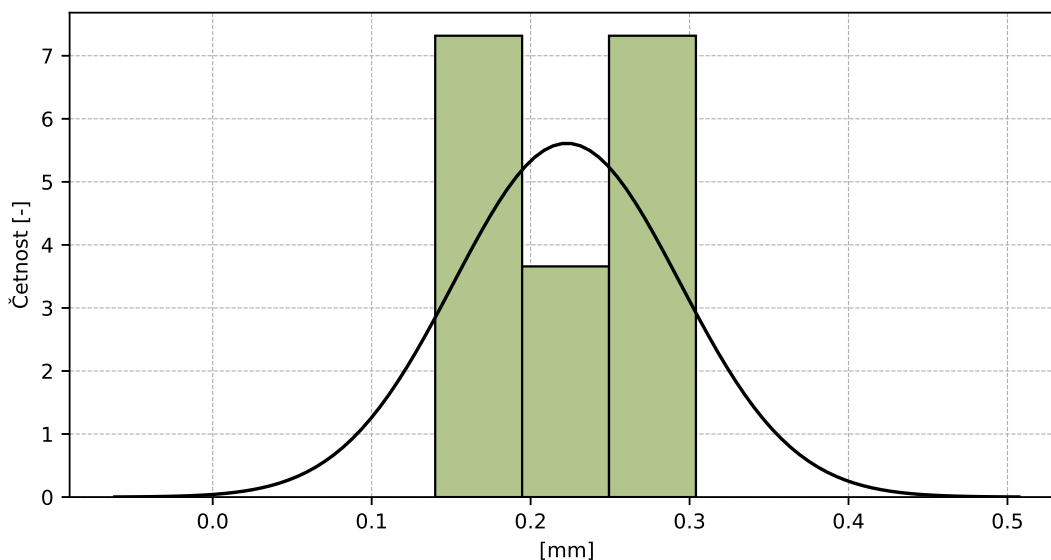
Obrázek 42: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

4.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 43: Mezilaboratorní statistika konzistence

4.3.4 Popisné statistiky

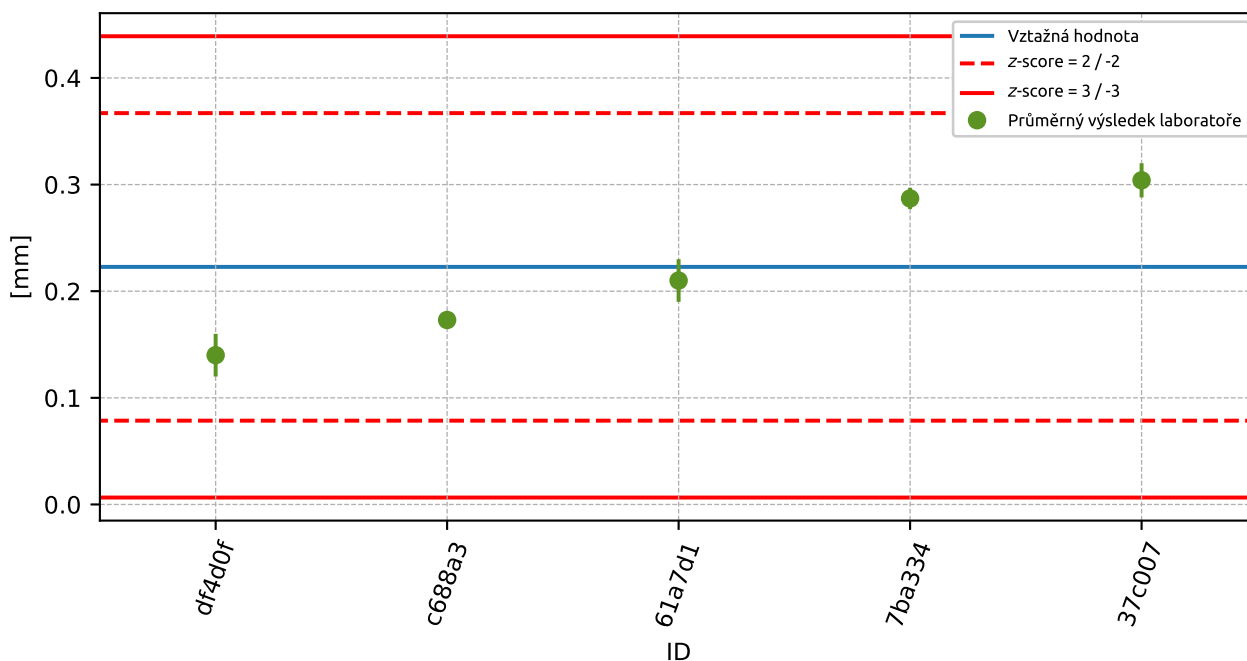


Obrázek 44: Histogram všech výsledků zkoušek

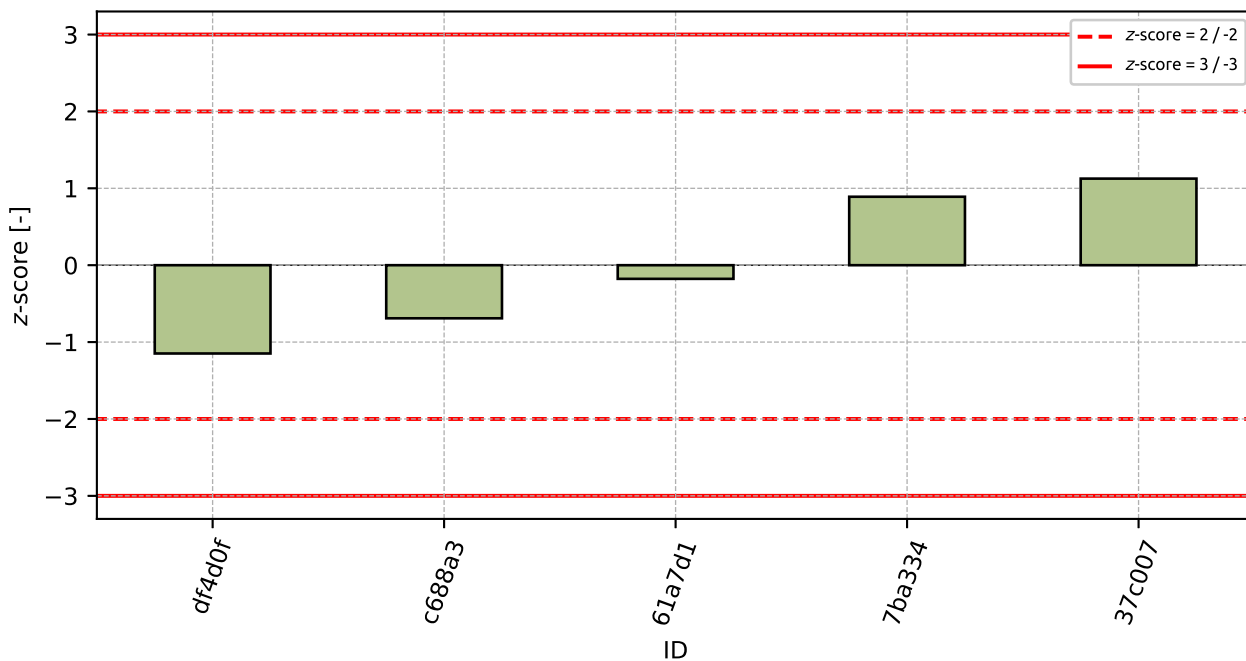
Tabulka 20: Popisné statistiky

Charakteristika	[mm]
Průměrná hodnota - \bar{x}	0.223
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.0711
Vztažná hodnota - x^*	0.223
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.0721
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	0.0403
p -hodnota testu normality	0.542 [-]

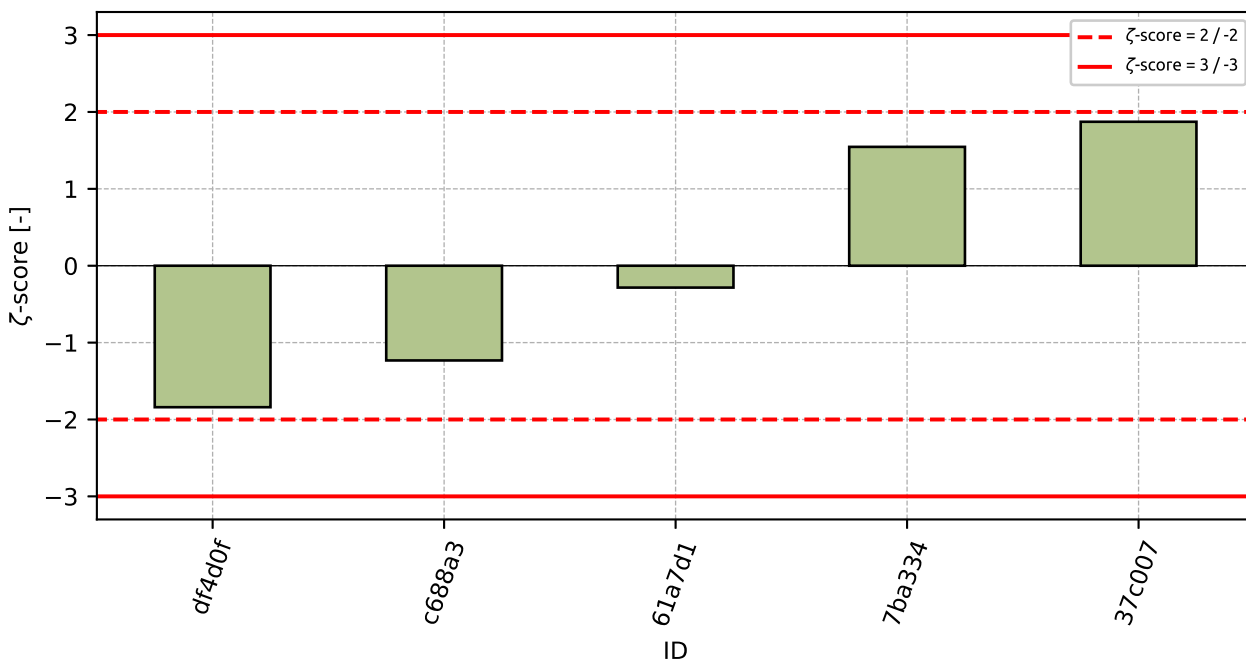
4.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 46: z-score



Obrázek 47: ζ-score

Tabulka 21: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
df4d0f	-1.15	-1.84
c688a3	-0.69	-1.23
61a7d1	-0.18	-0.28
7ba334	0.89	1.55
37c007	1.13	1.87

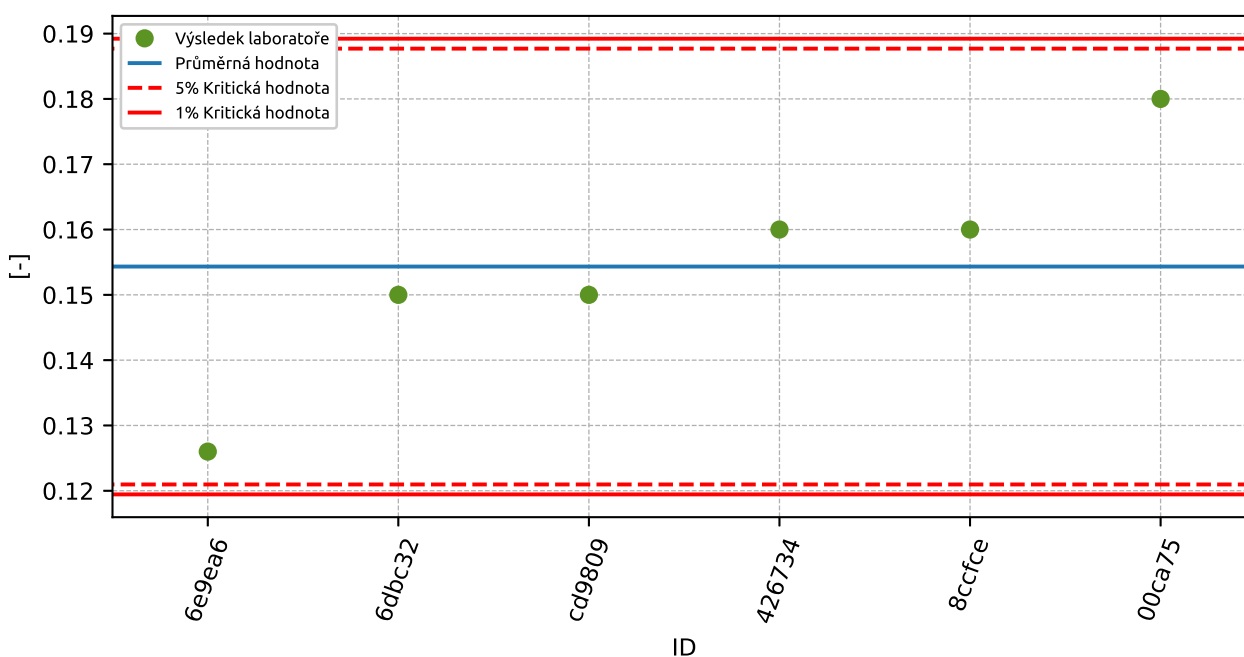
5 Příloha – ČSN 73 1322 – Mrazuvzdornost

5.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 22: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

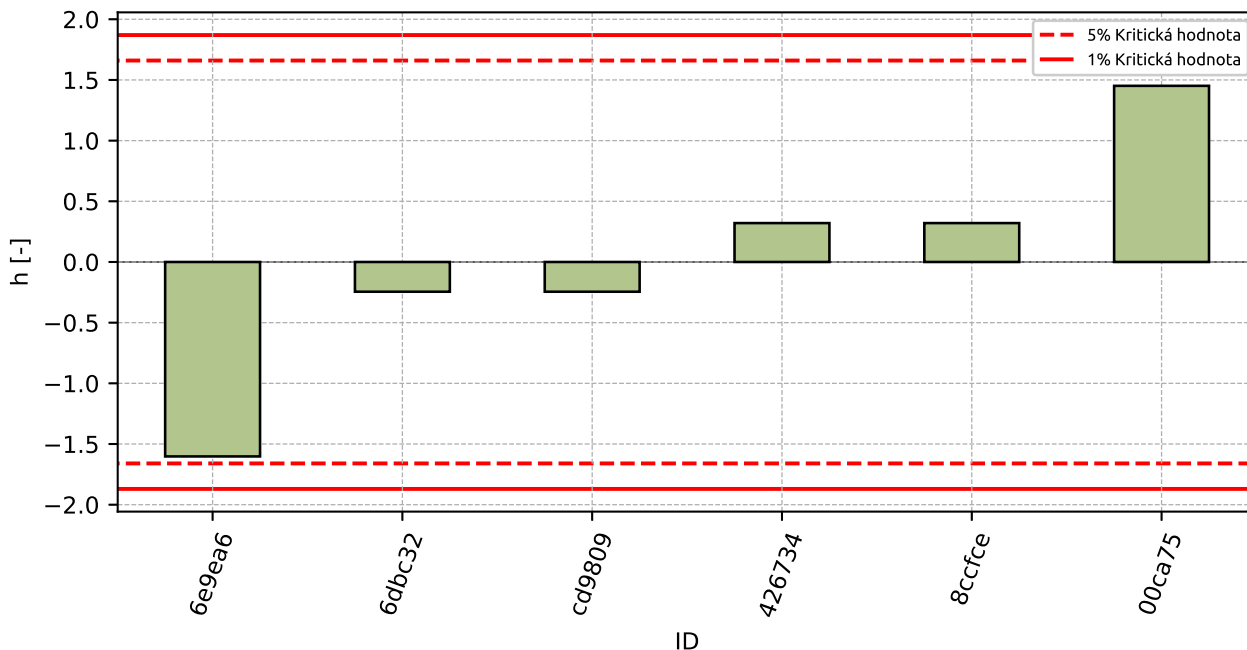
ID účastníka	Výsledky zkoušek [-]	u_X [-]
6e9ea6	0.13	0.05
6dbc32	0.15	-
cd9809	0.15	0.08
426734	0.16	0.0
8ccfce	0.16	0.09
00ca75	0.18	-

5.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



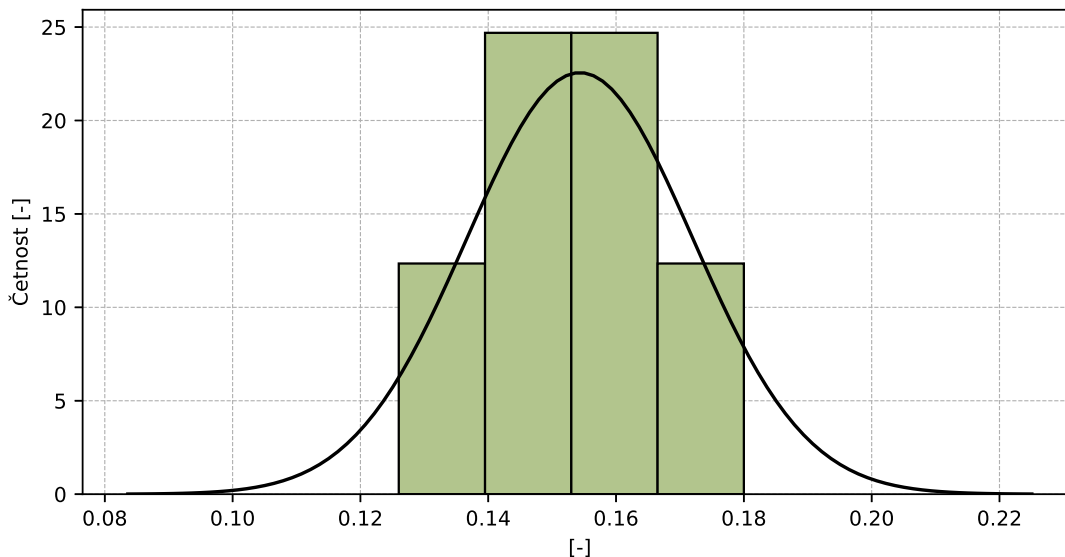
Obrázek 48: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

5.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 49: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.4 Popisné statistiky

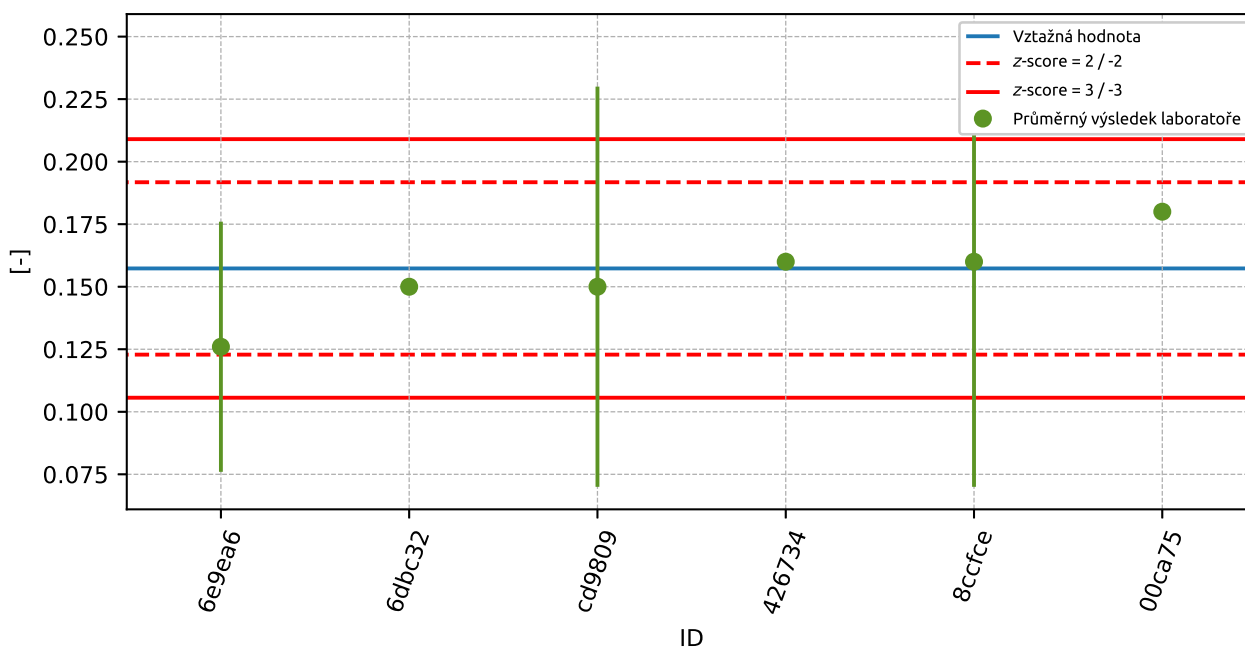


Obrázek 50: Histogram všech výsledků zkoušek

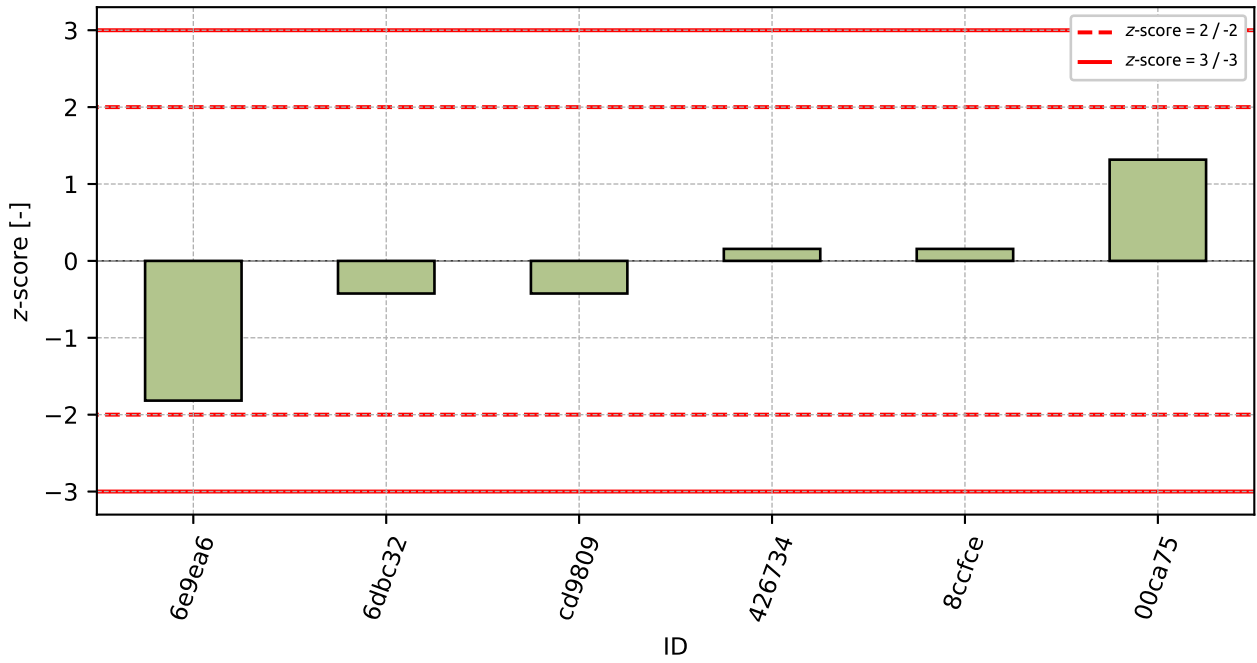
Tabulka 23: Popisné statistiky

Charakteristika	[-]
Průměrná hodnota - \bar{x}	0.15
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.018
Vztažná hodnota - x^*	0.16
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.017
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.007
p -hodnota testu normality	0.689 [-]

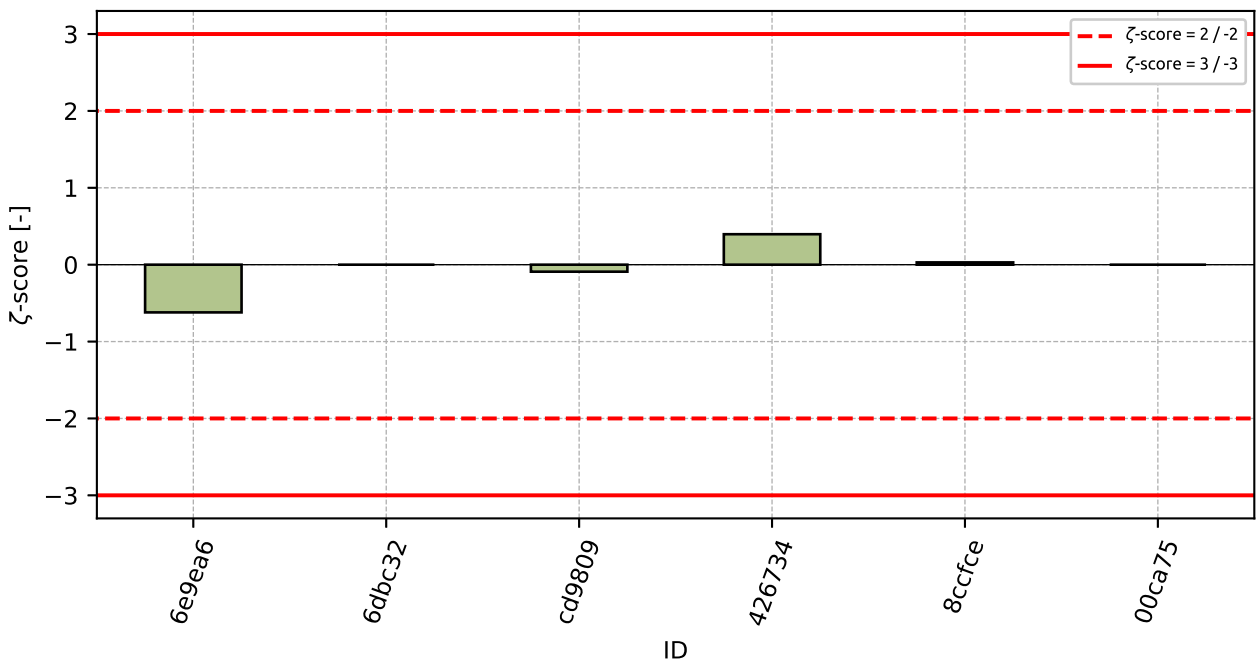
5.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 51: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 52: z-score



Obrázek 53: zeta-score

Tabulka 24: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
6e9ea6	-1.82	-0.62
6dbc32	-0.42	-
cd9809	-0.42	-0.09
426734	0.16	0.4
8ccfce	0.16	0.03
00ca75	1.32	-

6 Příloha – ČSN 73 1324 – Obrusnost

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

7 Příloha – ČSN 73 1326, metoda A – Odolnost proti CHRL

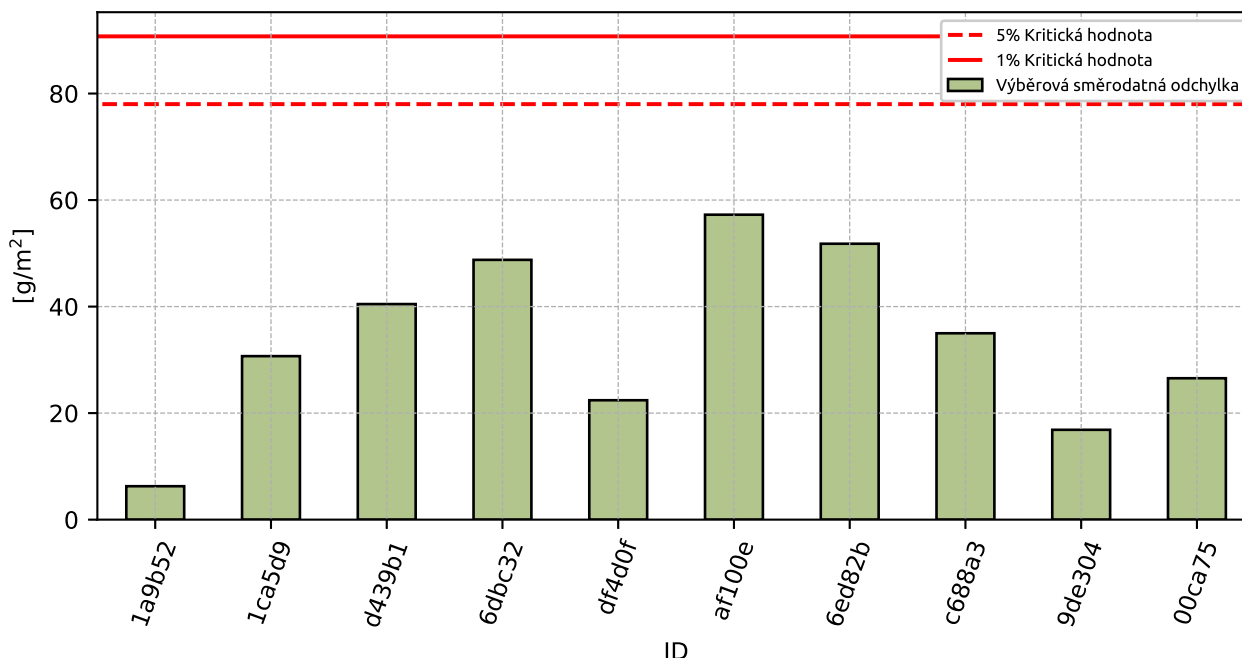
7.1 25 cyklů

7.1.1 Výsledky zkoušek

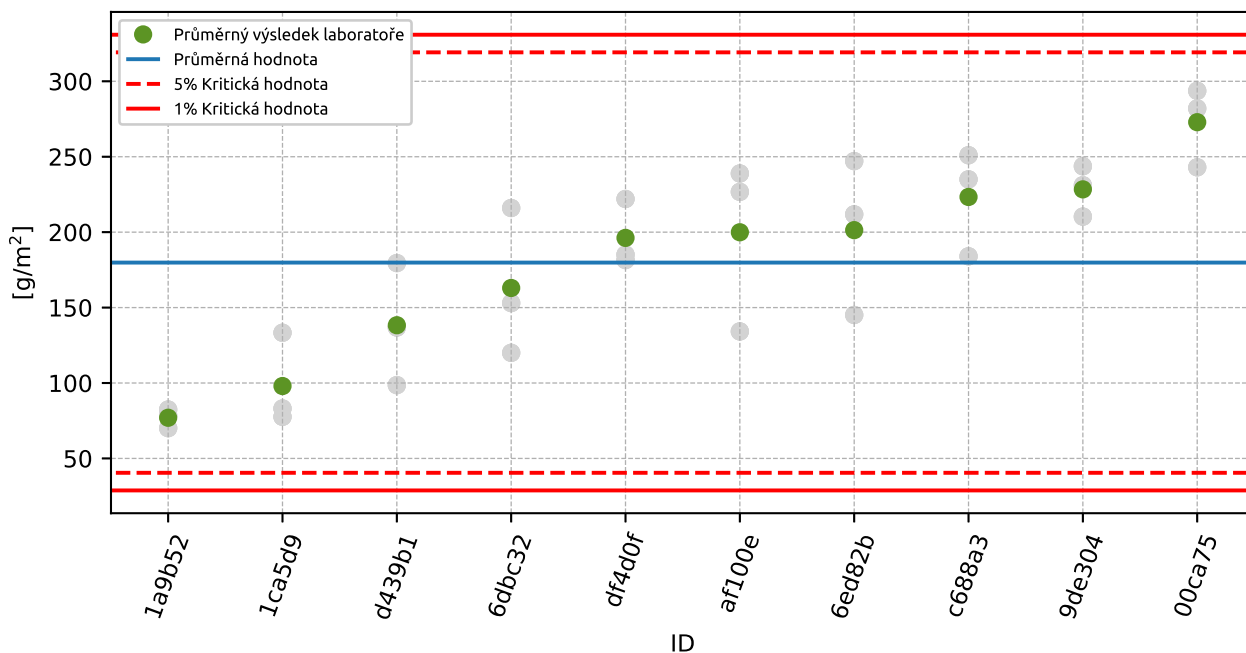
Tabulka 25: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
1a9b52	70.1	82.4	78.4	16.0	77.0	6.27	8.15
1ca5d9	83.1	133.3	77.6	4.0	98.0	30.69	31.32
d439b1	136.8	179.5	98.6	-	138.3	40.47	29.26
6dbc32	120.0	153.0	216.0	127.0	163.0	48.77	29.92
df4d0f	185.1	181.5	222.0	60.0	196.2	22.42	11.42
af100e	226.7	238.9	134.2	8.5	199.9	57.25	28.64
6ed82b	247.1	211.8	145.1	-	201.3	51.8	25.73
c688a3	235.0	251.0	184.0	100.0	223.3	34.99	15.67
9de304	243.7	231.1	210.3	34.3	228.4	16.87	7.39
00ca75	243.0	293.7	282.0	-	272.9	26.55	9.73

7.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

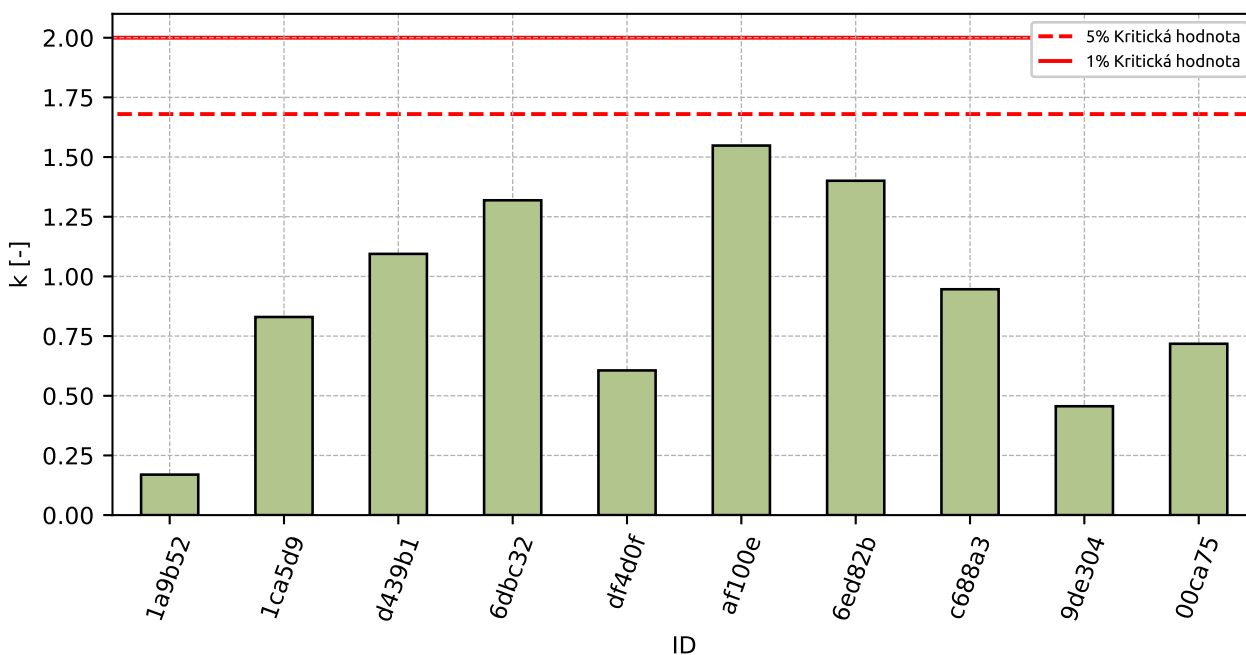


Obrázek 54: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

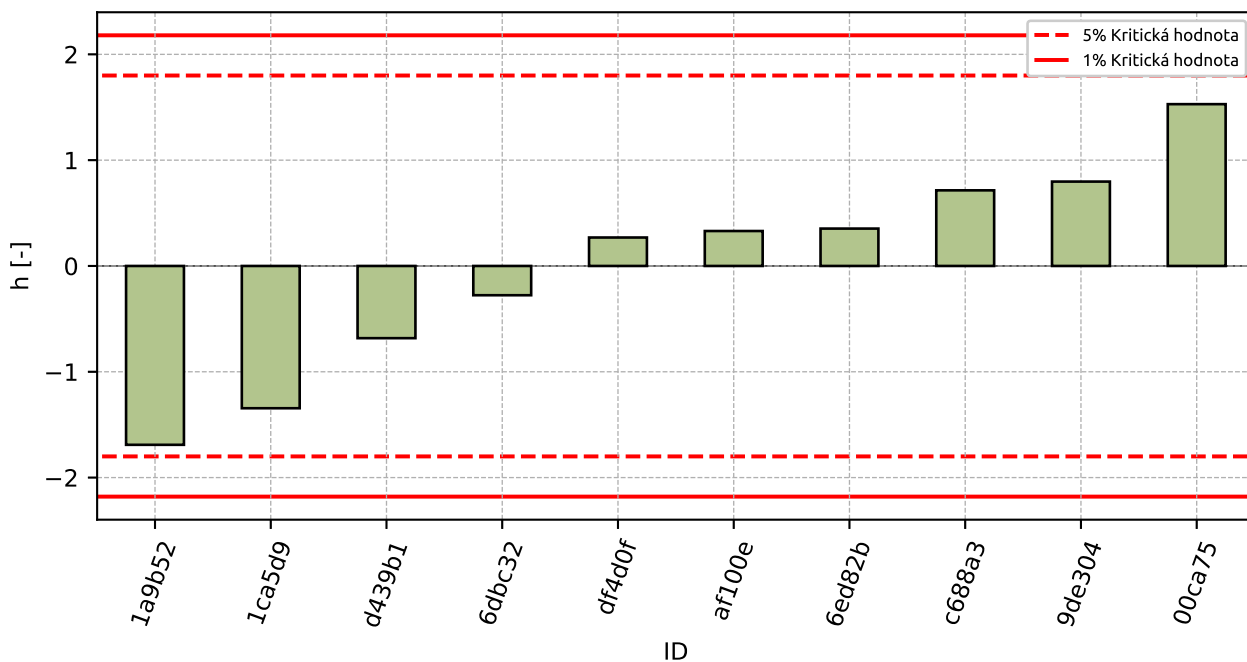


Obrázek 55: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

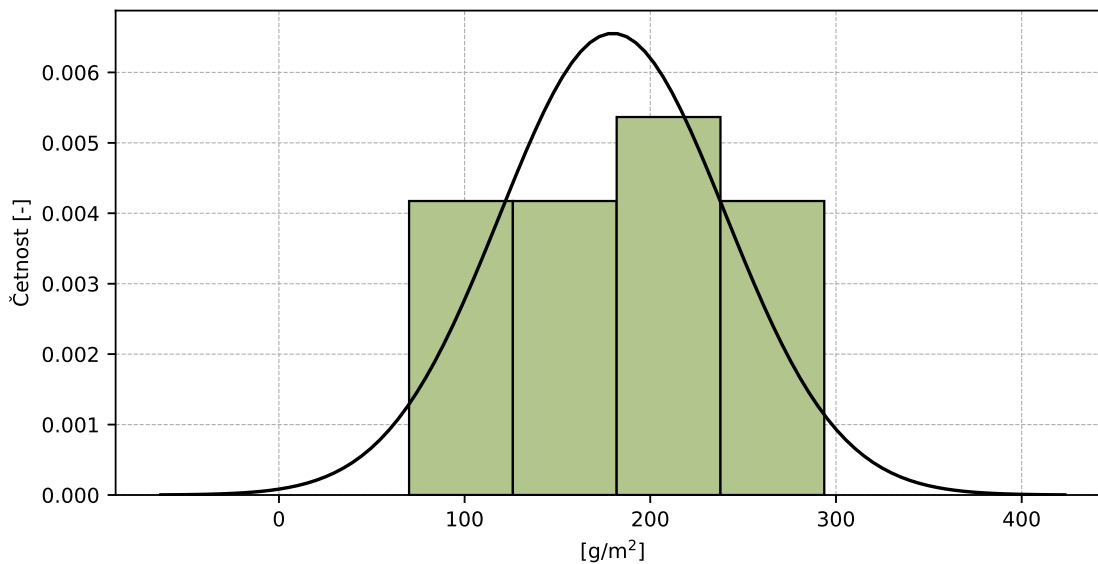


Obrázek 56: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 57: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.1.4 Popisné statistiky

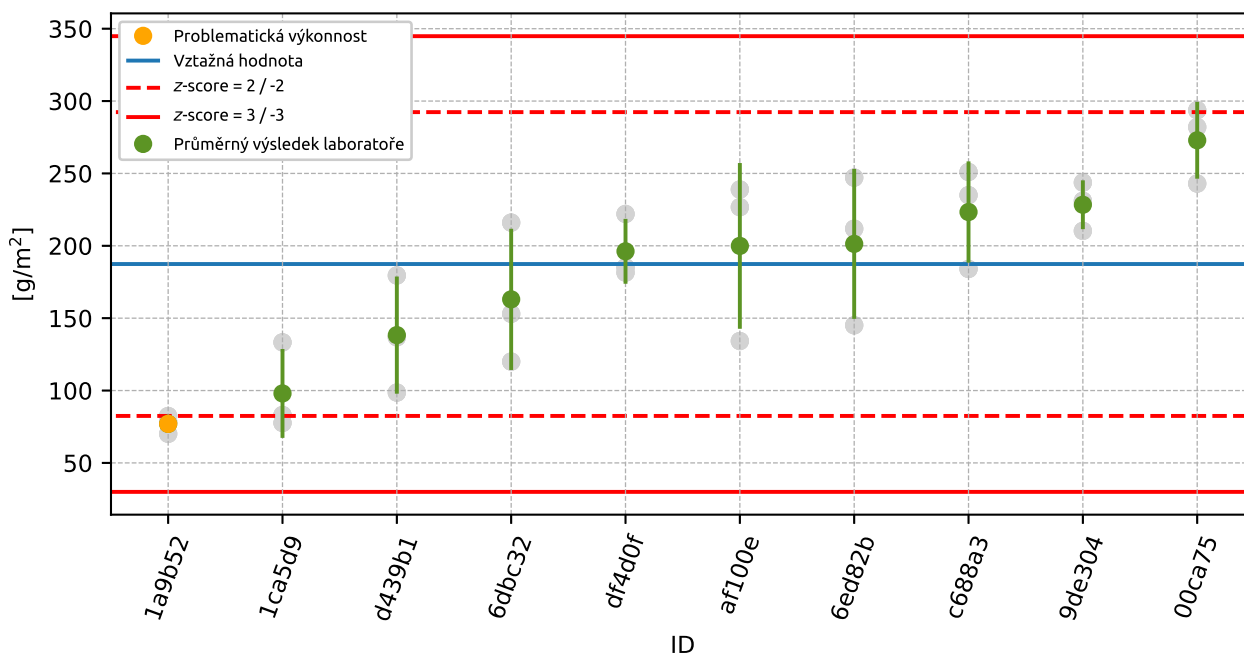


Obrázek 58: Histogram všech výsledků zkoušek

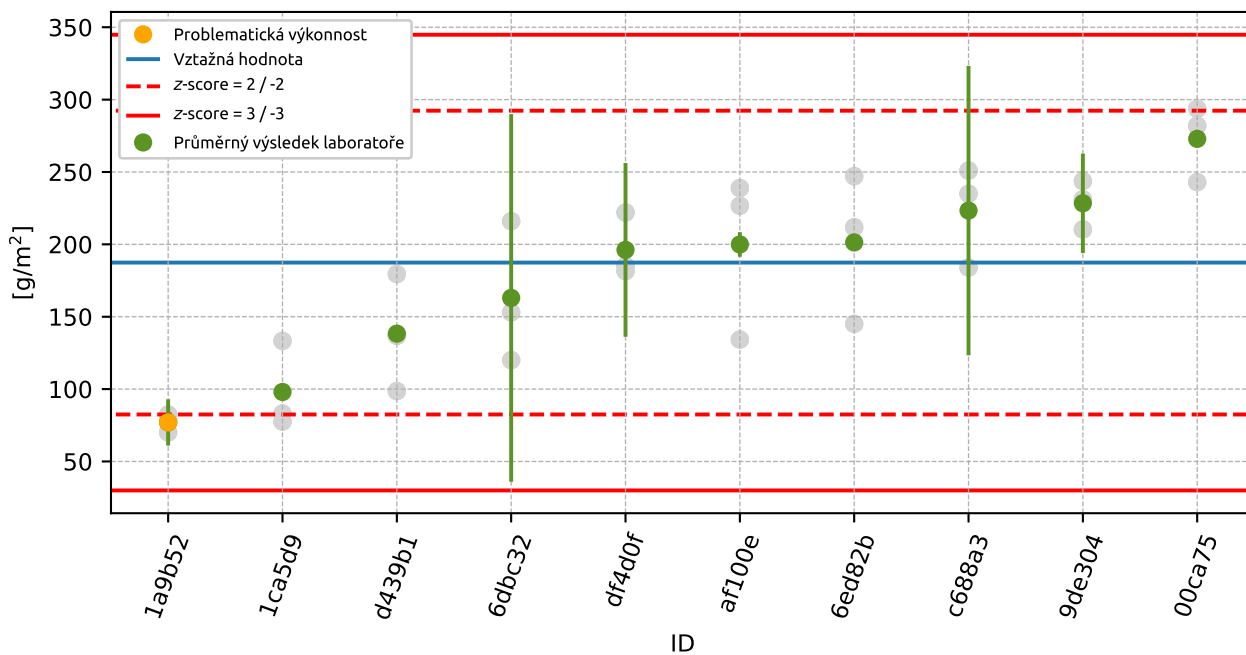
Tabulka 26: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	179.8
Výběrová směrodatná odchylka – s	60.85
Vztažná hodnota – x^*	187.4
Robustní směrodatná odchylka – s^*	52.47
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	20.74
p -hodnota testu normality	0.081 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	56.99
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	36.98
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	67.93
Opakovatelnost – r	103.5
Reprodukovatelnost – R	190.2

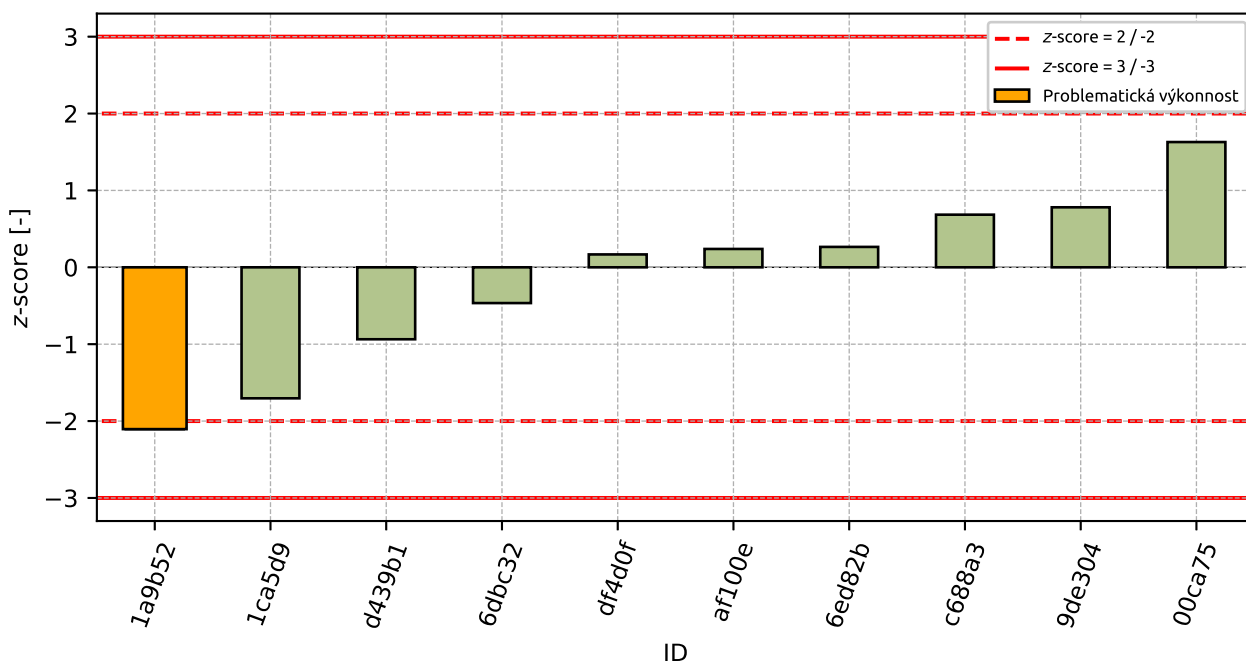
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



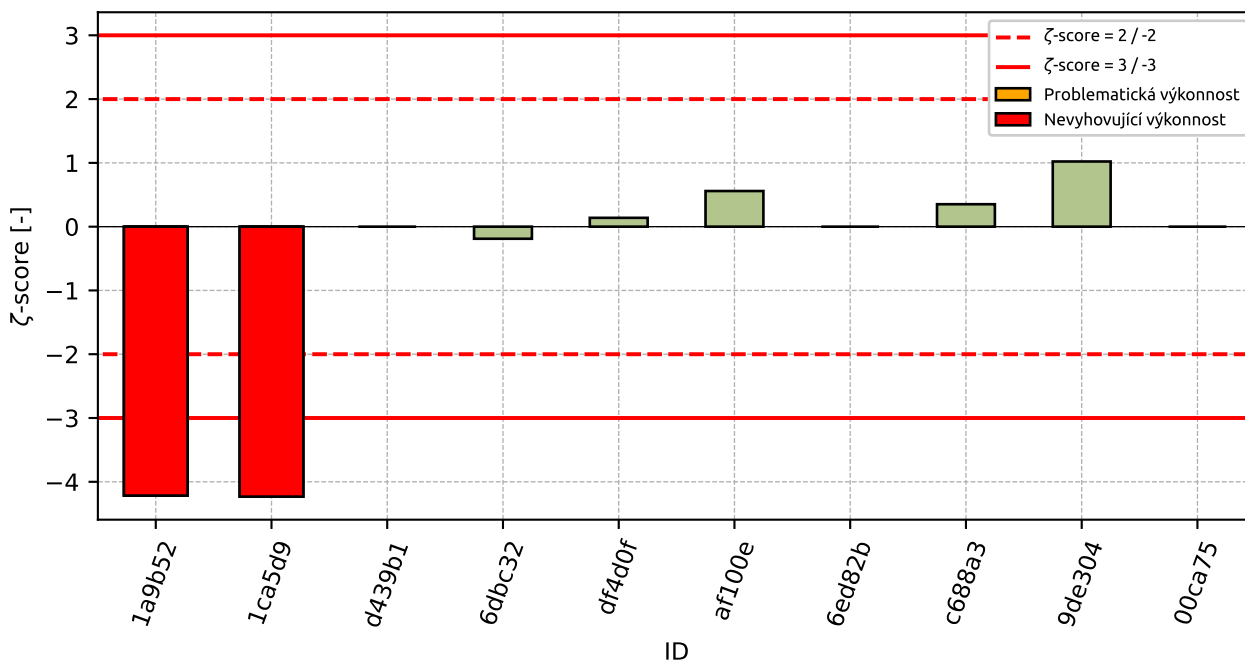
Obrázek 59: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 60: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 61: z-score

Obrázek 62: ζ -scoreTabulka 27: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
1a9b52	-2.1	-4.22
1ca5d9	-1.7	-4.23
d439b1	-0.94	-
6dbc32	-0.47	-0.19
df4d0f	0.17	0.14
af100e	0.24	0.56
6ed82b	0.27	-
c688a3	0.68	0.35
9de304	0.78	1.02
00ca75	1.63	-

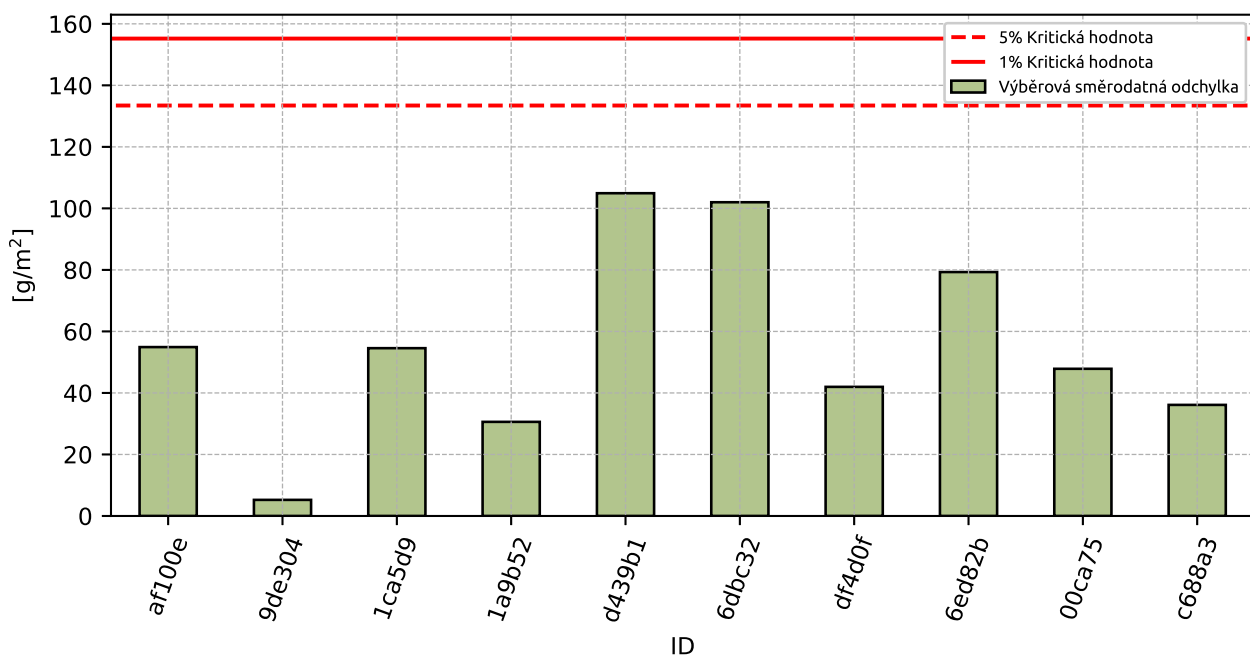
7.2 50 cyklů

7.2.1 Výsledky zkoušek

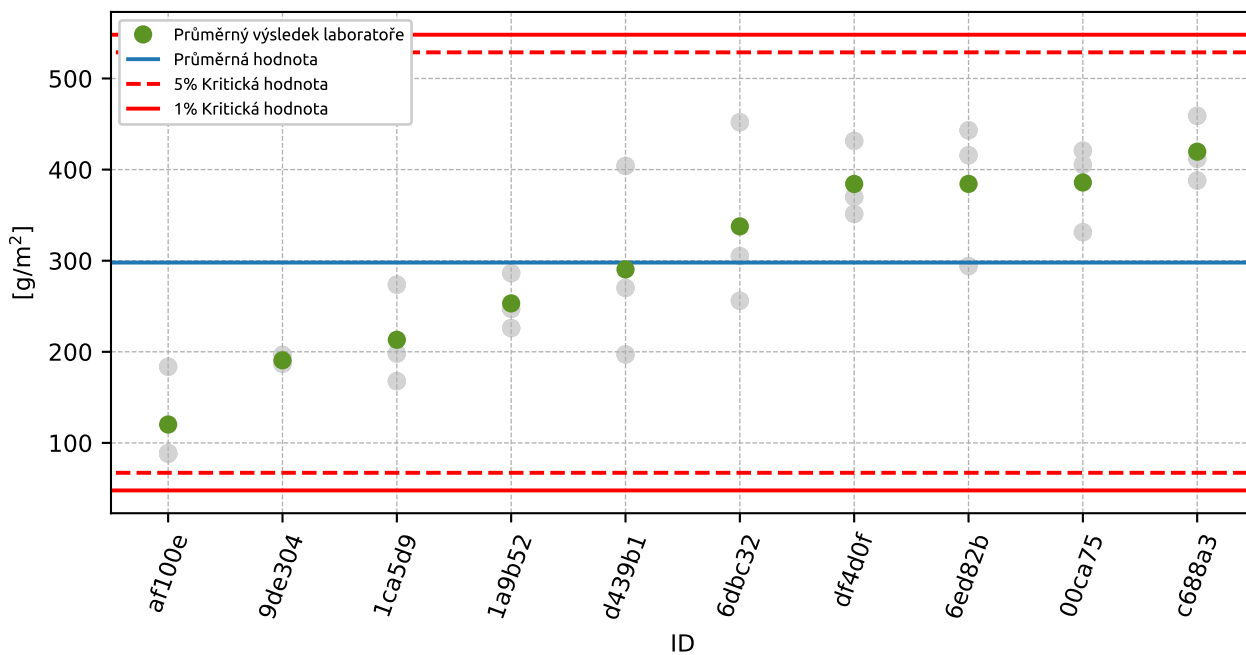
Tabulka 28: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
af100e	183.6	88.1	88.9	8.5	120.2	54.91	45.68
9de304	186.8	188.5	196.6	28.5	190.6	5.24	2.75
1ca5d9	198.0	273.7	167.8	8.6	213.2	54.55	25.59
1a9b52	226.0	286.3	247.1	80.0	253.1	30.6	12.09
d439b1	270.1	404.0	197.1	-	290.4	104.93	36.13
6dbc32	256.0	305.0	452.0	266.0	337.7	102.0	30.21
df4d0f	351.3	369.9	431.5	113.0	384.2	41.98	10.92
6ed82b	443.1	415.7	294.1	-	384.3	79.31	20.64
00ca75	331.3	420.8	405.4	-	385.8	47.85	12.4
c688a3	412.0	459.0	388.0	100.0	419.7	36.12	8.61

7.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

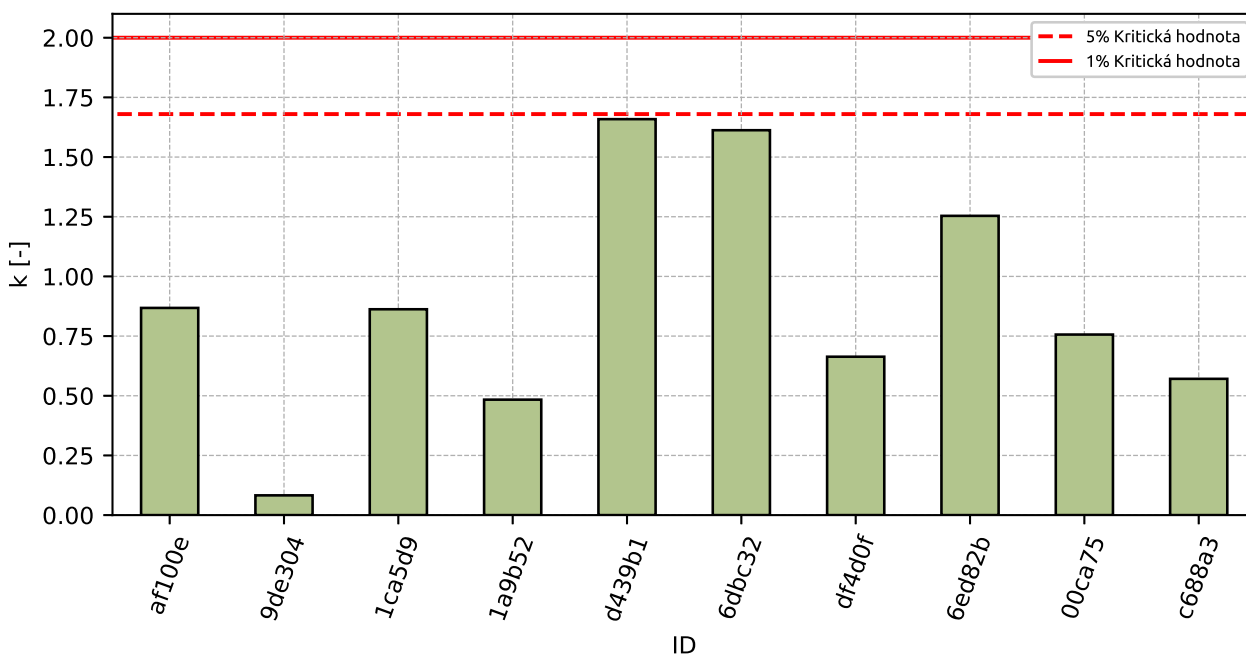


Obrázek 63: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

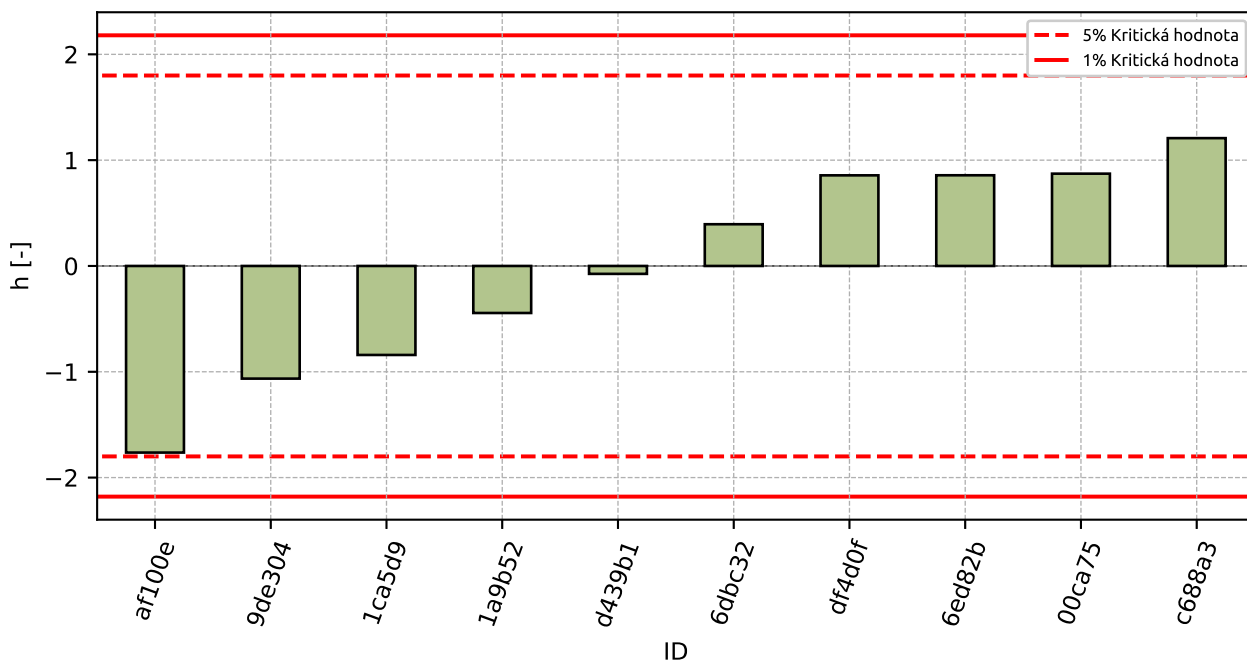


Obrázek 64: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

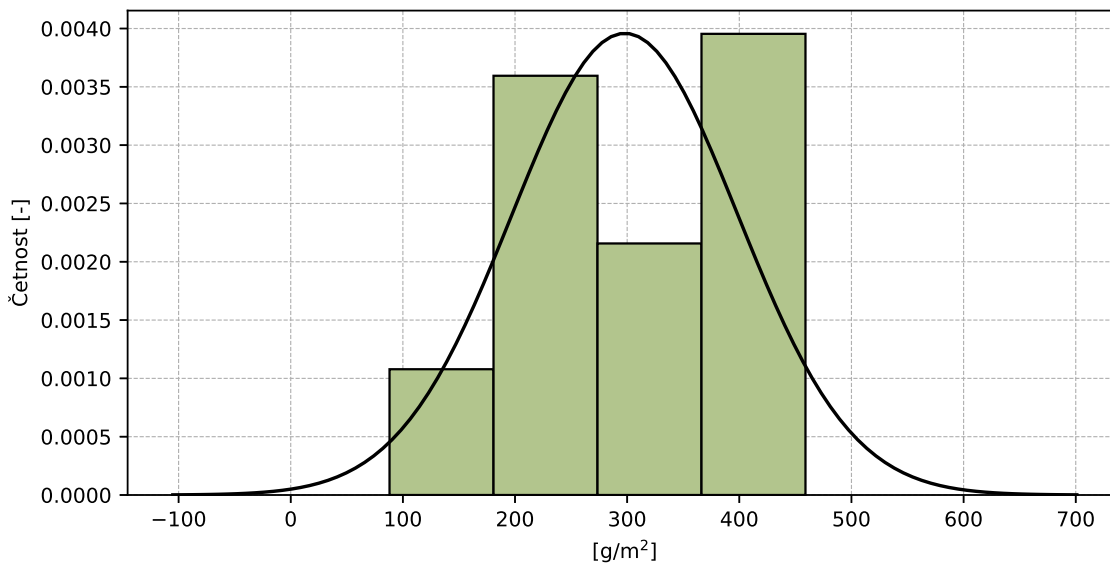


Obrázek 65: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 66: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.2.4 Popisné statistiky

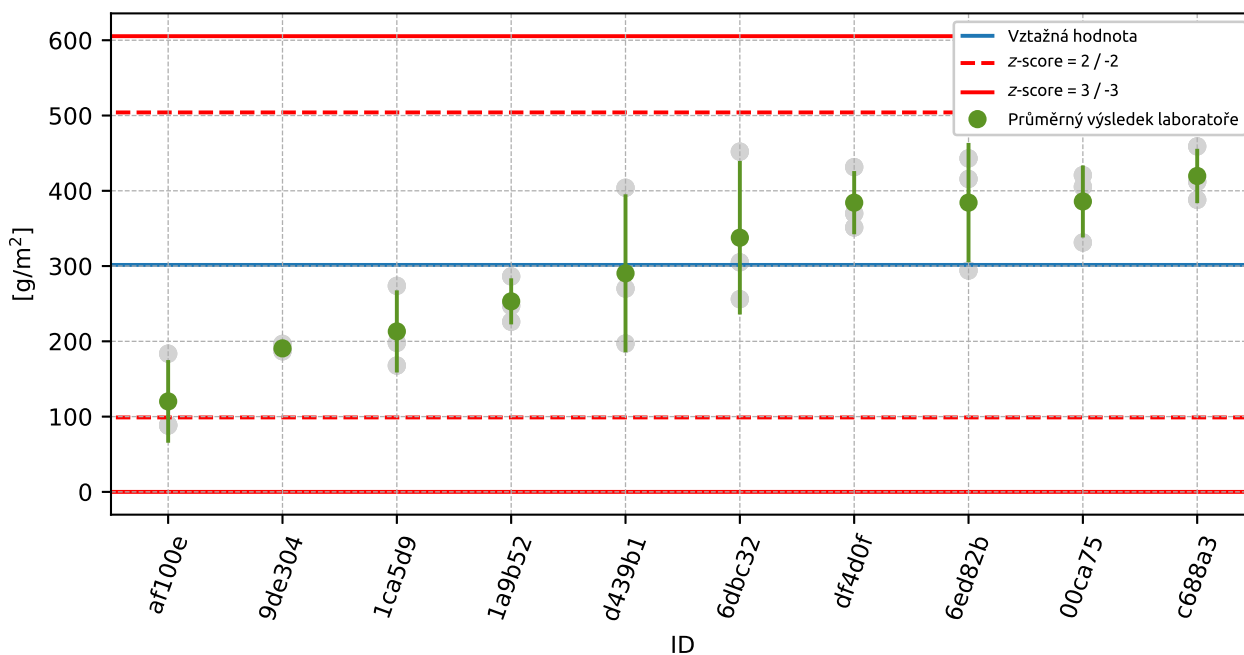


Obrázek 67: Histogram všech výsledků zkoušek

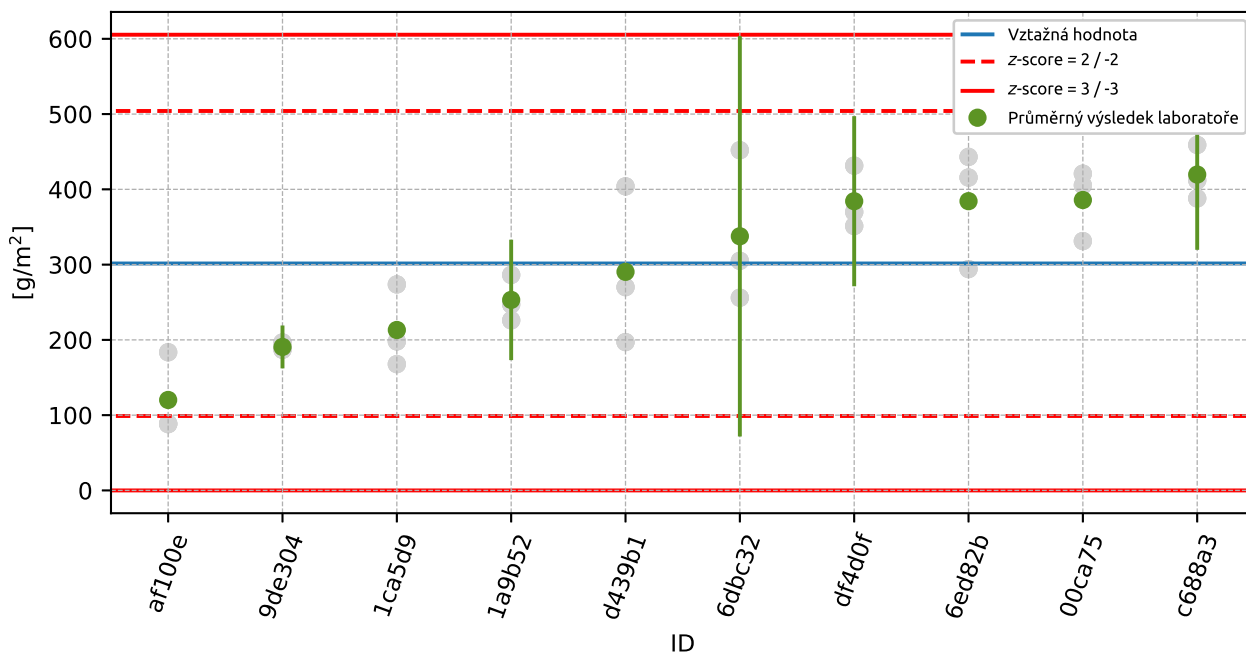
Tabulka 29: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	297.9
Výběrová směrodatná odchylka – s	100.77
Vztažná hodnota – x^*	301.5
Robustní směrodatná odchylka – s^*	101.3
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	40.04
p -hodnota testu normality	0.085 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	93.91
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	63.26
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	113.23
Opakovatelnost – r	177.1
Reprodukovatelnost – R	317.0

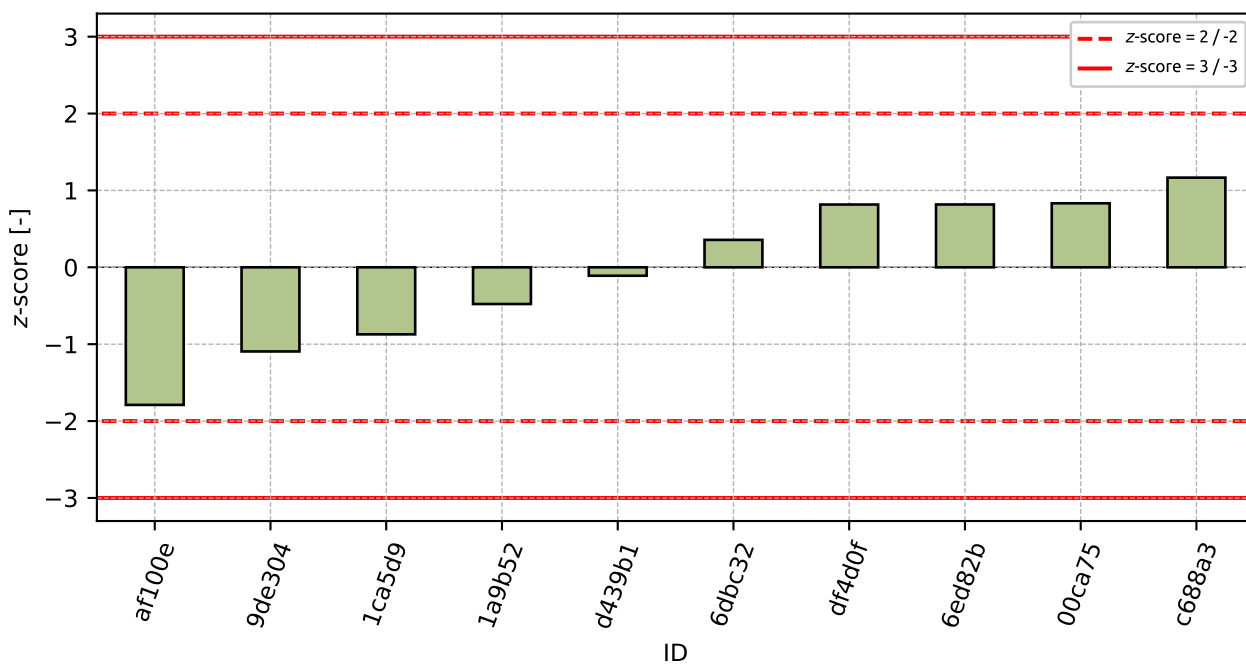
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



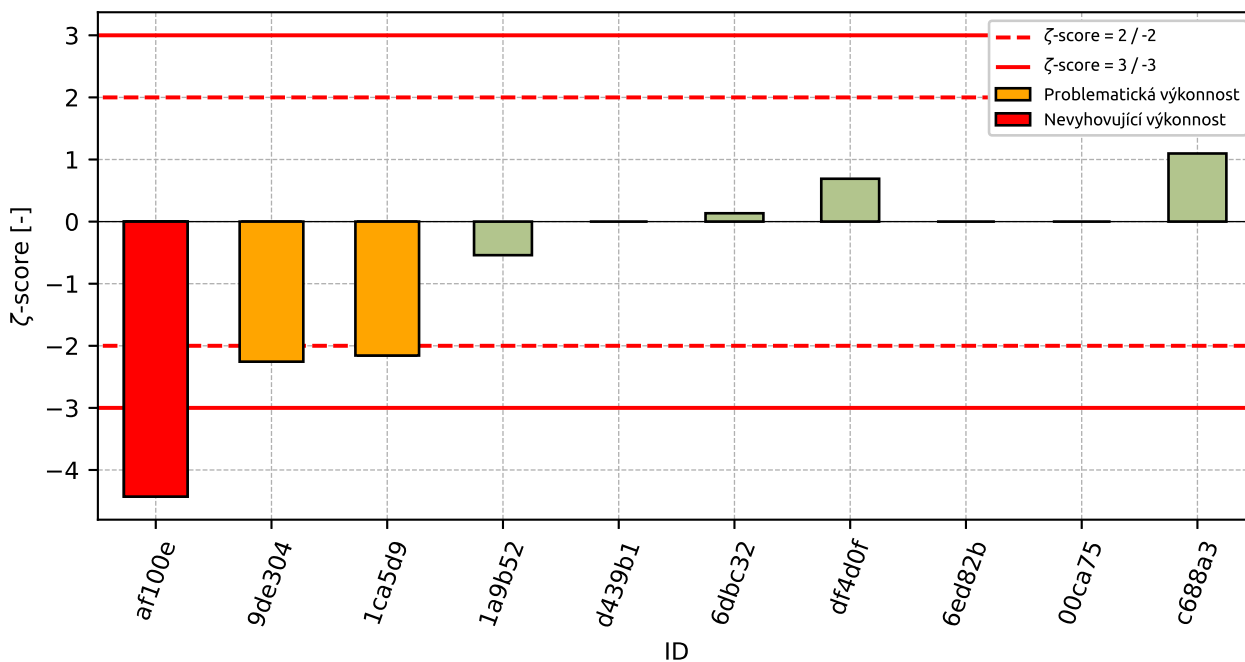
Obrázek 68: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 69: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 70: z-score

Obrázek 71: ζ -scoreTabulka 30: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
af100e	-1.79	-4.43
9de304	-1.09	-2.26
1ca5d9	-0.87	-2.16
1a9b52	-0.48	-0.54
d439b1	-0.11	-
6dbc32	0.36	0.13
df4d0f	0.82	0.69
6ed82b	0.82	-
00ca75	0.83	-
c688a3	1.17	1.1

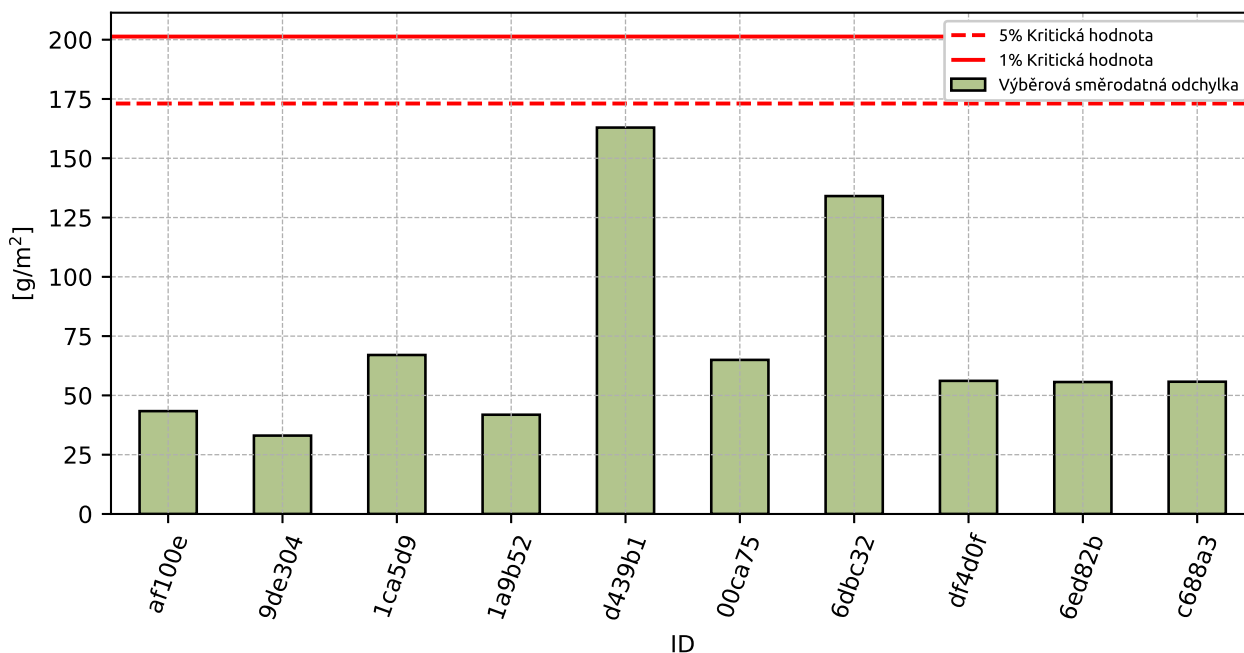
7.3 75 cyklů

7.3.1 Výsledky zkoušek

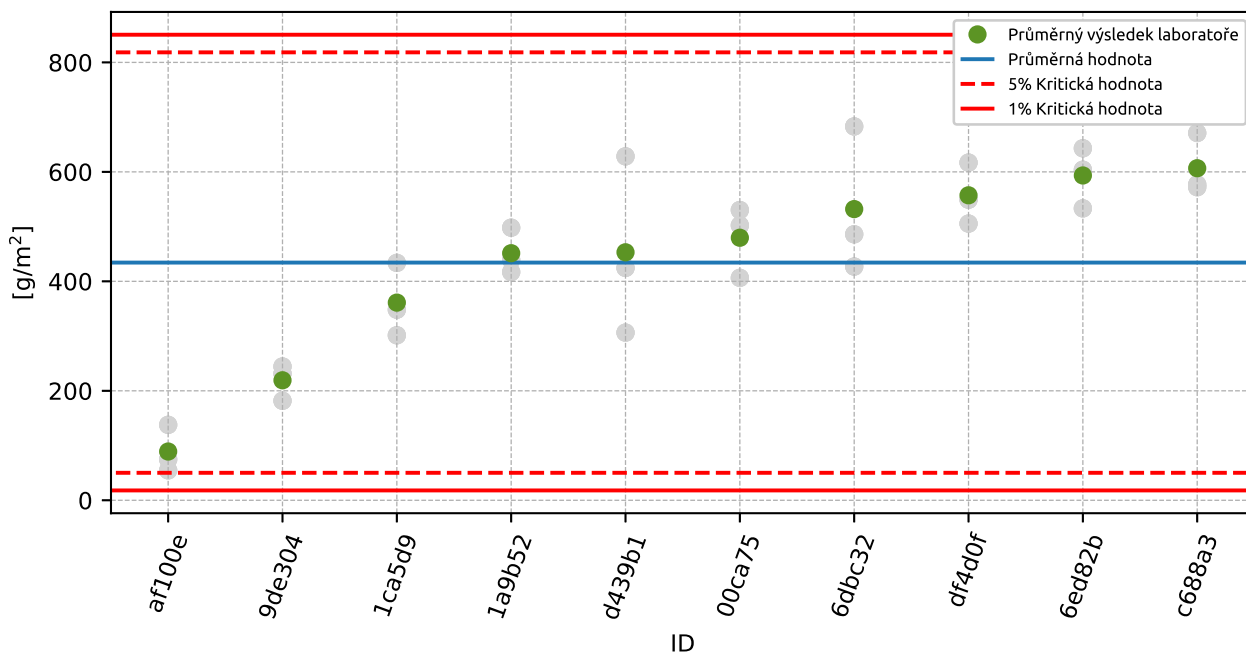
Tabulka 31: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
af100e	74.7	137.8	54.7	8.5	89.1	43.37	48.7
9de304	181.8	231.5	244.4	32.9	219.2	33.05	15.08
1ca5d9	348.2	433.7	301.5	14.5	361.1	67.04	18.56
1a9b52	417.0	498.0	439.2	109.0	451.4	41.86	9.27
d439b1	424.5	628.4	306.3	-	453.1	162.94	35.96
00ca75	406.4	530.3	502.3	-	479.7	64.98	13.55
6dbc32	427.0	486.0	683.0	350.0	532.0	134.06	25.2
df4d0f	505.5	549.1	616.9	151.0	557.2	56.14	10.08
6ed82b	643.1	603.9	533.3	-	593.4	55.64	9.38
c688a3	577.0	671.0	572.0	150.0	606.7	55.77	9.19

7.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

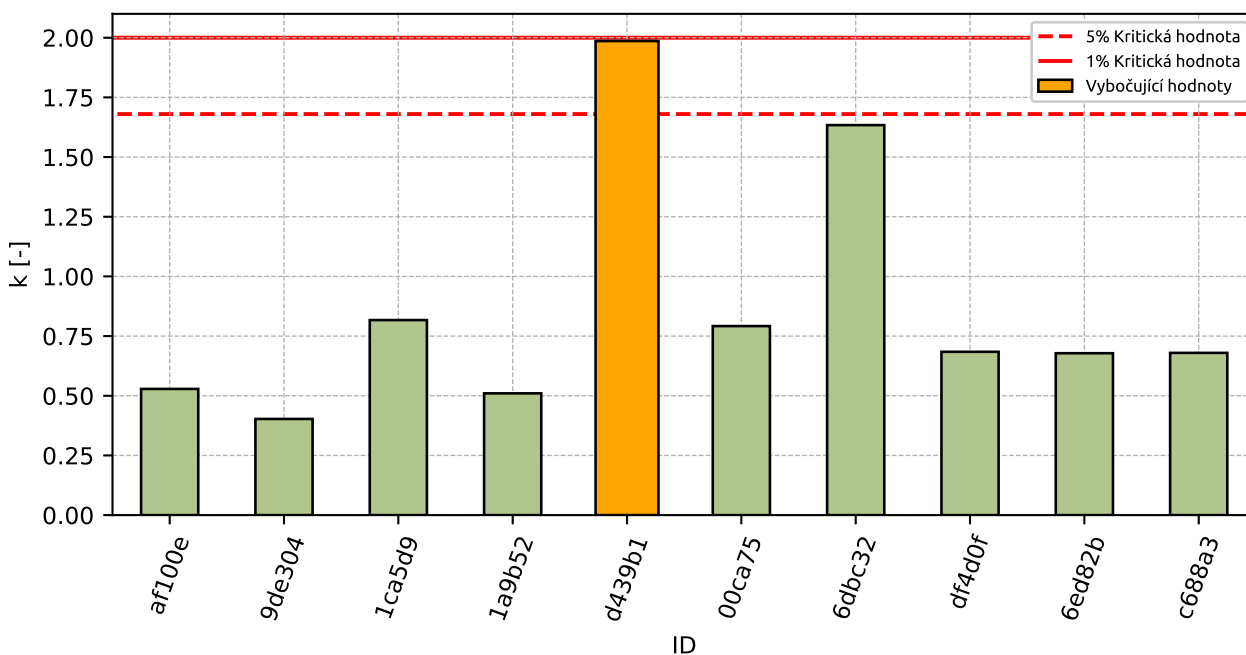


Obrázek 72: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

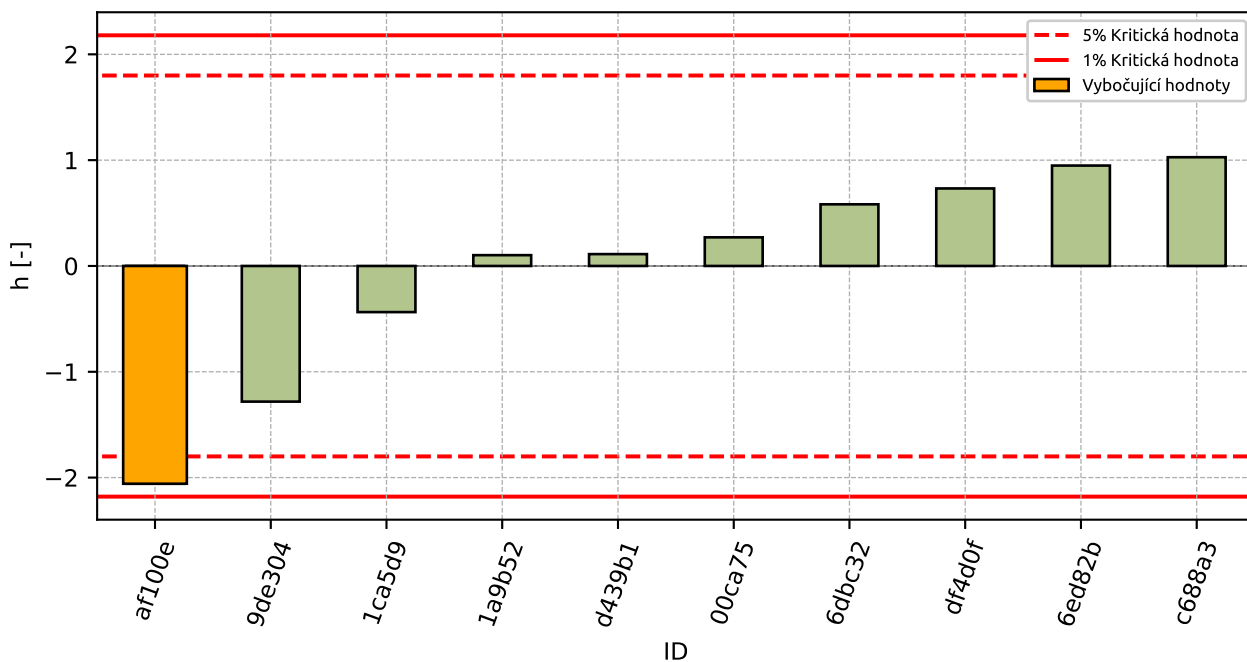


Obrázek 73: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

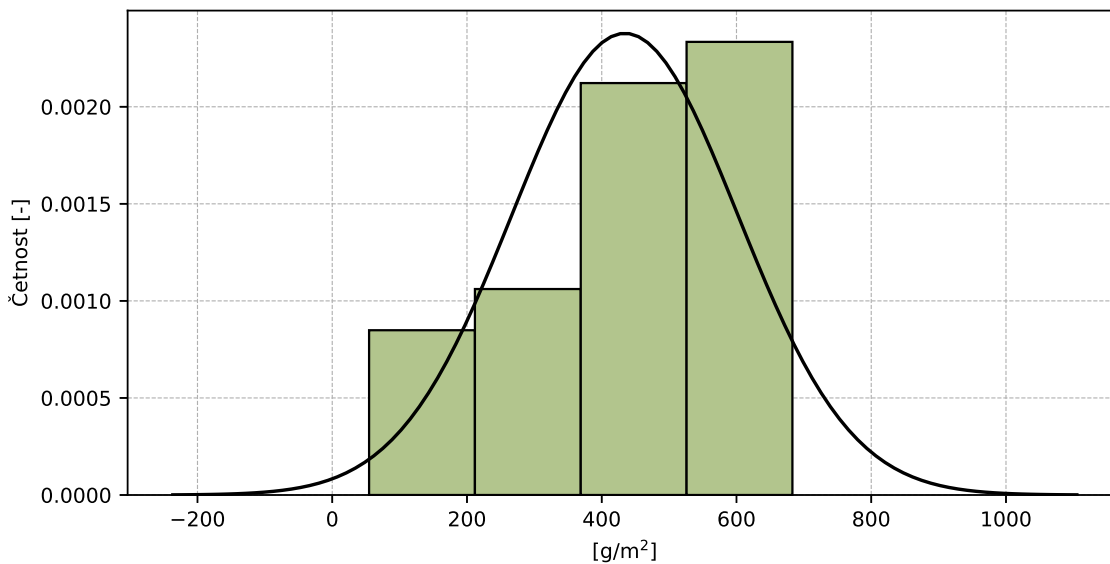


Obrázek 74: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 75: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.3.4 Popisné statistiky

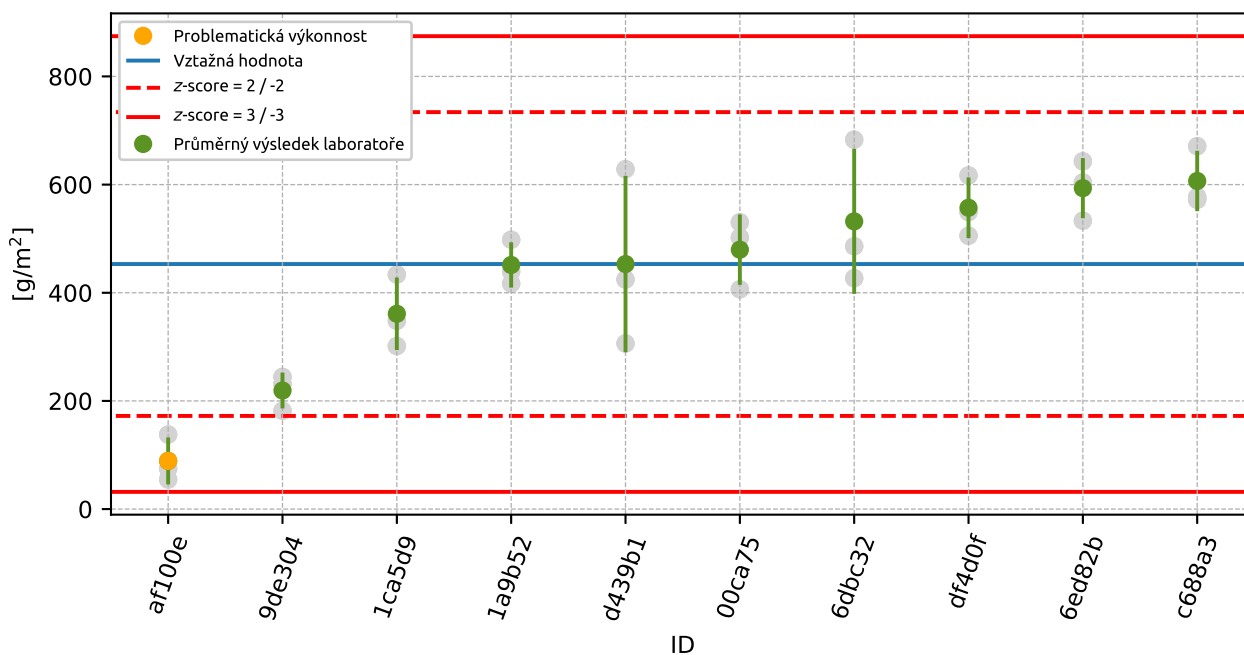


Obrázek 76: Histogram všech výsledků zkoušek

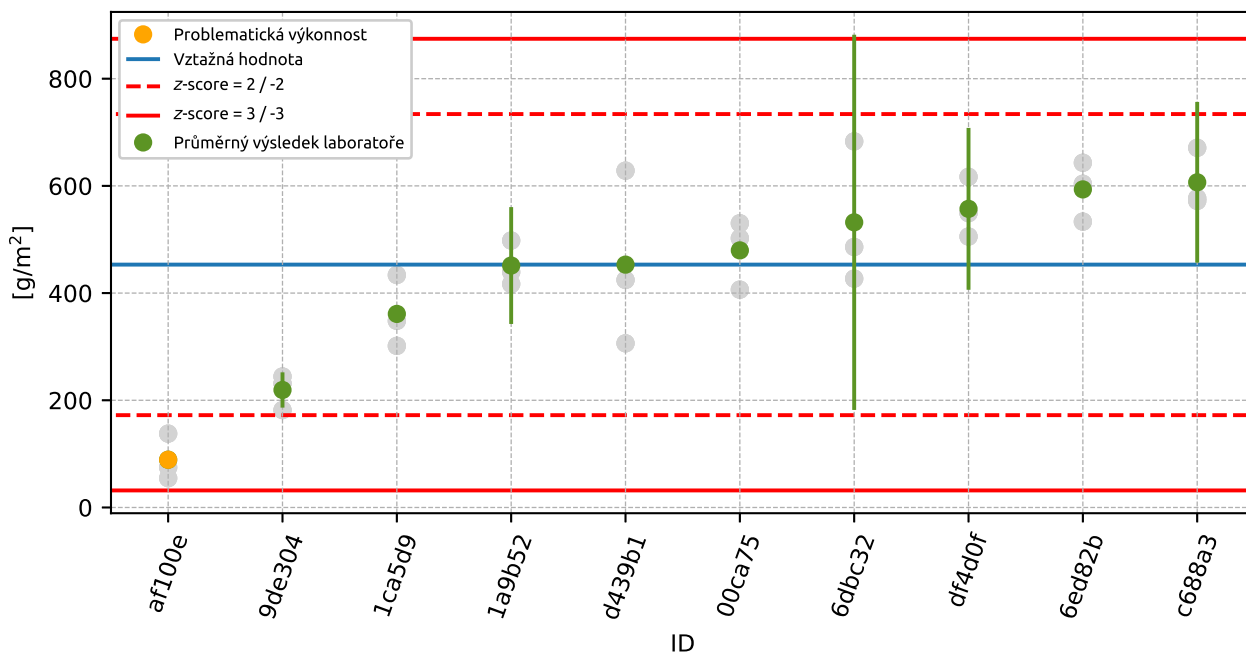
Tabulka 32: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	434.3
Výběrová směrodatná odchylka – s	167.72
Vztažná hodnota – x^*	453.1
Robustní směrodatná odchylka – s^*	140.43
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	55.51
p -hodnota testu normality	0.094 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	160.89
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	82.05
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	180.6
Opakovatelnost – r	229.7
Reprodukovatelnost – R	505.7

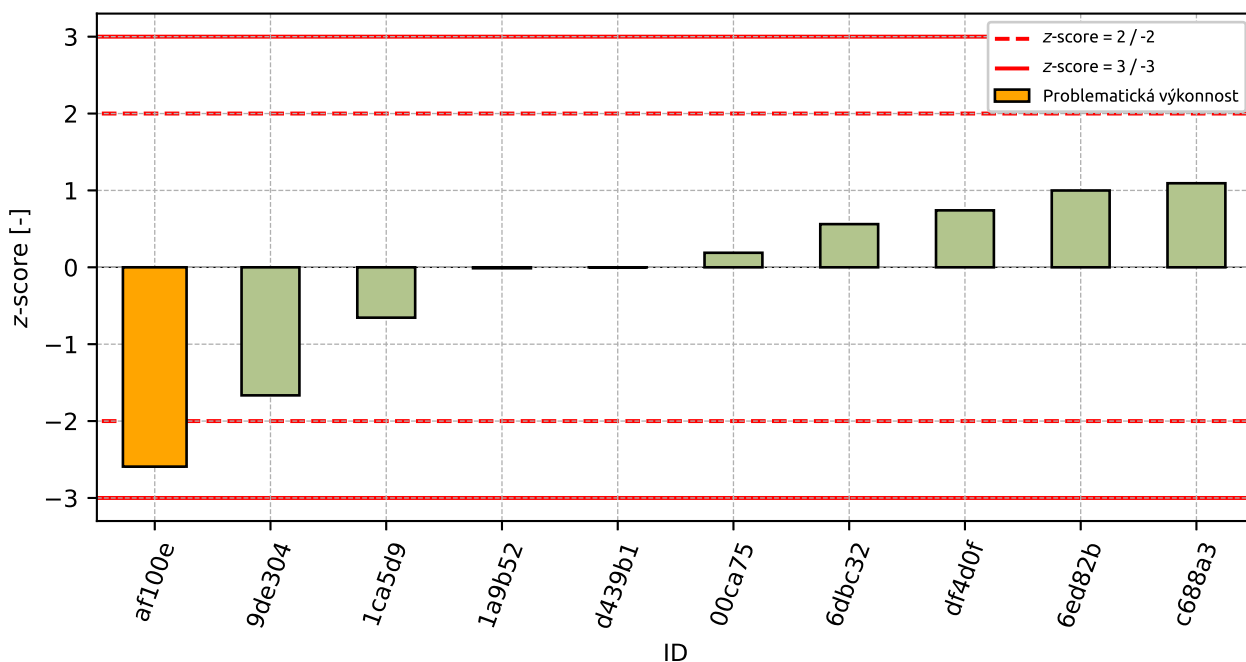
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



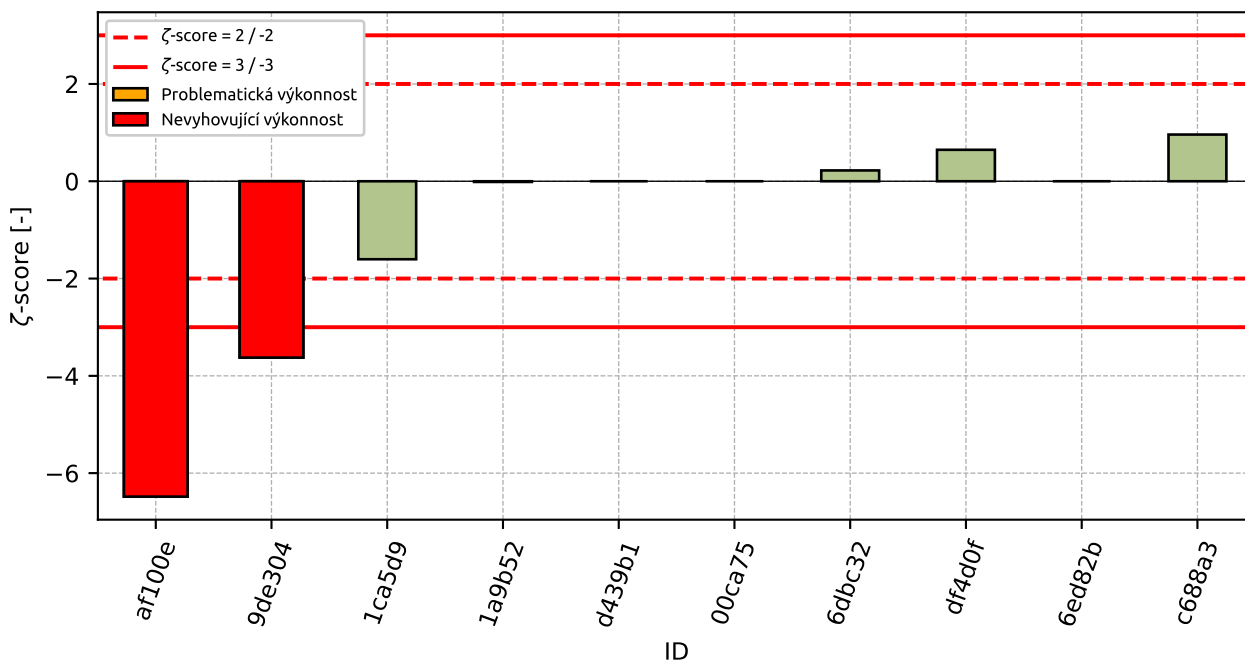
Obrázek 77: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 78: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 79: z-score

Obrázek 80: ζ -scoreTabulka 33: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
af100e	-2.59	-6.48
9de304	-1.67	-3.62
1ca5d9	-0.66	-1.6
1a9b52	-0.01	-0.01
d439b1	-0.0	-
00ca75	0.19	-
6dbc32	0.56	0.22
df4d0f	0.74	0.65
6ed82b	1.0	-
c688a3	1.09	0.96

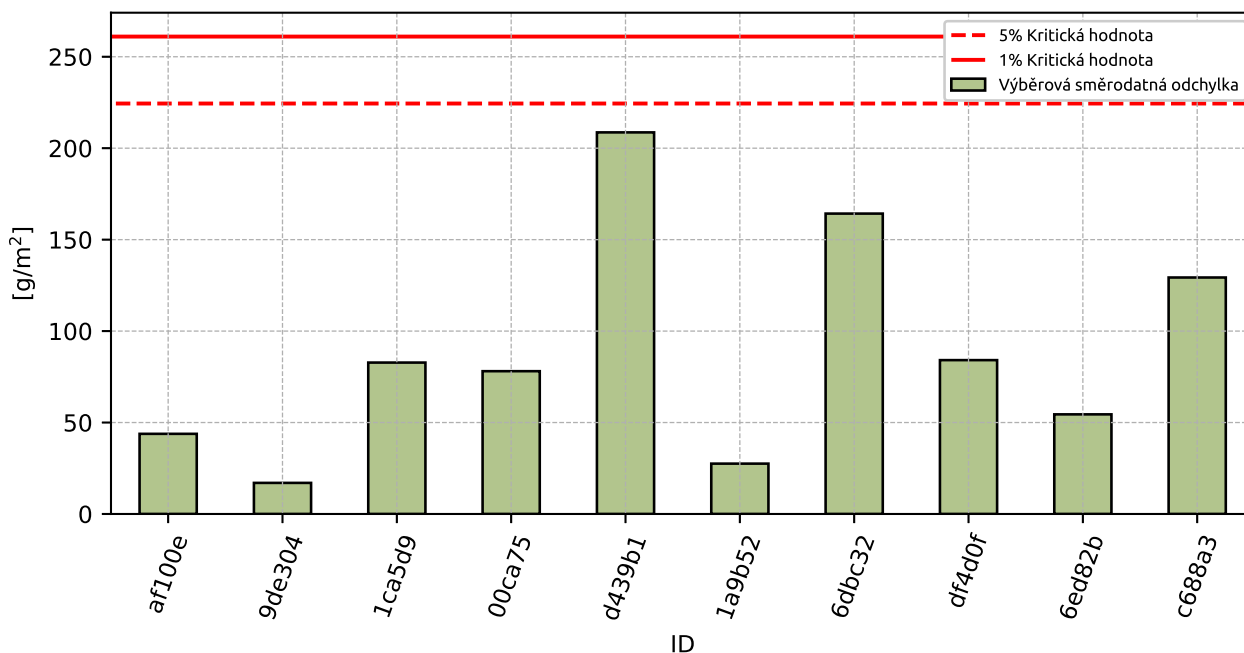
7.4 100 cyklů

7.4.1 Výsledky zkoušek

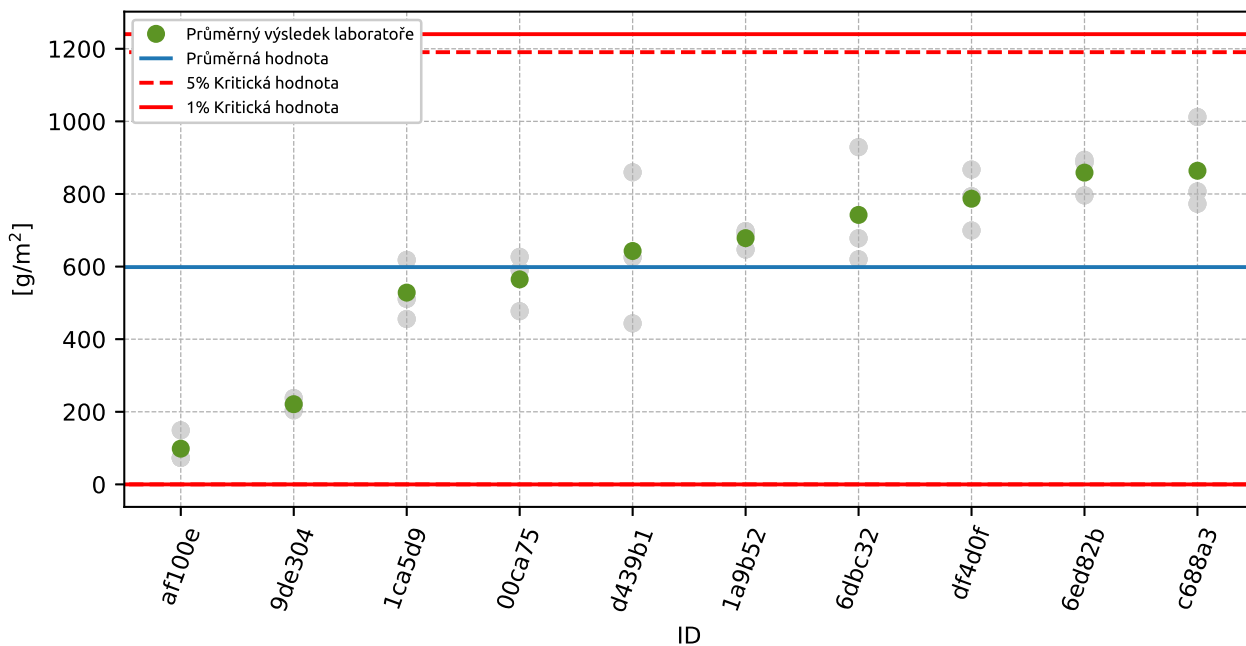
Tabulka 34: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x	\bar{x}	s_0	V_x
				[g/m ²]	[g/m ²]	[g/m ²]	[%]
af100e	72.9	149.0	73.3	8.5	98.4	43.82	44.53
9de304	203.9	221.0	237.9	33.2	220.9	17.0	7.69
1ca5d9	510.9	618.4	455.6	21.2	528.3	82.78	15.67
00ca75	477.1	626.8	590.4	-	564.8	78.07	13.82
d439b1	625.6	859.7	443.5	-	642.9	208.64	32.45
1a9b52	646.9	698.0	690.2	68.0	678.4	27.53	4.06
6dbc32	620.0	678.0	929.0	428.0	742.3	164.24	22.12
df4d0f	699.5	794.0	867.3	207.0	786.9	84.12	10.69
6ed82b	894.1	886.3	796.1	-	858.8	54.47	6.34
c688a3	773.0	1012.0	807.0	350.0	864.0	129.29	14.96

7.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

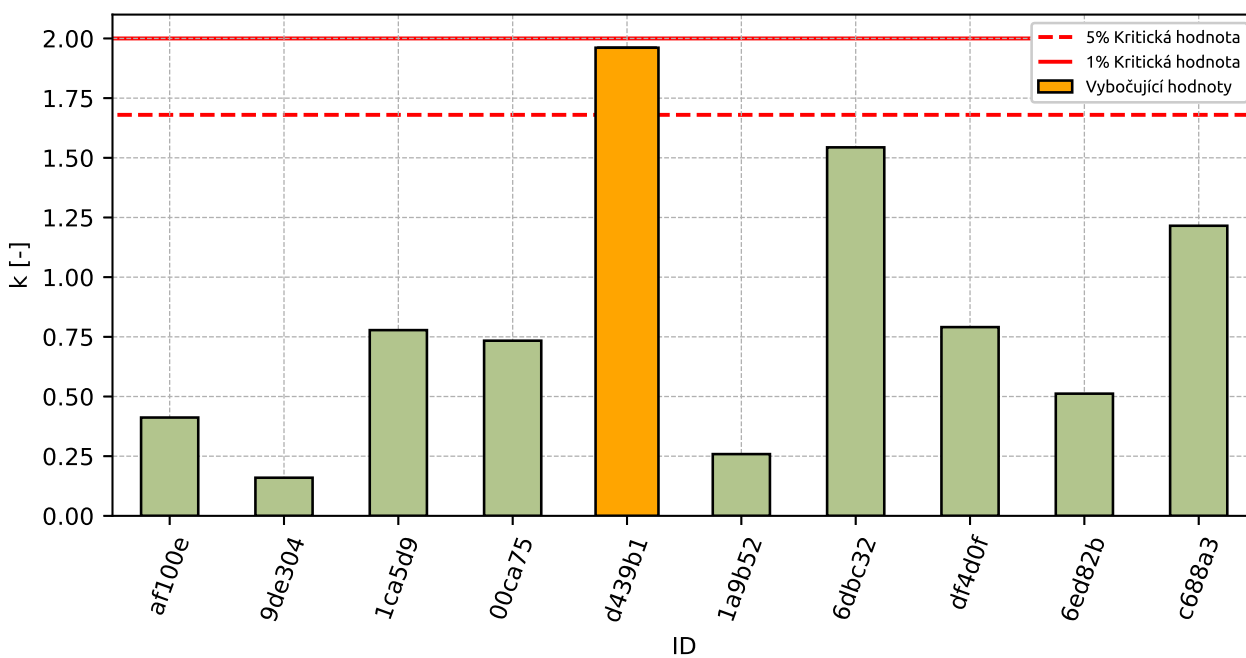


Obrázek 81: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

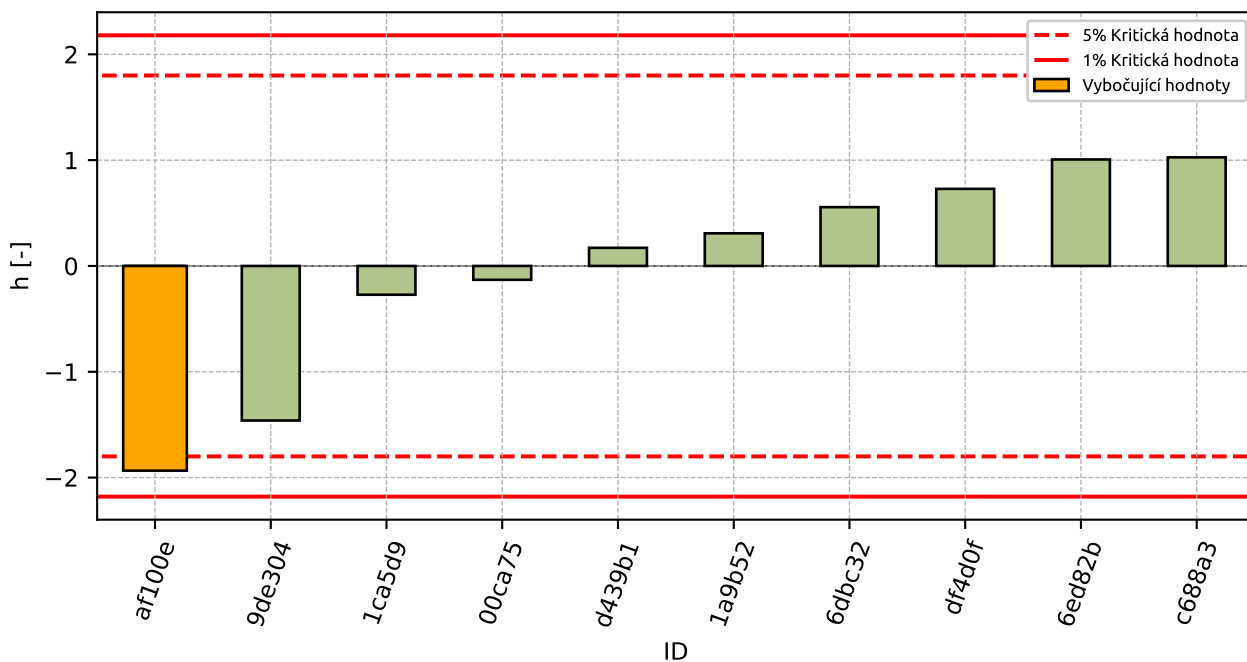


Obrázek 82: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.4.3 Mandelovy statistiky konzistence

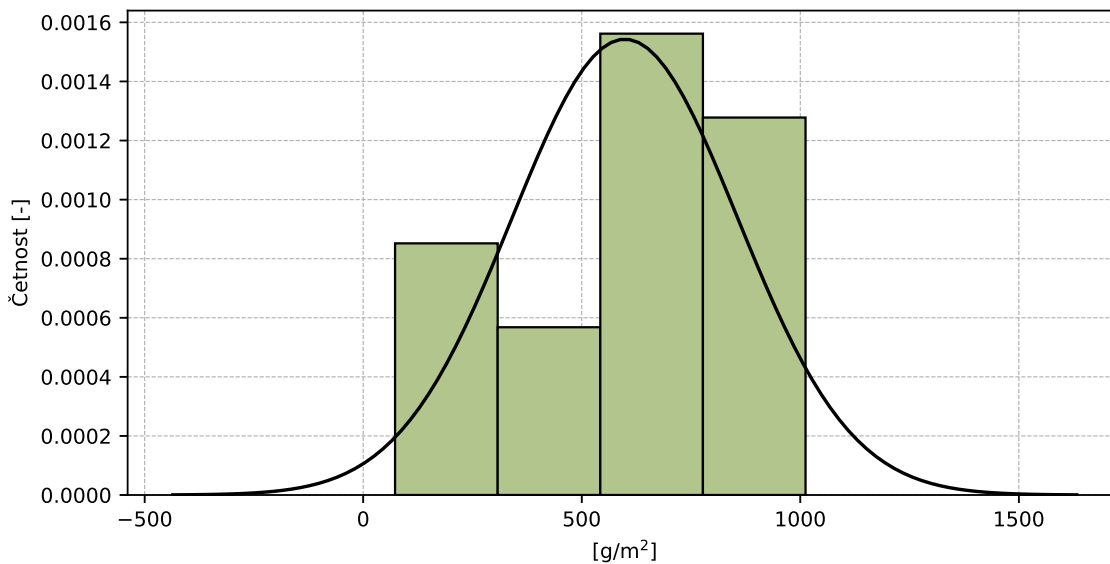


Obrázek 83: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 84: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.4.4 Popisné statistiky

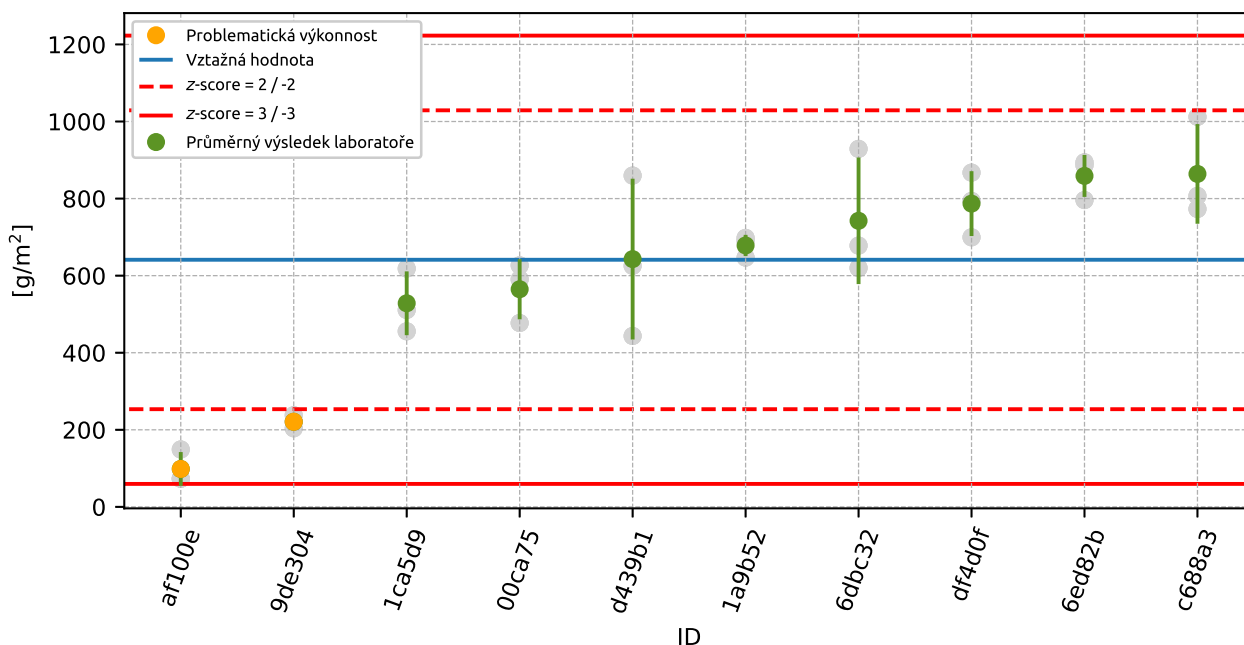


Obrázek 85: Histogram všech výsledků zkoušek

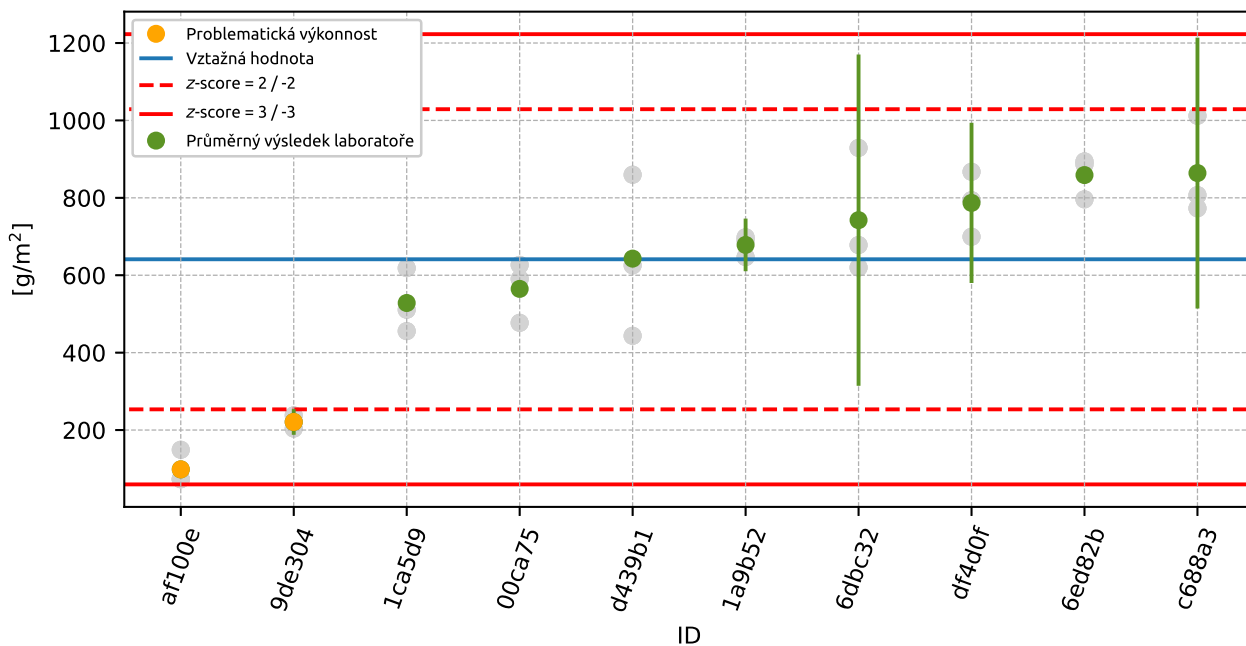
Tabulka 35: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	598.6
Výběrová směrodatná odchylka – s	258.53
Vztažná hodnota – x^*	641.2
Robustní směrodatná odchylka – s^*	193.88
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	76.64
p -hodnota testu normality	0.042 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	251.13
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	106.39
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	272.73
Opakovatelnost – r	297.9
Reprodukovatelnost – R	763.6

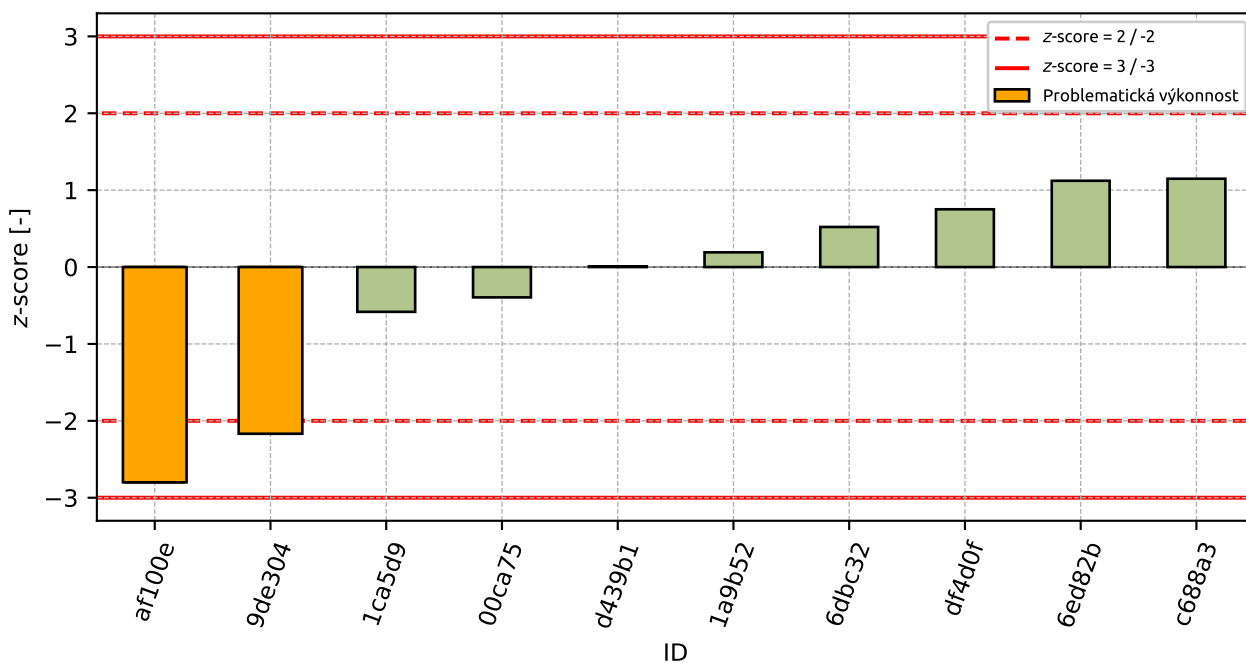
7.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



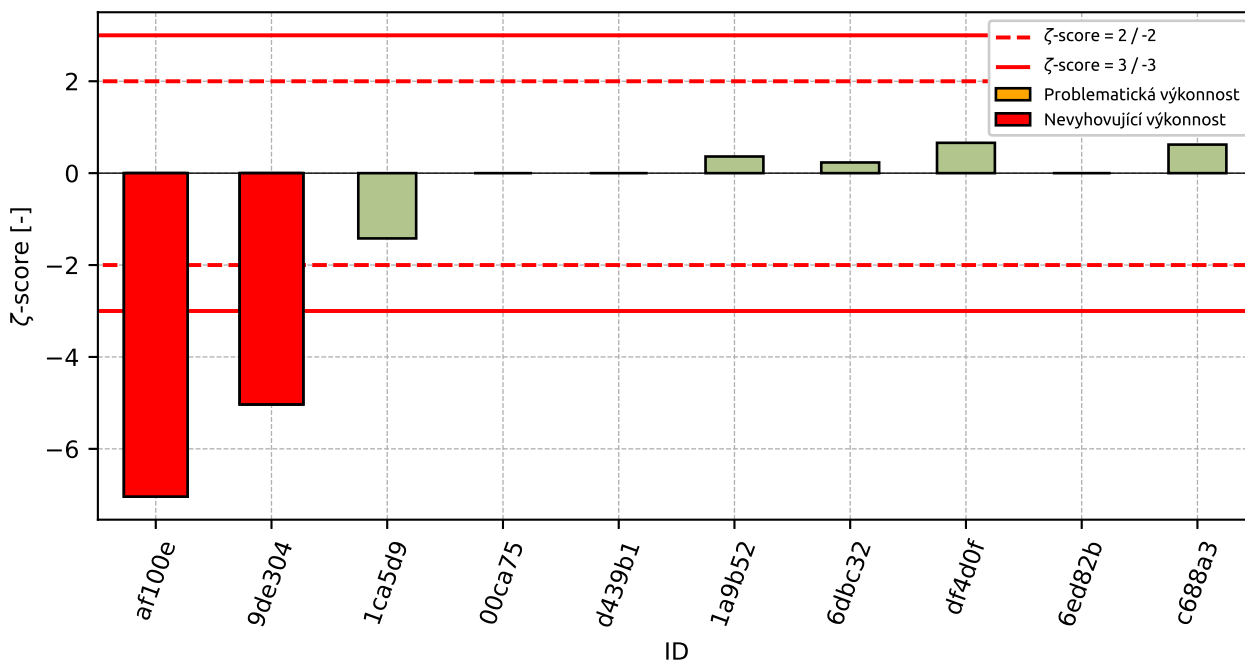
Obrázek 86: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 87: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 88: z-score

Obrázek 89: ζ -scoreTabulka 36: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
af100e	-2.8	-7.04
9de304	-2.17	-5.03
1ca5d9	-0.58	-1.42
00ca75	-0.39	-
d439b1	0.01	-
1a9b52	0.19	0.36
6dbc32	0.52	0.23
df4d0f	0.75	0.66
6ed82b	1.12	-
c688a3	1.15	0.62

8 Příloha – ČSN 73 1326, metoda C – Odolnost proti CHRL

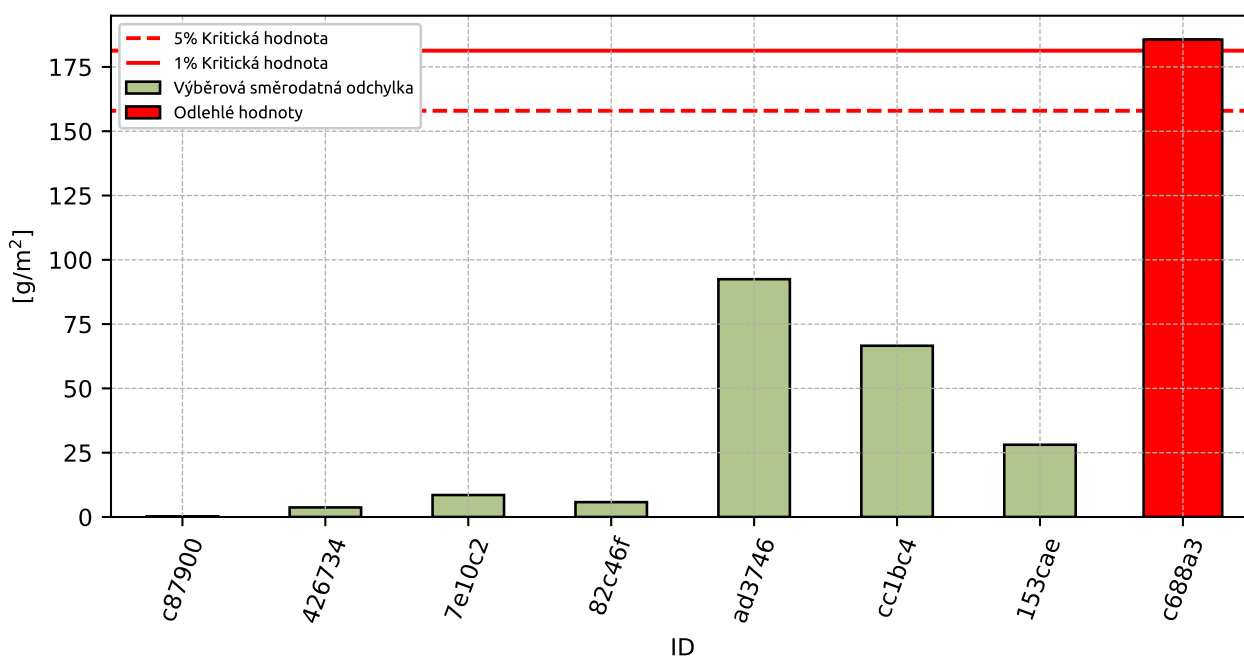
8.1 25 cyklů

8.1.1 Výsledky zkoušek

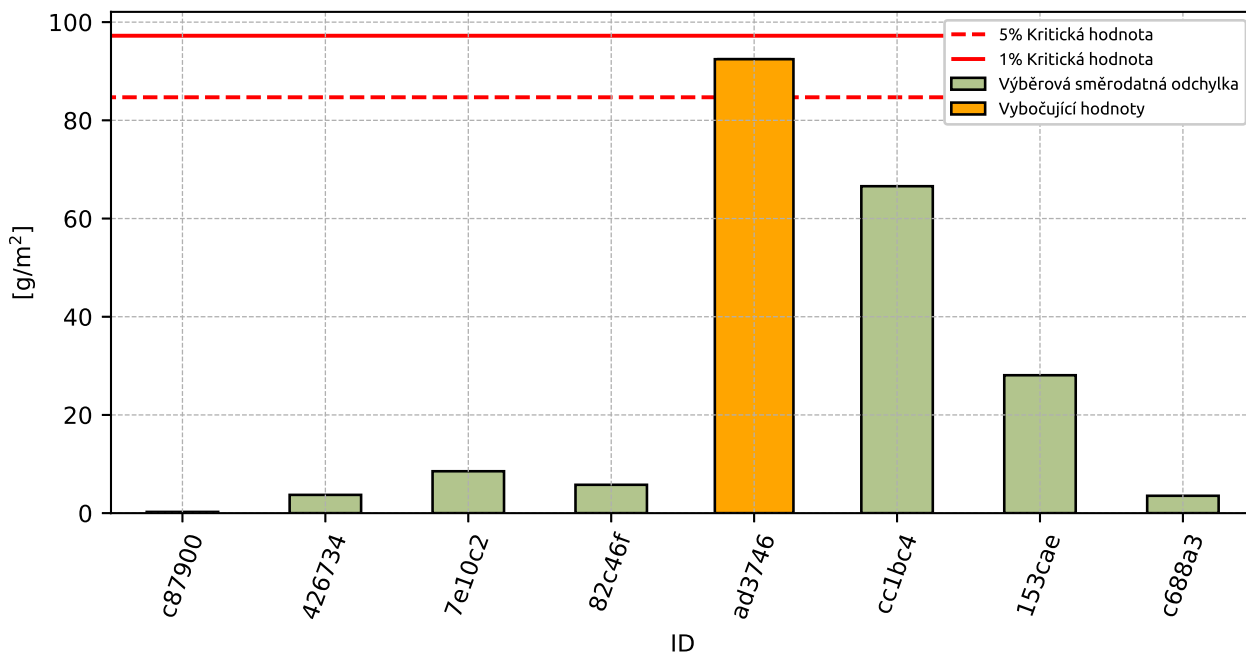
Tabulka 37: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
c87900	1.6	1.1	1.4	-	1.4	0.25	18.41
426734	0.5	7.2	1.1	0.3	2.9	3.72	127.41
7e10c2	117.6	111.8	100.8	22.0	110.1	8.53	7.75
82c46f	120.0	130.0	120.0	3.5	123.3	5.77	4.68
ad3746	83.8	268.0	161.9	25.6	171.2	92.45	53.99
cc1bc4	260.0	390.0	300.0	70.0	316.7	66.58	21.03
153cae	350.8	355.9	304.9	26.6	337.2	28.09	8.33
c688a3	852.0	847.0	528.0	520.0	742.3	185.63	25.01

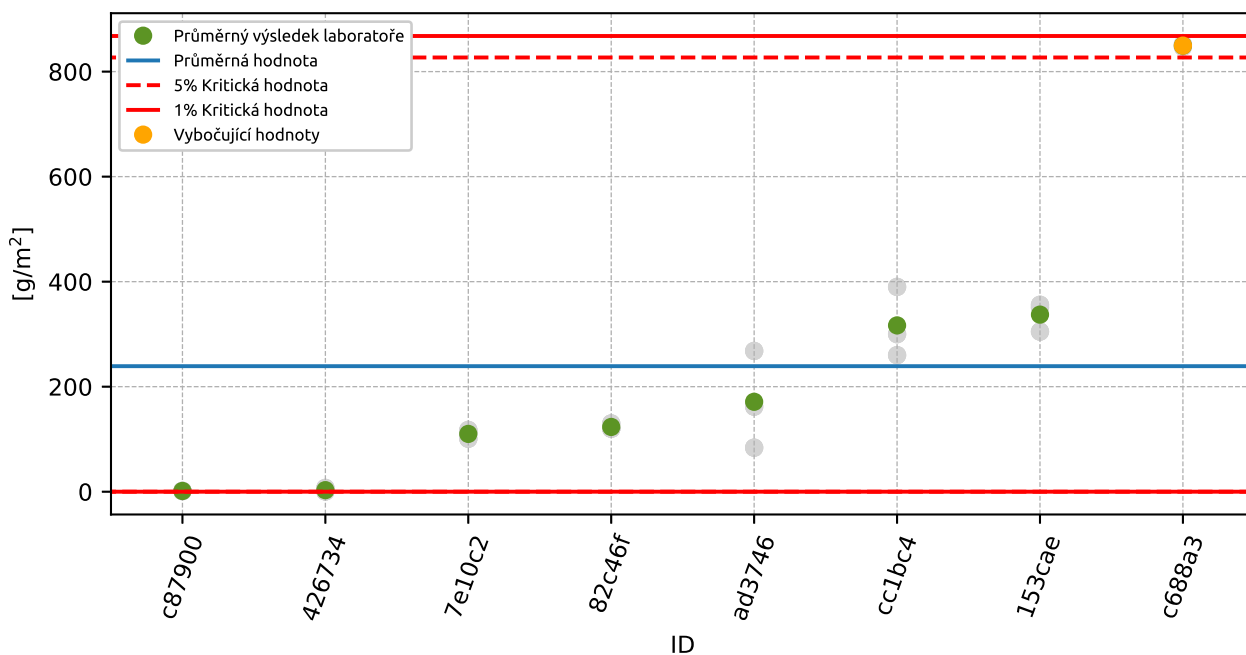
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 90: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

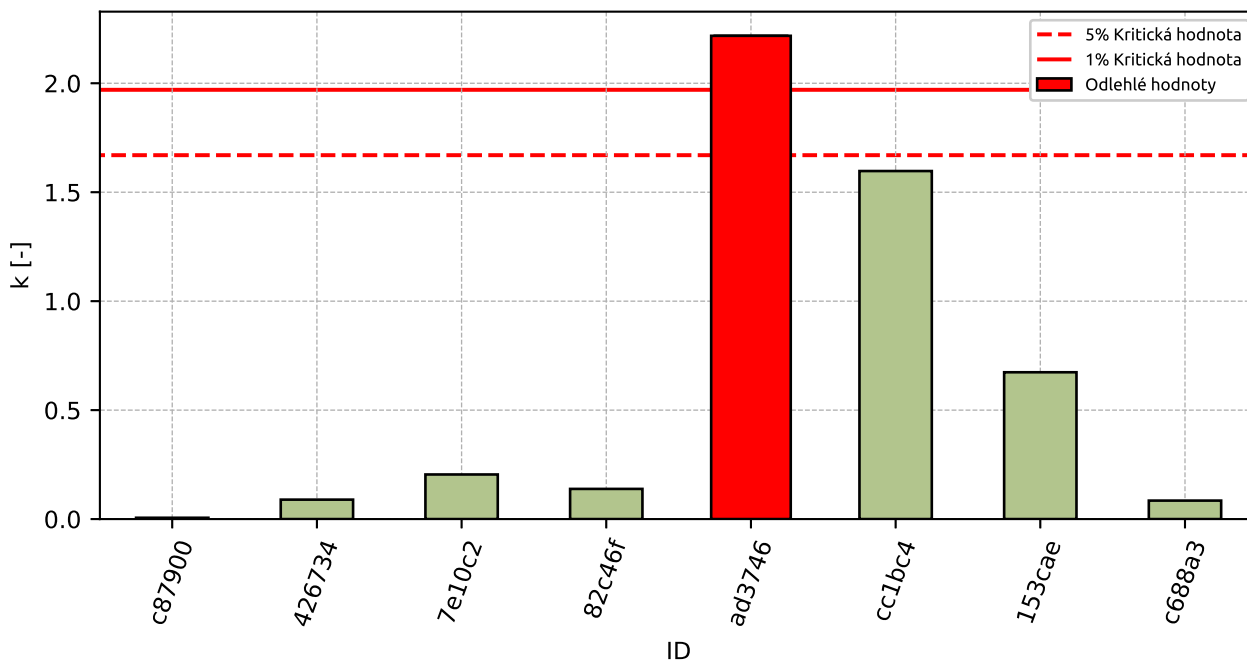


Obrázek 91: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehlých hodnot

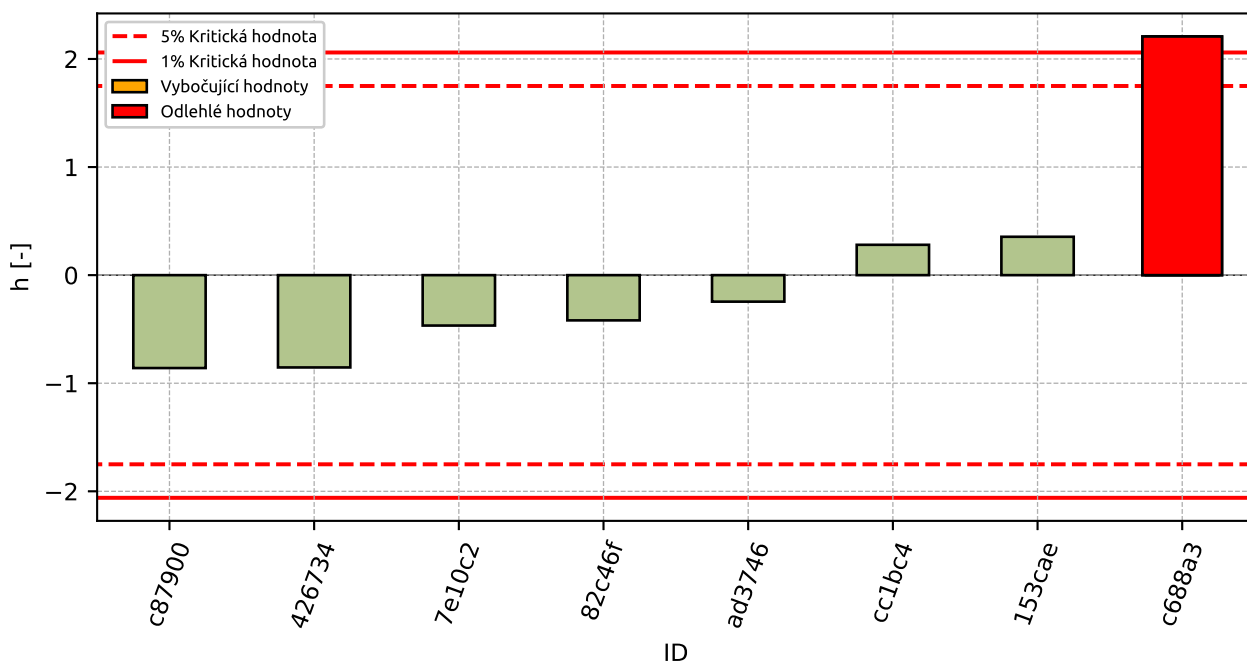


Obrázek 92: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

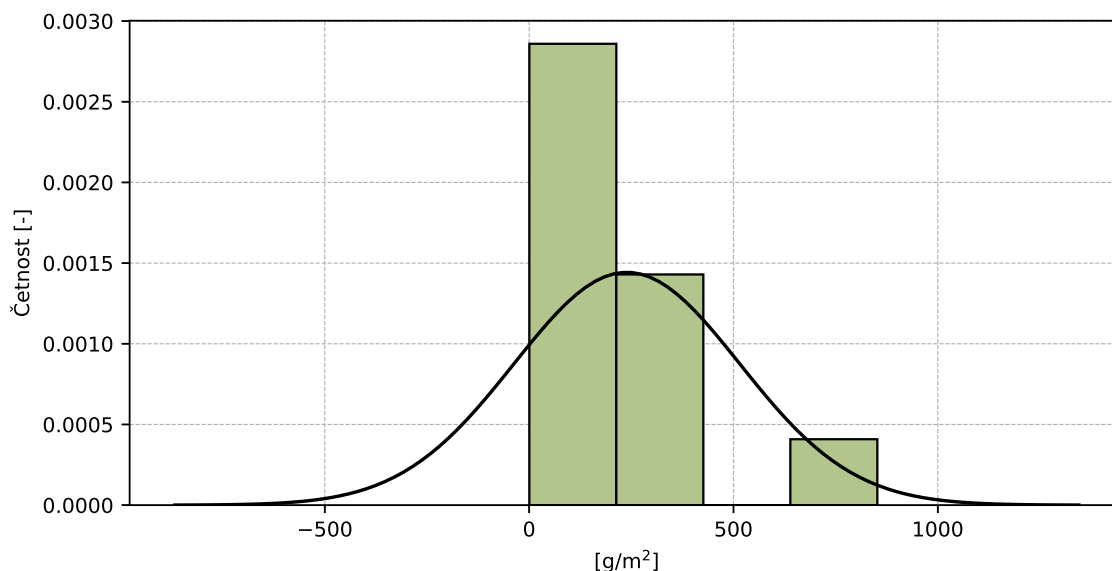


Obrázek 93: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 94: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

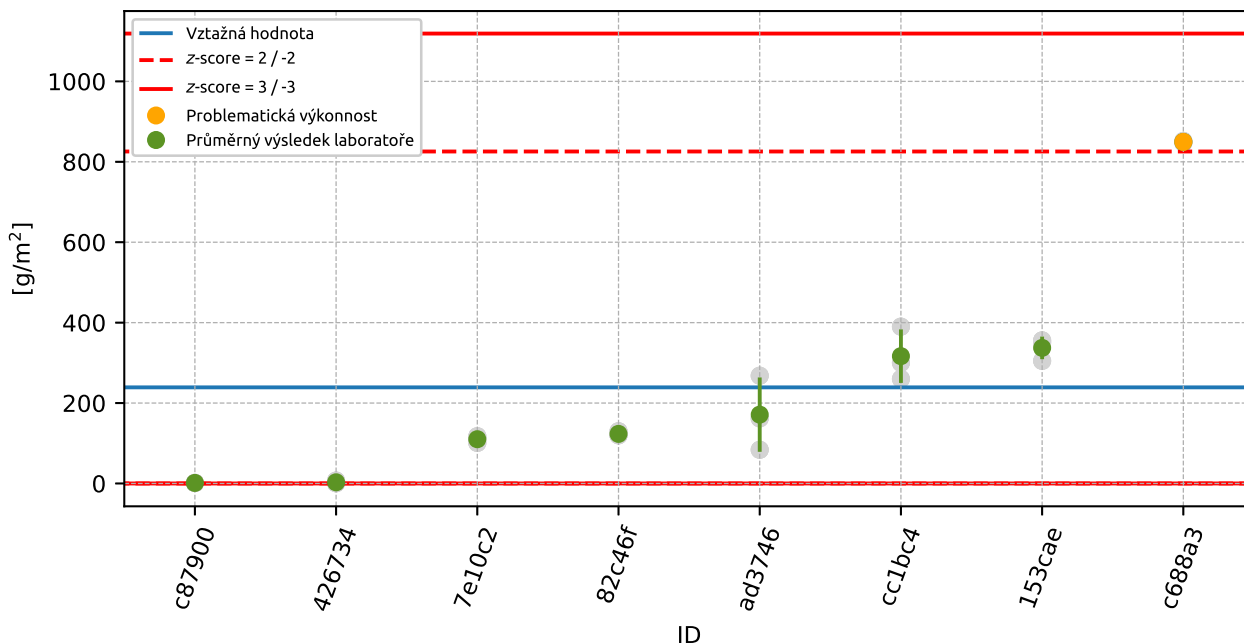


Obrázek 95: Histogram všech výsledků zkoušek

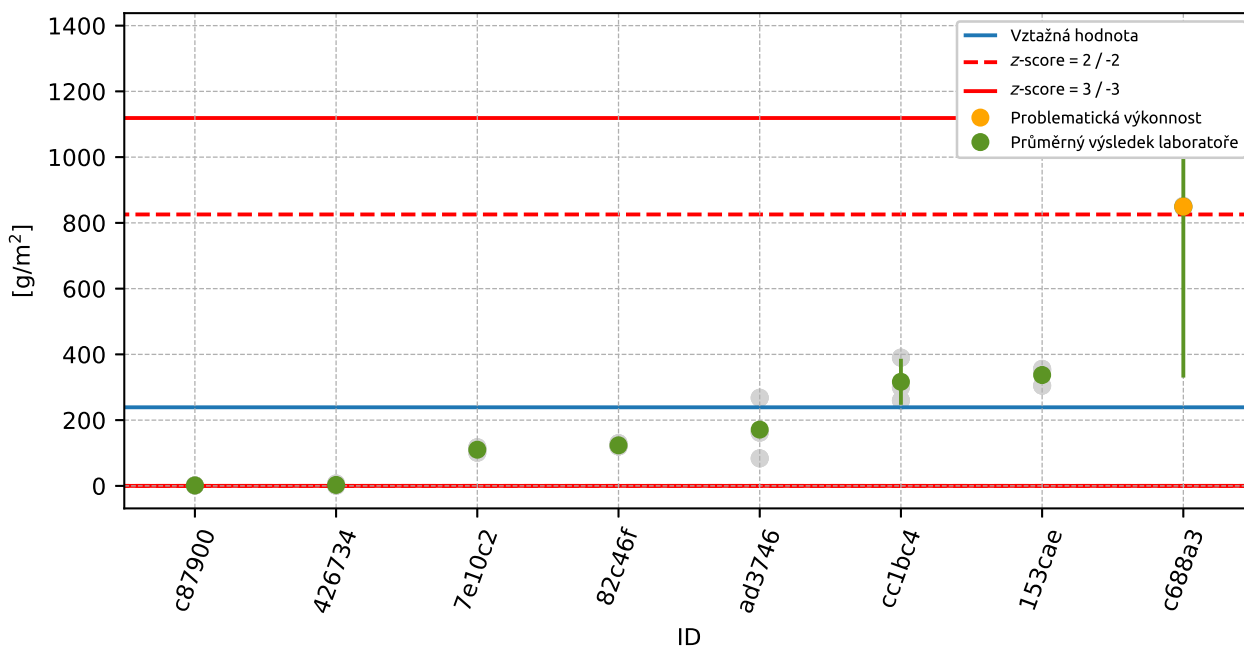
Tabulka 38: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	239.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	276.5
Vztažná hodnota – x^*	239.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	293.31
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	129.62
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	275.46
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	41.69
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	278.59
Opakovatelnost – r	116.7
Reprodukovatelnost – R	780.1

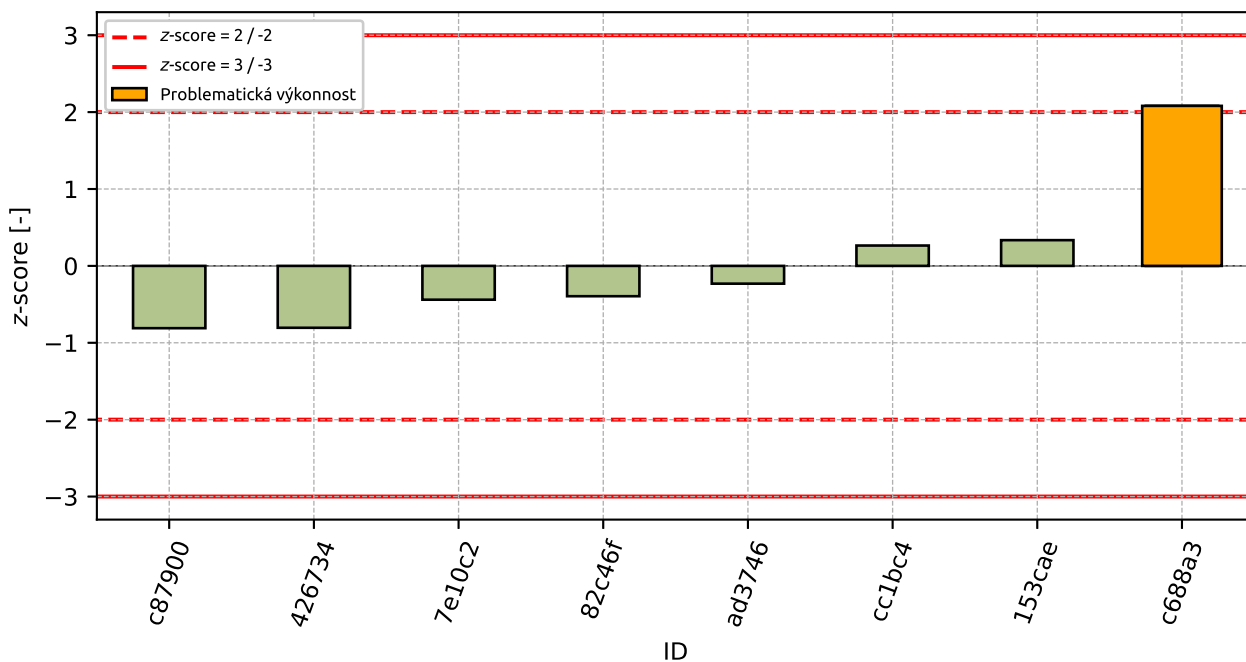
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



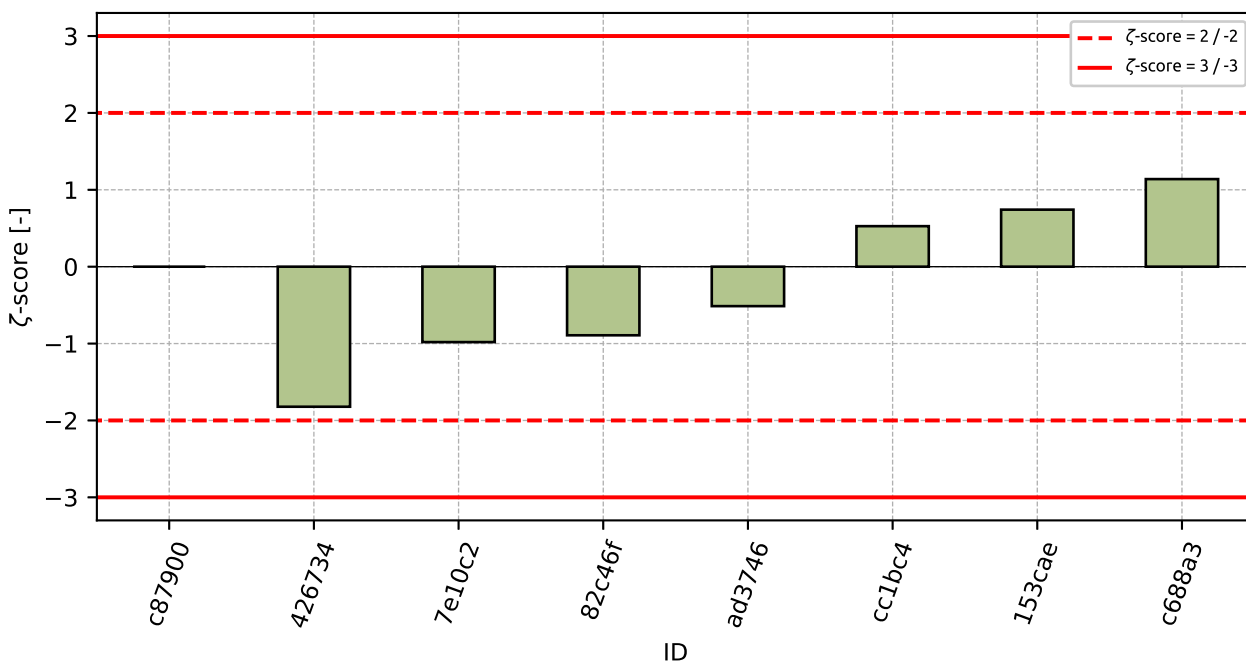
Obrázek 96: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 97: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 98: z-score



Obrázek 99: zeta-score

Tabulka 39: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
c87900	-0.81	-
426734	-0.81	-1.82
7e10c2	-0.44	-0.98
82c46f	-0.39	-0.89
ad3746	-0.23	-0.51
cc1bc4	0.26	0.53
153cae	0.33	0.74
c688a3	2.08	1.14

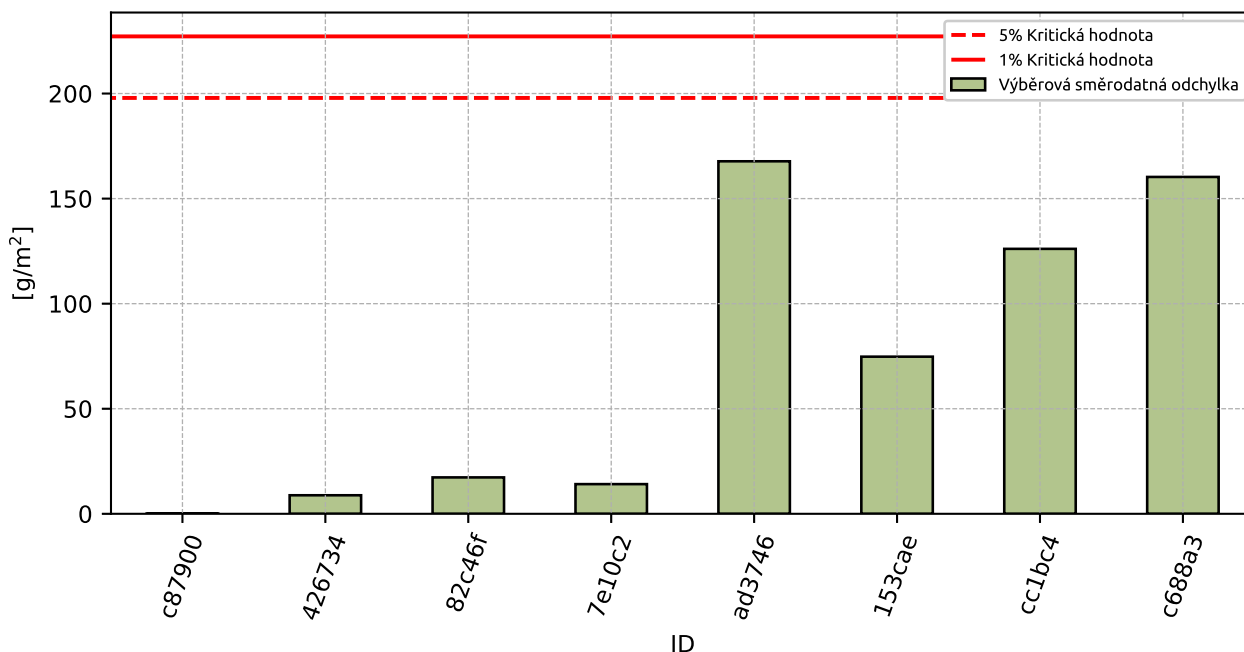
8.2 50 cyklů

8.2.1 Výsledky zkoušek

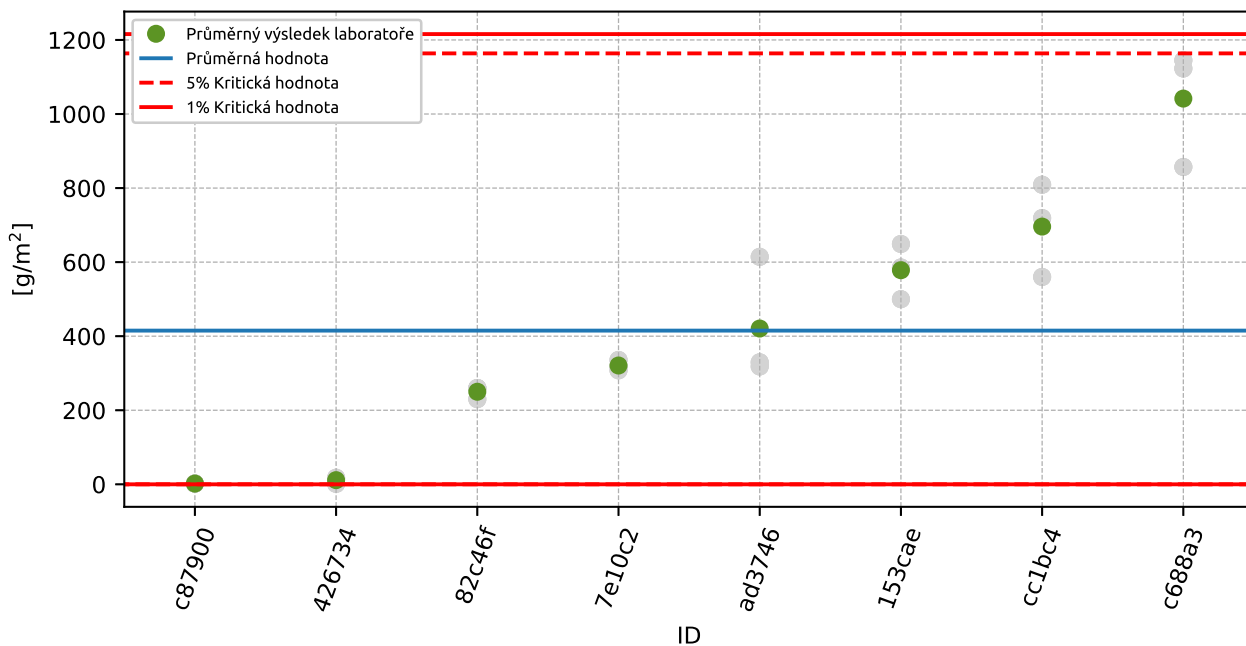
Tabulka 40: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
c87900	2.2	1.9	2.0	-	2.0	0.15	7.51
426734	1.2	14.8	17.7	1.5	11.2	8.82	78.45
82c46f	260.0	260.0	230.0	7.2	250.0	17.32	6.93
7e10c2	335.9	318.7	307.9	64.0	320.8	14.12	4.4
ad3746	318.3	614.3	329.5	72.0	420.7	167.76	39.88
153cae	585.6	649.0	500.0	45.7	578.2	74.78	12.93
cc1bc4	560.0	809.0	719.0	140.0	696.0	126.08	18.12
c688a3	1145.0	1123.0	857.0	470.0	1041.7	160.3	15.39

8.2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

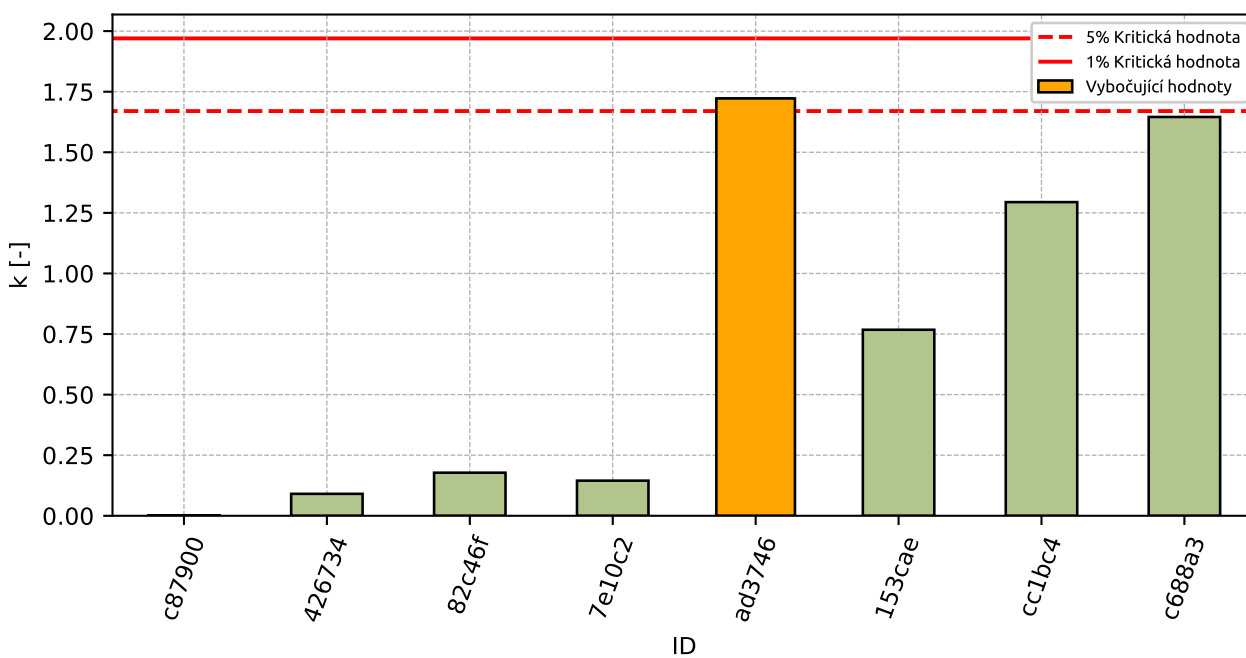


Obrázek 100: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

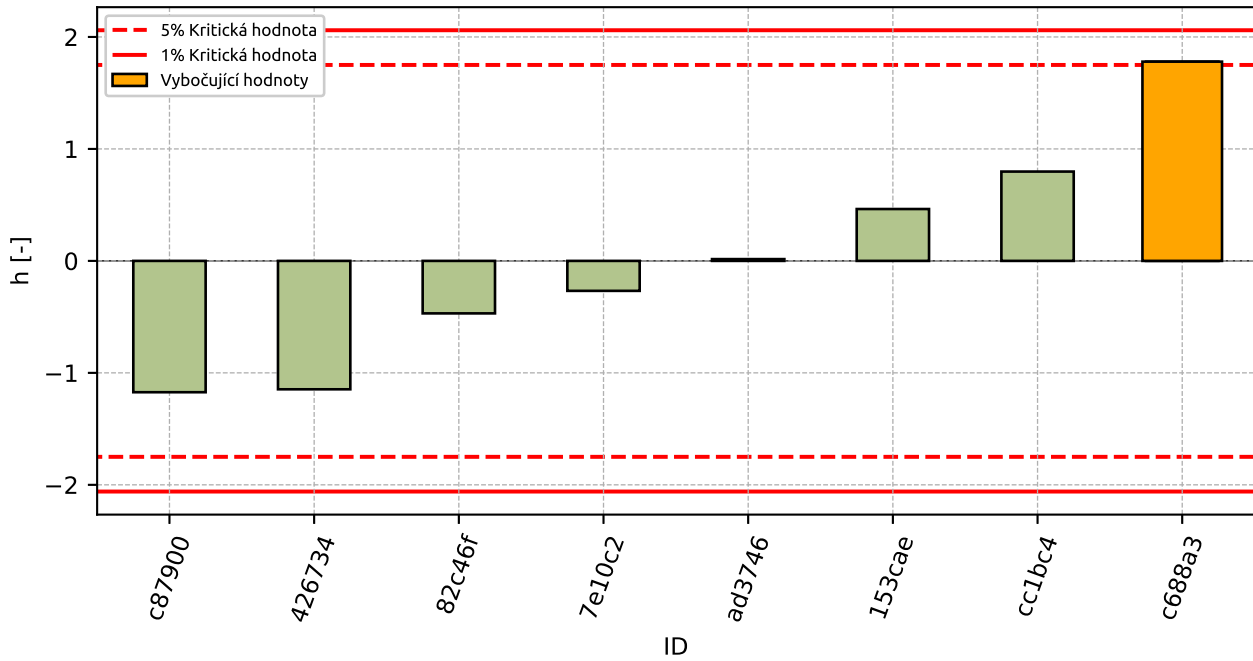


Obrázek 101: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

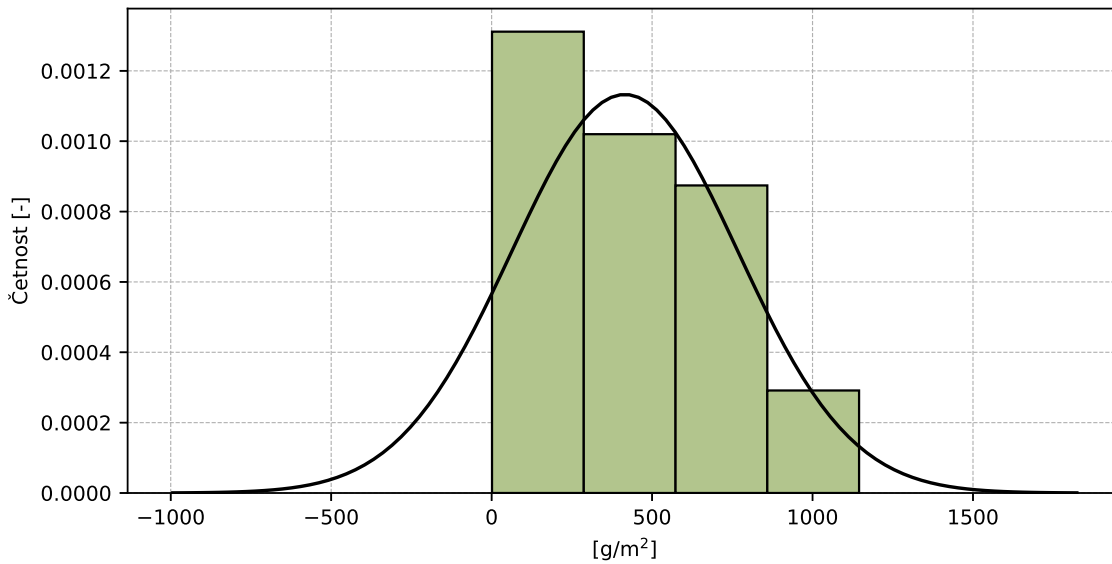


Obrázek 102: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 103: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

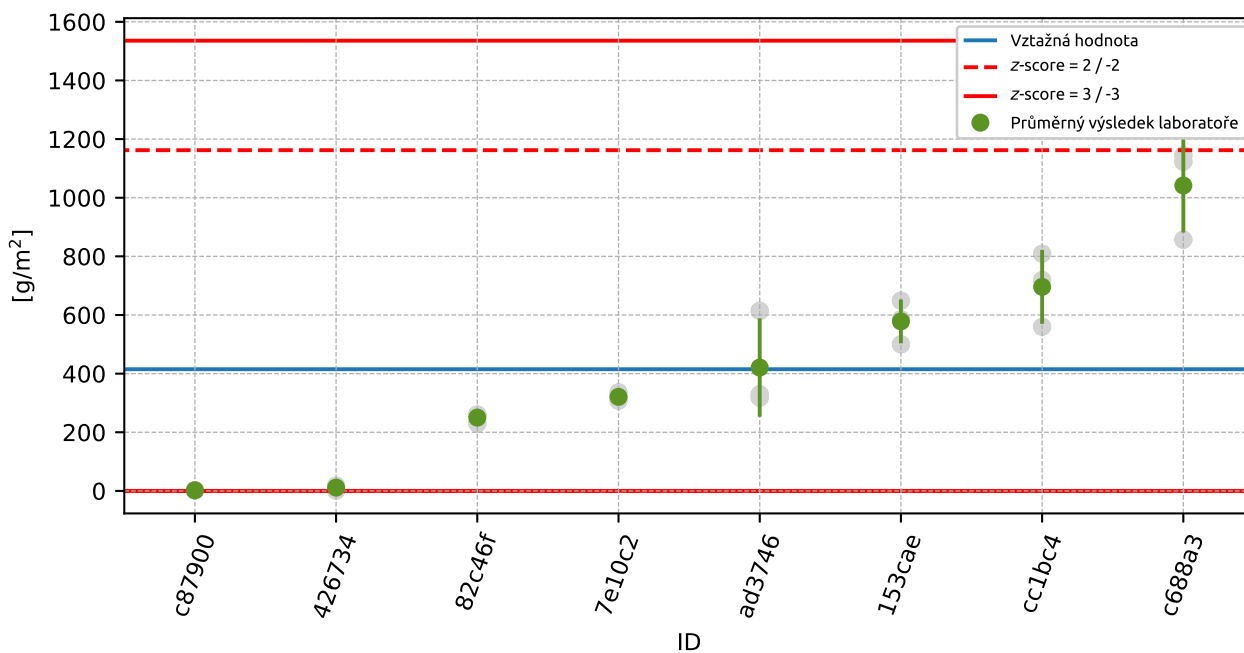


Obrázek 104: Histogram všech výsledků zkoušek

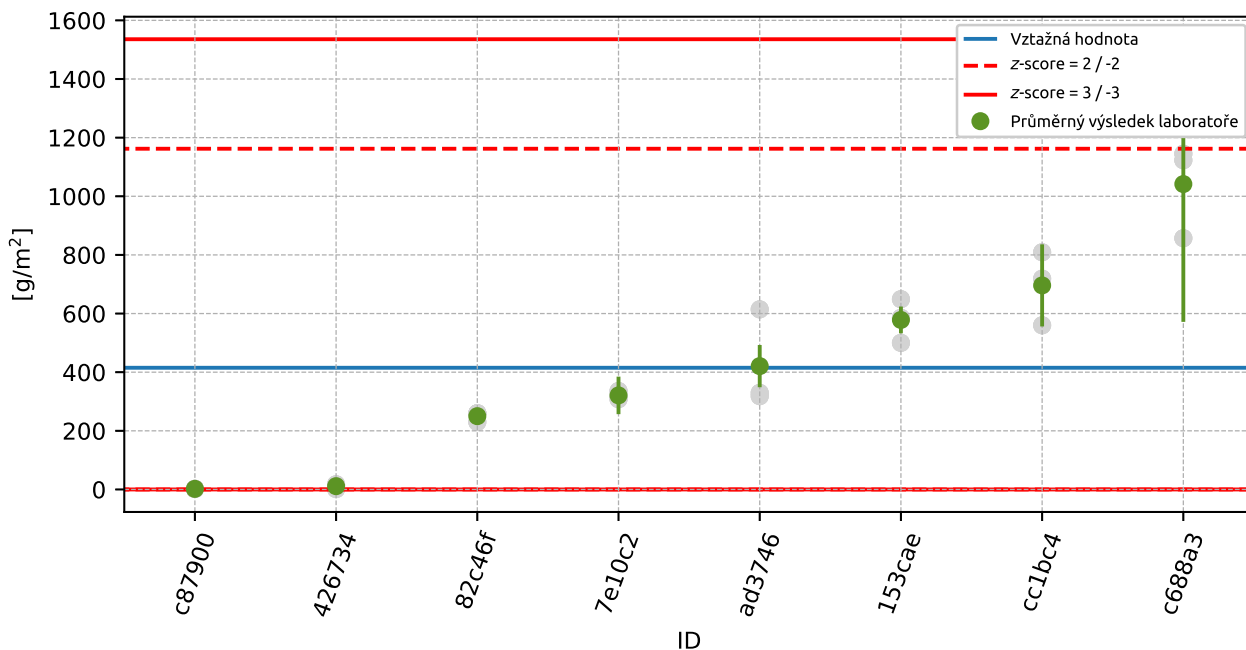
Tabulka 41: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	415.1
Výběrová směrodatná odchylka – s	352.13
Vztažná hodnota – x^*	415.1
Robustní směrodatná odchylka – s^*	373.53
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	165.08
p -hodnota testu normality	0.053 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	347.61
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	97.41
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	361.0
Opakovatelnost – r	272.7
Reprodukovatelnost – R	1010.8

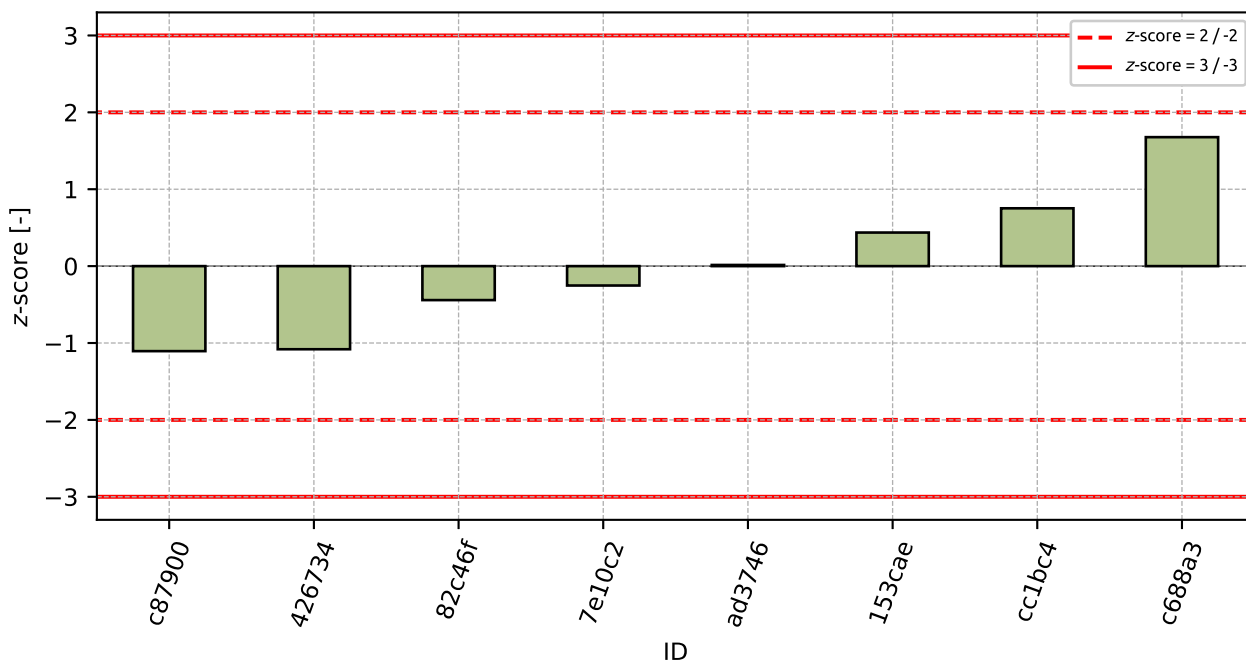
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



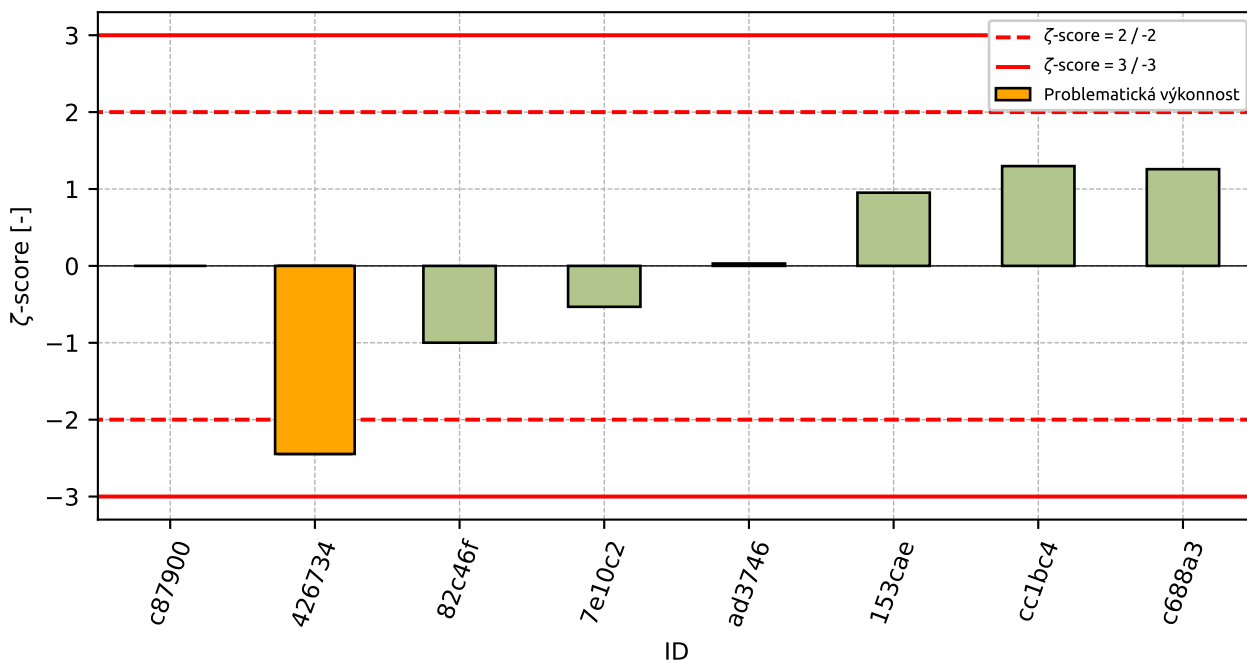
Obrázek 105: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 106: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 107: z-score



Obrázek 108: z-score

Tabulka 42: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
c87900	-1.11	-
426734	-1.08	-2.45
82c46f	-0.44	-1.0
7e10c2	-0.25	-0.53
ad3746	0.02	0.03
153cae	0.44	0.95
cc1bc4	0.75	1.3
c688a3	1.68	1.26

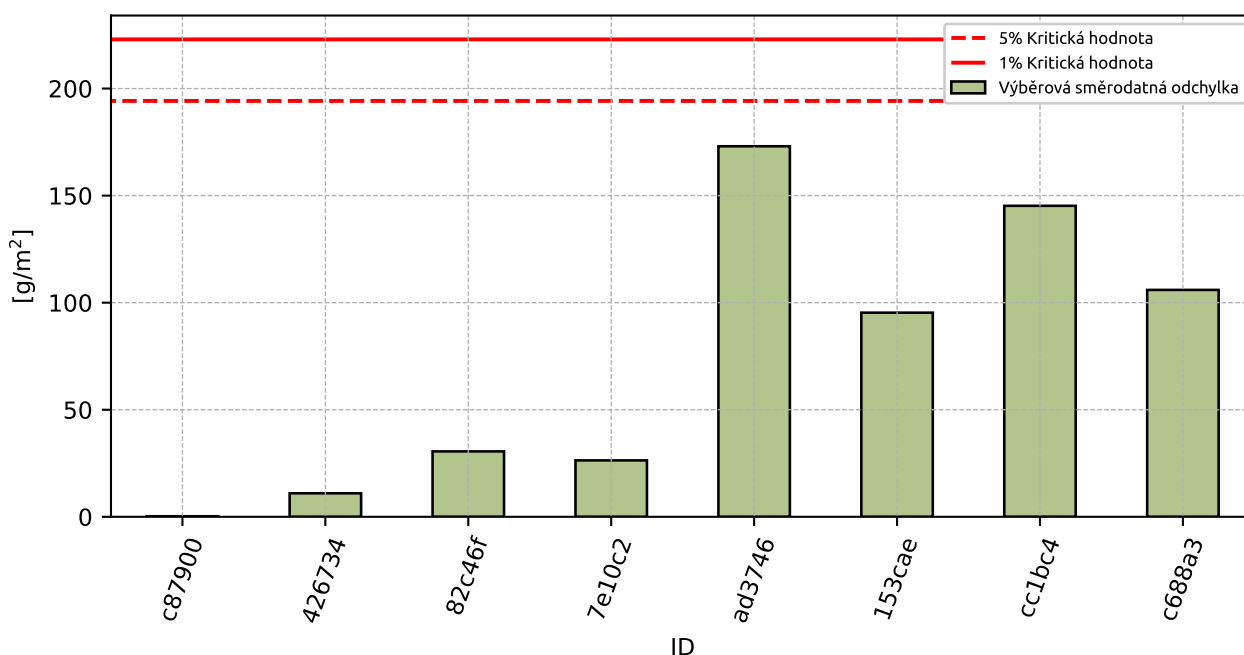
8.3 75 cyklů

8.3.1 Výsledky zkoušek

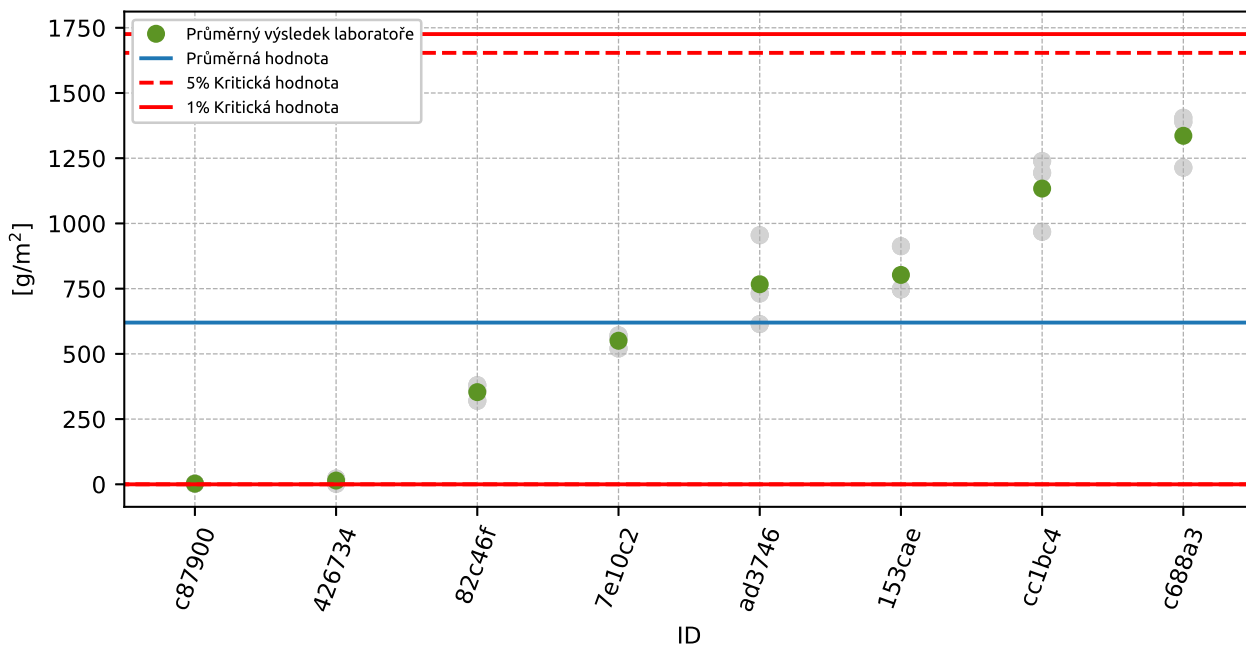
Tabulka 43: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
c87900	2.9	2.4	2.6	-	2.6	0.25	9.56
426734	1.8	19.2	22.1	1.9	14.3	10.98	76.52
82c46f	360.0	380.0	320.0	10.2	353.3	30.55	8.65
7e10c2	571.1	559.2	520.7	110.0	550.3	26.34	4.79
ad3746	731.5	954.9	614.3	128.0	766.9	173.04	22.56
153cae	747.1	912.7	748.1	63.4	802.6	95.32	11.88
cc1bc4	968.0	1239.0	1194.0	200.0	1133.7	145.23	12.81
c688a3	1405.0	1389.0	1214.0	340.0	1336.0	105.96	7.93

8.3.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

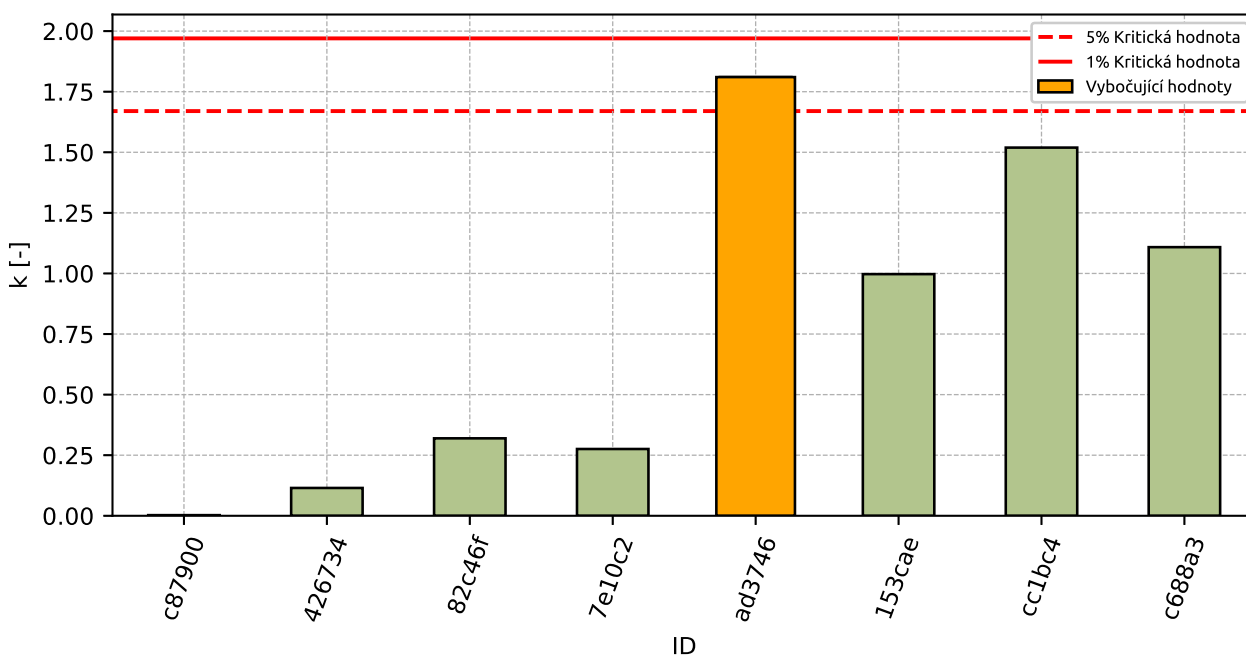


Obrázek 109: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

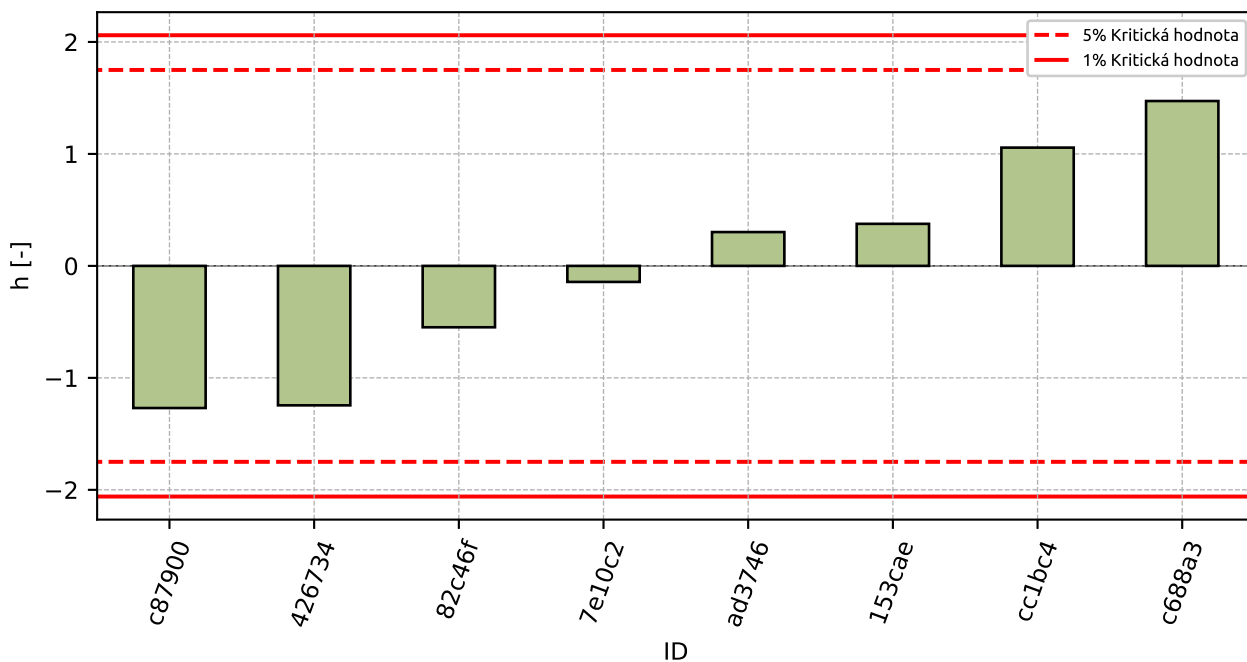


Obrázek 110: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

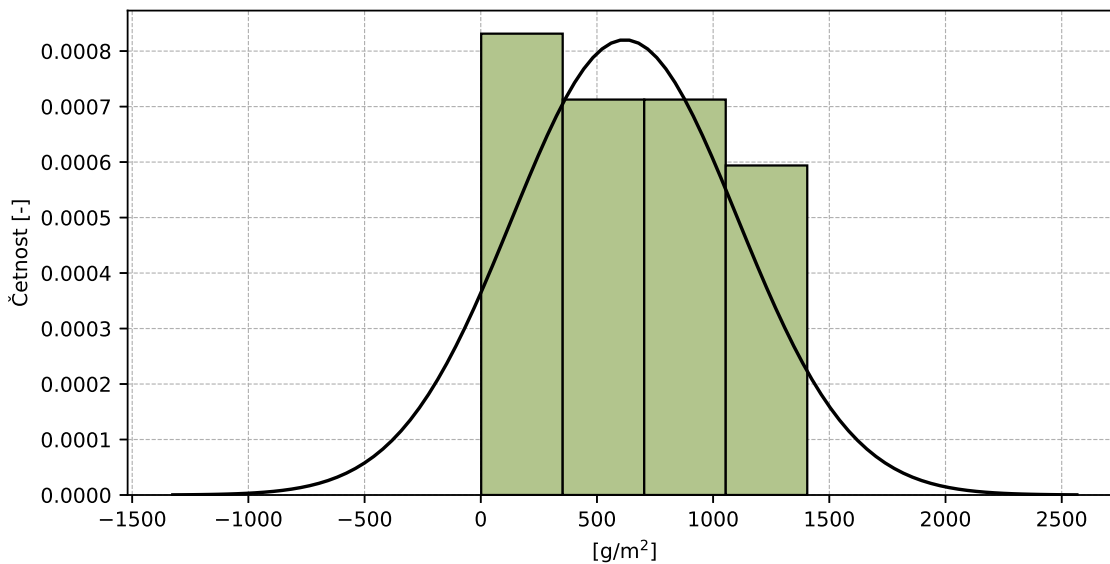


Obrázek 111: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 112: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.3.4 Popisné statistiky

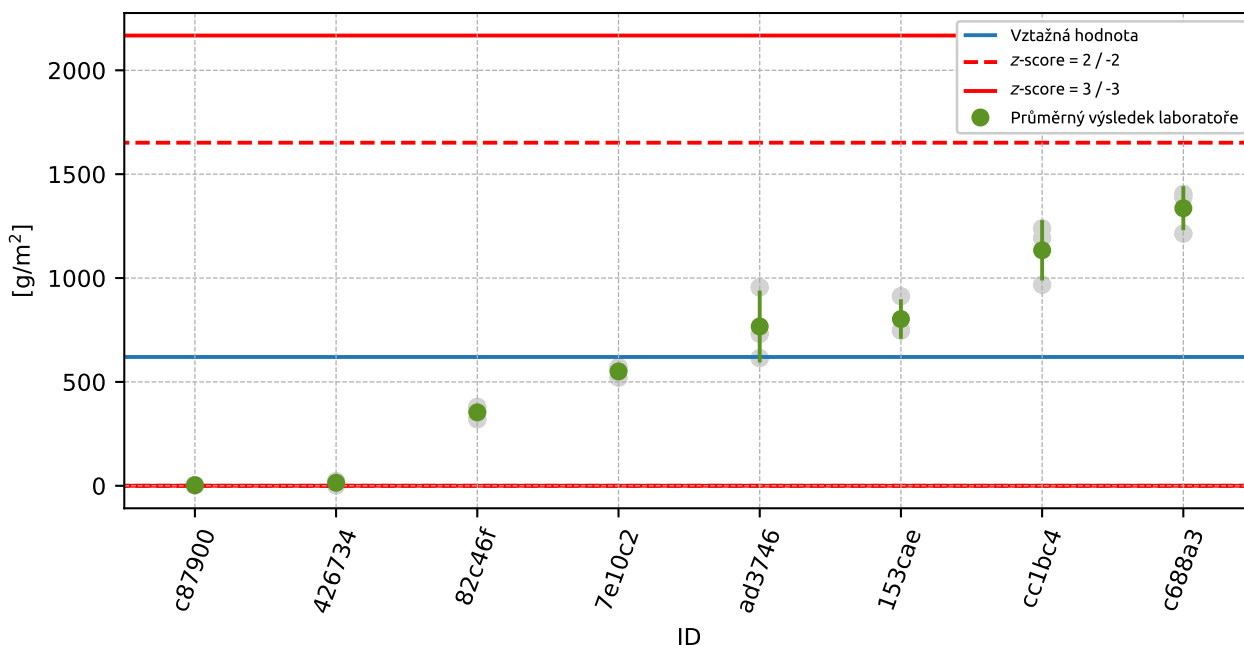


Obrázek 113: Histogram všech výsledků zkoušek

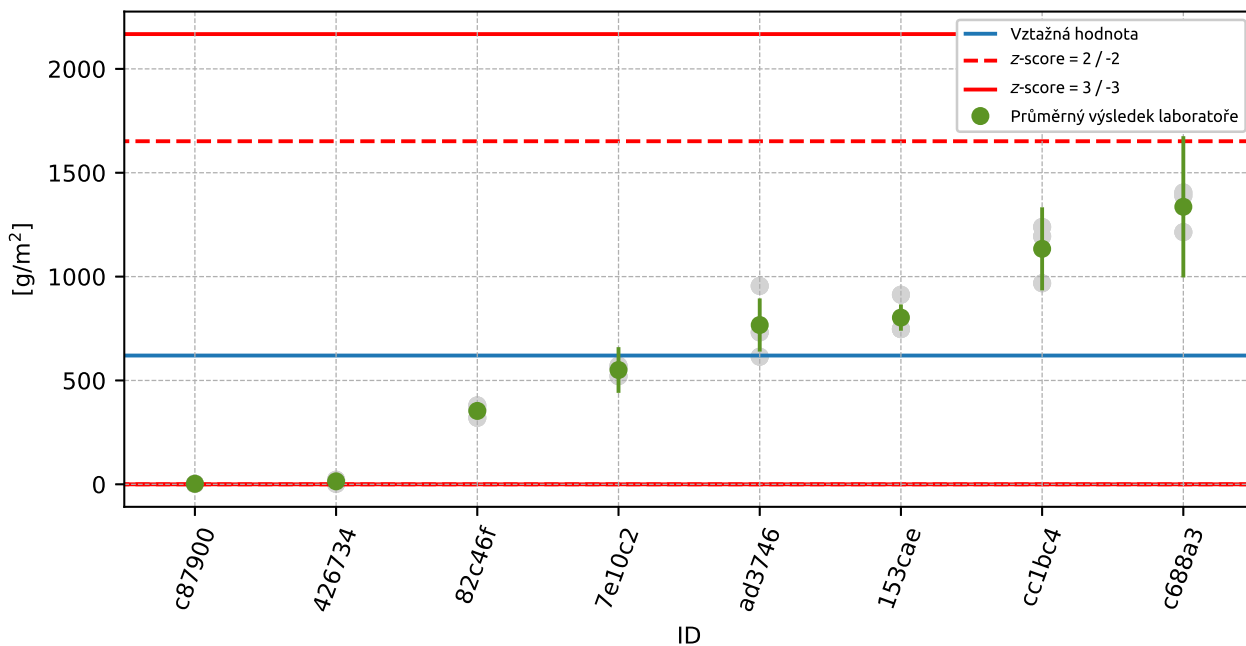
Tabulka 44: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	620.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	486.29
Vztažná hodnota – x^*	620.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	515.84
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	227.97
p -hodnota testu normality	0.069 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	483.15
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	95.59
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	492.52
Opakovatelnost – r	267.6
Reprodukovatelnost – R	1379.0

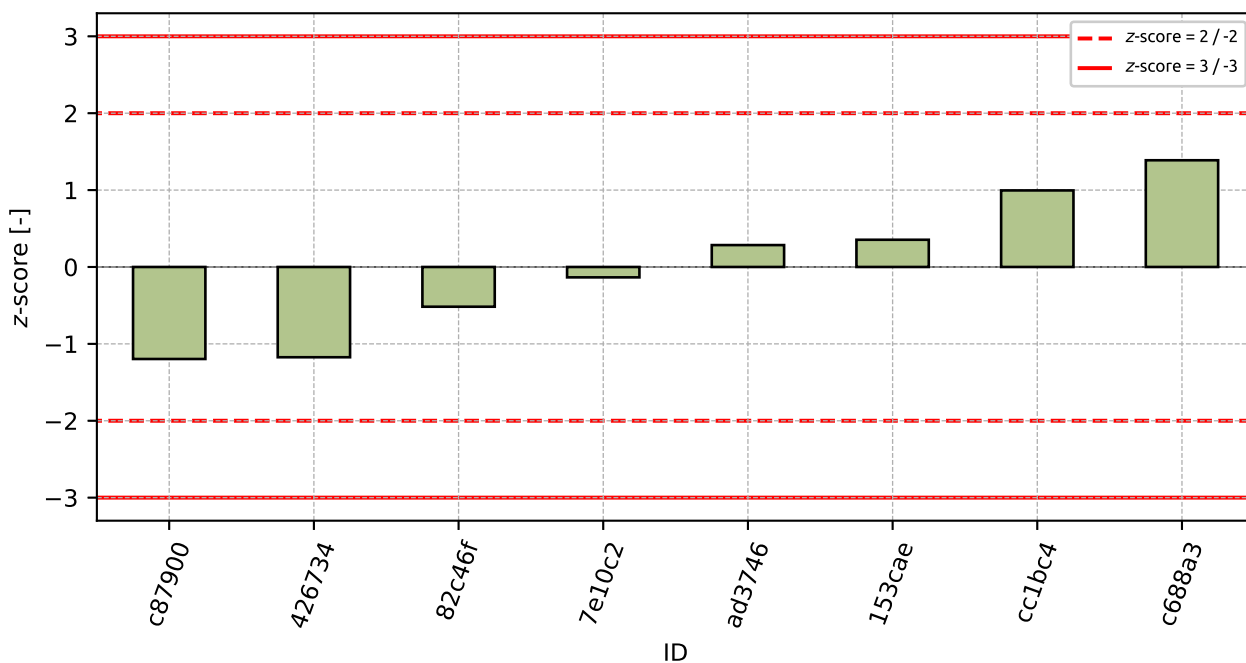
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



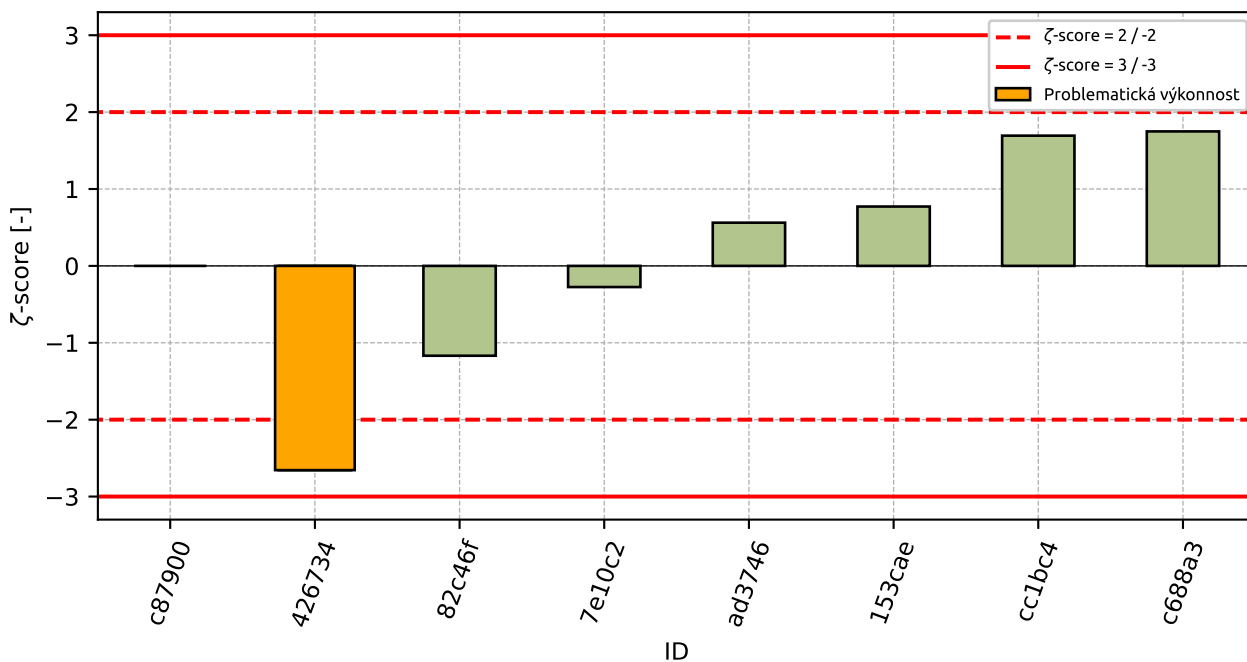
Obrázek 114: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 115: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 116: z-score



Obrázek 117: z-score

Tabulka 45: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
c87900	-1.2	-
426734	-1.17	-2.66
82c46f	-0.52	-1.17
7e10c2	-0.14	-0.28
ad3746	0.28	0.56
153cae	0.35	0.77
cc1bc4	1.0	1.69
c688a3	1.39	1.75

9 Příloha – ČSN P CEN/TS 12390-9 – Odolnost proti zmrazování a rozmrazování - Odlupování

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.