



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

Program zkoušení způsobilosti

**Zkoušení malt cementů a jemnozrných kompozitů
ZMC 2023/1**

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

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

Vydání: 27. února 2024

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	8
3 Závěry statistické analýzy	9
Normativní dokumenty a odkazy	10
Příloha	11
1 Příloha – ČSN EN 196-1 – Pevnost	11
1.1 Pevnost v tahu ohybem po 2 dnech zrání	11
1.1.1 Výsledky zkoušek	11
1.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	11
1.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	12
1.1.4 Popisné statistiky	13
1.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	14
1.2 Pevnost v tlaku po 2 dnech zrání	17
1.2.1 Výsledky zkoušek	17
1.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	17
1.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	18
1.2.4 Popisné statistiky	19
1.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	20
1.3 Pevnost v tahu ohybem po 7 dnech zrání	23
1.3.1 Výsledky zkoušek	23
1.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	23
1.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	24
1.3.4 Popisné statistiky	25
1.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	26
1.4 Pevnost v tlaku po 7 dnech zrání	29
1.4.1 Výsledky zkoušek	29
1.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	29
1.4.3 Mandelovy statistiky konzistence	30
1.4.4 Popisné statistiky	31
1.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	32
1.5 Pevnost v tahu ohybem po 28 dnech zrání	35
1.5.1 Výsledky zkoušek	35
1.5.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	35
1.5.3 Mandelovy statistiky konzistence	37
1.5.4 Popisné statistiky	38
1.5.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	39
1.6 Pevnost v tlaku po 28 dnech zrání	42
1.6.1 Výsledky zkoušek	42
1.6.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	42
1.6.3 Mandelovy statistiky konzistence	43
1.6.4 Popisné statistiky	44
1.6.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	45
2 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.1) – Stanovení ztráty žháním	48
2.1 Výsledky zkoušek	48
2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	48
2.3 Mandelovy statistiky konzistence	49
2.4 Popisné statistiky	50
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	51
3 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.2) – Stanovení obsahu síranů	54

4 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.3) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a uhličitánu sodném	54
5 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.4) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a hydroxidu draselném	54
6 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.5) – Stanovení obsahu sulfidů	54
7 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.6) – Stanovení obsahu manganu	54
8 Příloha – ČSN EN 196-3 – Doba tuhnutí čerstvé cementové kaše, objemová stálost čerstvé cementové kaše	54
8.1 Počátek tuhnutí	54
8.1.1 Výsledky zkoušek	54
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	55
8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	56
8.1.4 Popisné statistiky	57
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	58
8.2 Doba tuhnutí	61
8.2.1 Výsledky zkoušek	61
8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	61
8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	62
8.2.4 Popisné statistiky	63
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	64
8.3 Objemová stálost	67
8.3.1 Výsledky zkoušek	67
8.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	67
8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	68
8.3.4 Popisné statistiky	69
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	70
9 Příloha – ČSN EN 196-10 – Stanovení chromu (C_r^{6+})	73
10 Příloha – ČSN EN 1015-1 – Zrnitost	73
11 Příloha – ČSN EN 1015-3 – Konzistence	73
12 Příloha – ČSN EN 1015-6 – Objemová hmotnost čerstvé malty	73
13 Příloha – ČSN EN 1015-10 – Objemová hmotnost zatvrdlé malty	74
13.1 Výsledky zkoušek	74
13.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	74
13.3 Mandelovy statistiky konzistence	75
13.4 Popisné statistiky	76
13.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	77
14 Příloha – ČSN EN 1015-11 – Pevnost	80
14.1 Pevnost v tahu ohybem	80
14.1.1 Výsledky zkoušek	80
14.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	80
14.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	81
14.1.4 Popisné statistiky	82
14.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	83
14.2 Pevnost v tlaku	86
14.2.1 Výsledky zkoušek	86
14.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	86
14.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	87
14.2.4 Popisné statistiky	88
14.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	89

15 Příloha – ČSN EN 1015-12 – Přídržnost	92
15.1 Výsledky zkoušek	92
15.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	92
15.3 Mandelovy statistiky konzistence	93
15.4 Popisné statistiky	94
15.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	95
16 Příloha – ČSN EN 1015-18 – Koef. kapilární absorpce (C_m)	98
17 Příloha – ČSN EN 1015-19 – Tok vodní páry	98
18 Příloha – ČSN EN 13892-2 – Pevnost v tahu za ohybu a tlaku	99
18.1 Pevnost v tahu ohybem	99
18.1.1 Výsledky zkoušek	99
18.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	99
18.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	100
18.1.4 Popisné statistiky	101
18.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	102
18.2 Pevnost v tlaku	105
18.2.1 Výsledky zkoušek	105
18.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	105
18.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	106
18.2.4 Popisné statistiky	107
18.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	108
19 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.1) – Stanovení otevřené doby	111
19.1 10 min.	111
19.1.1 Výsledky zkoušek	111
19.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	111
19.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	112
19.1.4 Popisné statistiky	113
19.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	114
19.2 30 min.	117
19.2.1 Výsledky zkoušek	117
19.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	117
19.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	118
19.2.4 Popisné statistiky	119
19.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	120
20 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.2) – Skluz	123
21 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.2) – Přídržnost	123
21.1 Výsledky zkoušek	123
21.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	123
21.3 Mandelovy statistiky konzistence	124
21.4 Popisné statistiky	125
21.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	126
22 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.3) – Přídržnost	129

1 Úvod a důležité kontakty

V roce 2023 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZMC 2023/1, jehož cílem bylo ověřit a posoudit shodnost výsledků zkoušek malt, cementů a jemnozrnných cementových kompozitů.

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 196-1 – Pevnost [1]
2. ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.1) – Stanovení ztráty žíháním [2]
3. ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.2) – Stanovení obsahu síranů [2]
4. ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.3) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a uhličitanu sodném [2]
5. ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.4) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a hydroxidu draselném [2]
6. ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.5) – Stanovení obsahu sulfidů [2]
7. ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.6) – Stanovení obsahu manganu [2]
8. ČSN EN 196-3 – Doba tuhnutí čerstvé cementové kaše, Objemová stálost čerstvé cementové kaše [3]
9. ČSN EN 196-10 – Stanovení obsahu chrómu (Cr^{6+}) [4]
10. ČSN EN 1015-1 – Zrnitost [5]
11. ČSN EN 1015-3 – Konzistence [6]
12. ČSN EN 1015-6 – Objemová hmotnost čerstvé malty [7]
13. ČSN EN 1015-10 – Objemová hmotnost zatvrdlé malty [8]
14. ČSN EN 1015-11 – Pevnost [9]
15. ČSN EN 1015-12 – Přídržnost [10]
16. ČSN EN 1015-18 – Koef. kapilární absorpce (C_m) [11]
17. ČSN EN 1015-19 – Tok vodní páry [12]
18. ČSN EN 13892-2 – Pevnost v tahu za ohybu a tlaku [13]
19. ČSN EN 12004-2 (čl. 8.1) – Stanovení otevřené doby [14]
20. ČSN EN 12004-2 (čl. 8.2) – Skluz [14]
21. ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.2) – Přídržnost [14]
22. ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.3) – Přídržnost [14]

Byly otevřeny zkušební postupy **1, 2, 8, 13, 14, 15, 18, 19 a 21**. Ostatní zkoušky nebyly otevřeny z důvodu nízké účasti.

Materiál pro výrobu vzorků zajistil PoZZ a byl odebírám vždy ze stejné výrobní šarže a data výroby. Výsledky zkoušek jednotlivých účastníků PrZZ jsou vzájemně porovnány metodou statistické analýzy experimentu shodnosti podle ČSN ISO 5725-2 [15] a podle ČSN EN ISO/IEC 17043 [16]. Výsledkem řešení je tato závěrečná zpráva, která shrnuje výsledky experimentu shodnosti, včetně statistického vyhodnocení.

Programu se zúčastnilo celkem 28 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

ID/Zk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
453085	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0498be	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
09b3b4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
5bd8de	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
91a9fc	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	X	-	-	-
daa375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
503a6a	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
724b20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-
a3354e	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	X	-
3db6ff	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26b832	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0b215e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-
37ab14	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
e66cd8	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37784e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	X	-	X	-
d09c92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
d04726	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
a83ef3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
07138b	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fec653	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124fe6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
aebfde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
8c23d8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-
12a5f5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
257269	-	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3e3e5b	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b810f7	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
"Център за изпитване и европейска сертификация" ЕООД	2 Industrialna street, Stara Zagora, 6000, Bulgaria	-
BETONTEST, spol. s r. o.	Trnkova 3083/162, Brno - Líšeň, 62800, Česká republika	1116
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Beroun	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Ostrava	Beroun 660, Beroun, 26601, ČR	1195.2
CIPC INCERC TEST LLC	16/1 Varnita street (Laboratory), Chisinau, MD-2023 Chisinau, Republic of Moldova	-
Cement Hranice, akciová společnost	Bělotínská 288, Hranice I - Město, 75301, Česká republika	-
Cement Hranice, akciová společnost	Bělotínská 288, Hranice I - Město, 75301, Česká republika	1284
Ghent University	Technologiepark-Zwijnaarde 60, Zwijnaarde, 9052, Belgium	220-TEST
Institut technologie a testování betonu, s.r.o., Zkušební laboratoř ITTB Brno	K Babě 609/9, Brno, 62100, Česká republika	L1778
Institut za Beton doo	Ugrinovački put, 31 deo, br 50, Beograd, 11283, Srbija	-
Kloknerův ústav ČVUT v Praze	Šolínova 1903/7, Praha 6, 166 08, Česká republika	1061
LABKONSULT PLUS Ltd.	"Simeonovsko shousse"18A, Sofia, 1700, BULGARIA	-
Laboratoire Central des Travaux Publics - Laboratoire Matériaux Hussein dey-LCTP	1. rue Kaddour RAHIM-HUSSEIN DEY, ALGER, 16005, Algérie	-
MAIN LABORATORY SASSUOLO srl	Via Fratelli Setti, 7, Scandiano (RE), 42019, ITALY	-
Mattest (Ireland) Ltd. Dublin	Unit 2, Northwest Business Park, Ballycolin, Dublin 15., Dublin, D15EF1H, Ireland	286T
NORD COMAT shpk	Rruga: "Muhamet Deliu", Pallati i Firmes "DODAJ", KATI 1, TIRANE, 1000, ALBANIA	-
QCONTROL s.r.o., odštěpný závod - pracoviště Děčín	Lesní 693, Bílovice nad Svitavou, 66401, Česká republika	1737
Stachema CZ s.r.o. - zkušební laboratoř - pracoviště 2	Hasičská 1, Zibohlavý, Kolín, 28002, Česká republika	1433
TESTSTAV, spol. s r.o.	Orlovská 347/160, Ostrava-Heřmanice, 71300, Česká republika	1290
TPA EOOD CTC SOFIA	Rezbarska str. №7, SOFIA, 1510, BULGARIA	-
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o., Pobočka Bratislava	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovensko	S-045
Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.	Bellova 72/24, Tatranská Štrba, 05941, Slovenská republika	004/S-045
UAB Heidelberg Materials Lietuva Cementas	Švėpelio st. 5, Klaipėda, LT-95101, Lithuania	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Zkušební laboratoř při ÚTHD FAST VUT v Brně	Veveří 331/95, Brno, 60200, Česká republika	L1396
ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.	Dózsa György út 26, Szentendre, 2000, Magyarország	NAH-1-1011/2023/K
Ústav stavebního zkušebnictví s.r.o.	Jiřího Potůčka 115, Trnová, 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 Zkoušení malt cementů a jemnozrných kompozitů (PrZZ) pořádaného Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST. PrZZ se zúčastnilo celkem 28 pracovišť. Program byl zaměřen na běžné normalizované zkoušky malt, cementů a jemnozrných cementových kompozitů. 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	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
453085	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0498be	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
09b3b4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-
5bd8de	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
91a9fc	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	-
daa375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
503a6a	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
724b20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	-
a3354e	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	✓
3db6ff	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26b832	✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0b215e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-
37ab14	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
e66cd8	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37784e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-	✓
d09c92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
d04726	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
a83ef3	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
07138b	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
fec653	✓	!	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124fe6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓
aebfde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
8c23d8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓
12a5f5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
257269	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3e3e5b	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b810f7	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Odkazy

- [1] ČSN EN 196-1. *Metody zkoušení cementu - Část 1: Stanovení pevnosti*. 2016.
- [2] ČSN EN 196-2. *Metody zkoušení cementu - Část 2: Chemický rozbor cementu*. 2013.
- [3] ČSN EN 196-3. *Metody zkoušení cementu - Část 3: Stanovení dob tuhnutí a objemové stálosti*. 2017.
- [4] ČSN EN 196-10. *Metody zkoušení cementu - Část 10: Stanovení obsahu ve vodě rozpustného chromu (Cr6+) v cementu*. 2017.
- [5] ČSN EN 1015-1. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 1: Stanovení zrnitosti (sítovým rozbořem)*. 1999.
- [6] ČSN EN 1015-3. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 3: Stanovení konzistence čerstvé malty (s použitím střešacího stolku)*. 2000.
- [7] ČSN EN 1015-6. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 6: Stanovení objemové hmotnosti čerstvé malty*. 1999.
- [8] ČSN EN 1015-10. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 10: Stanovení objemové hmotnosti suché zatvrdlé malty*. 2000.
- [9] ČSN EN 1015-11. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 11: Stanovení pevnosti zatvrdlých malt v tahu za ohybu a v tlaku*. 2000.
- [10] ČSN EN 1015-12. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 12: Stanovení přídržnosti zatvrdlých malt pro vnitřní a vnější omítky k podkladu*. 2000.
- [11] ČSN EN 1015-18. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 18: Stanovení koeficientu kapilární absorpce vody v zatvrdlé maltě*. 2003.
- [12] ČSN EN 1015-19. *Zkušební metody malt pro zdivo - Část 19: Stanovení propustnosti vodních par zatvrdlými maltami pro vnitřní a vnější omítky*. 1999.
- [13] ČSN EN 13892-2. *Zkušební metody potěrových materiálů - Část 2: Stanovení pevnosti v tahu za ohybu a pevnosti v tlaku*. 2003.
- [14] ČSN EN 12004-2. *Lepidla pro keramické obkladové prvky - Část 2: Zkušební metody*. 2018.
- [15] 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.
- [16] ČSN EN ISO/IEC 17043. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti*. 2010.

1 Příloha – ČSN EN 196-1 – Pevnost

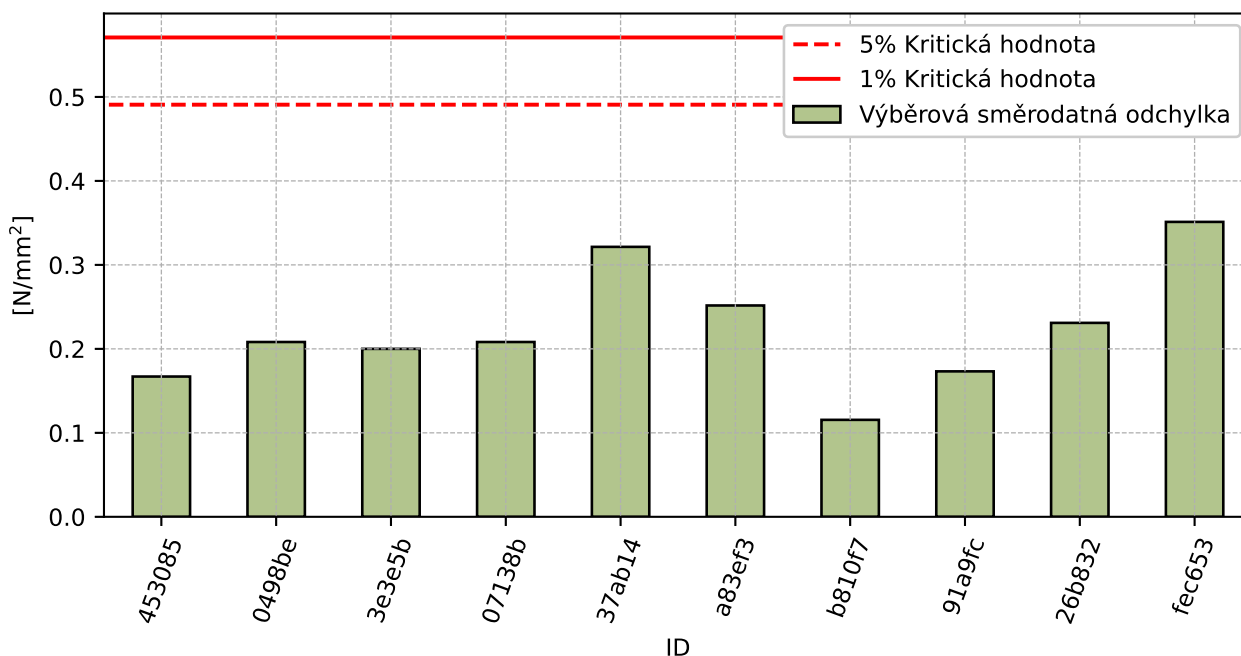
1.1 Pevnost v tahu ohybem po 2 dnech zrání

1.1.1 Výsledky zkoušek

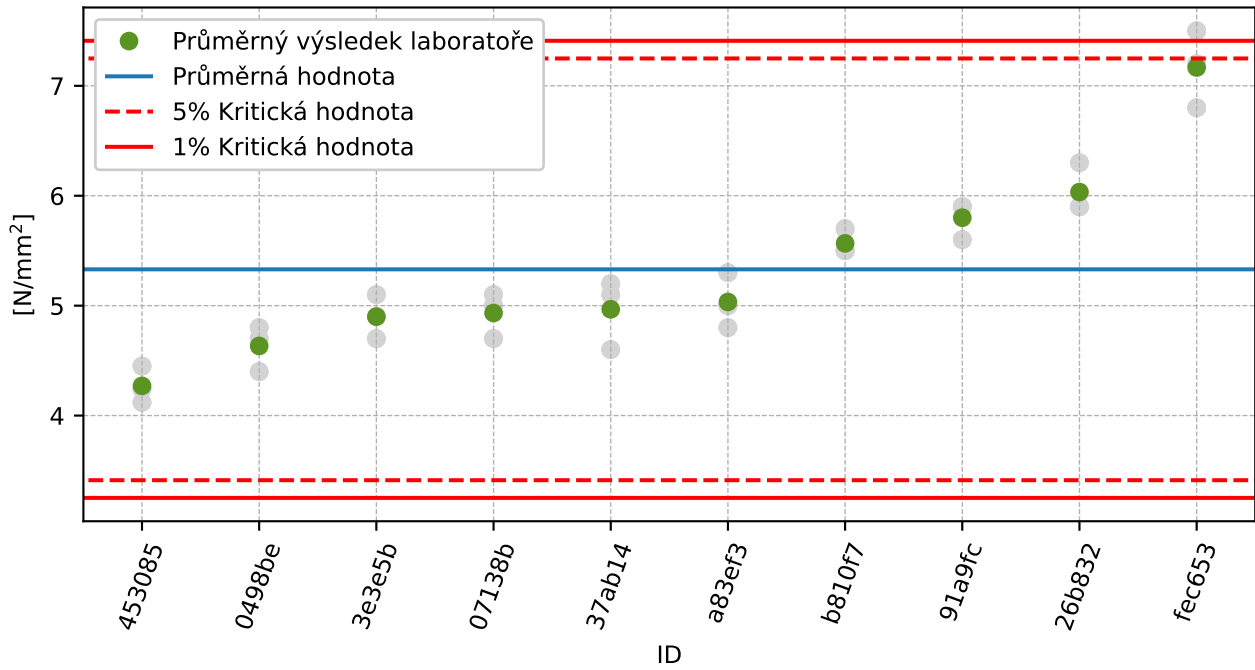
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
453085	4.4	4.2	4.1	-	4.3	0.17	3.91
0498be	4.7	4.8	4.4	0.2	4.6	0.21	4.49
3e3e5b	5.1	4.7	4.9	0.5	4.9	0.2	4.08
07138b	4.7	5.1	5.0	0.2	4.9	0.21	4.22
37ab14	5.2	5.1	4.6	0.4	5.0	0.32	6.47
a83ef3	5.0	5.3	4.8	0.3	5.0	0.25	5.0
b810f7	5.5	5.7	5.5	0.5	5.6	0.12	2.07
91a9fc	5.9	5.6	5.9	0.5	5.8	0.17	2.99
26b832	5.9	5.9	6.3	0.3	6.0	0.23	3.83
fec653	7.5	7.2	6.8	0.8	7.2	0.35	4.9

1.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

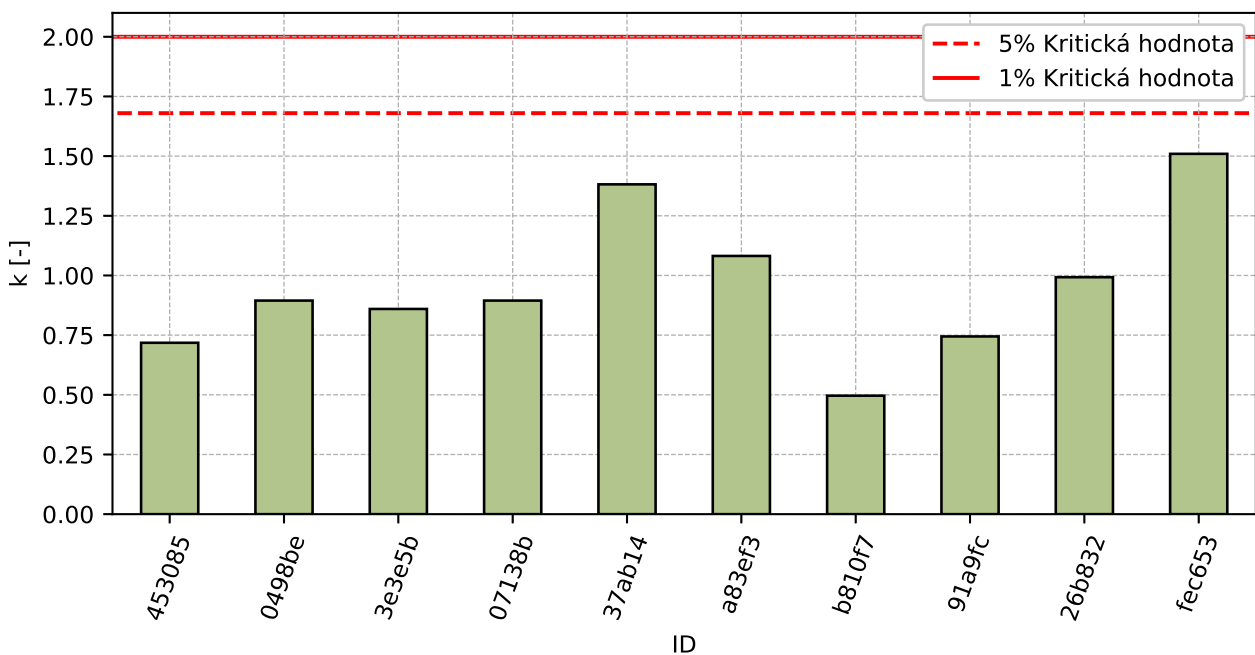


Obrázek 1: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

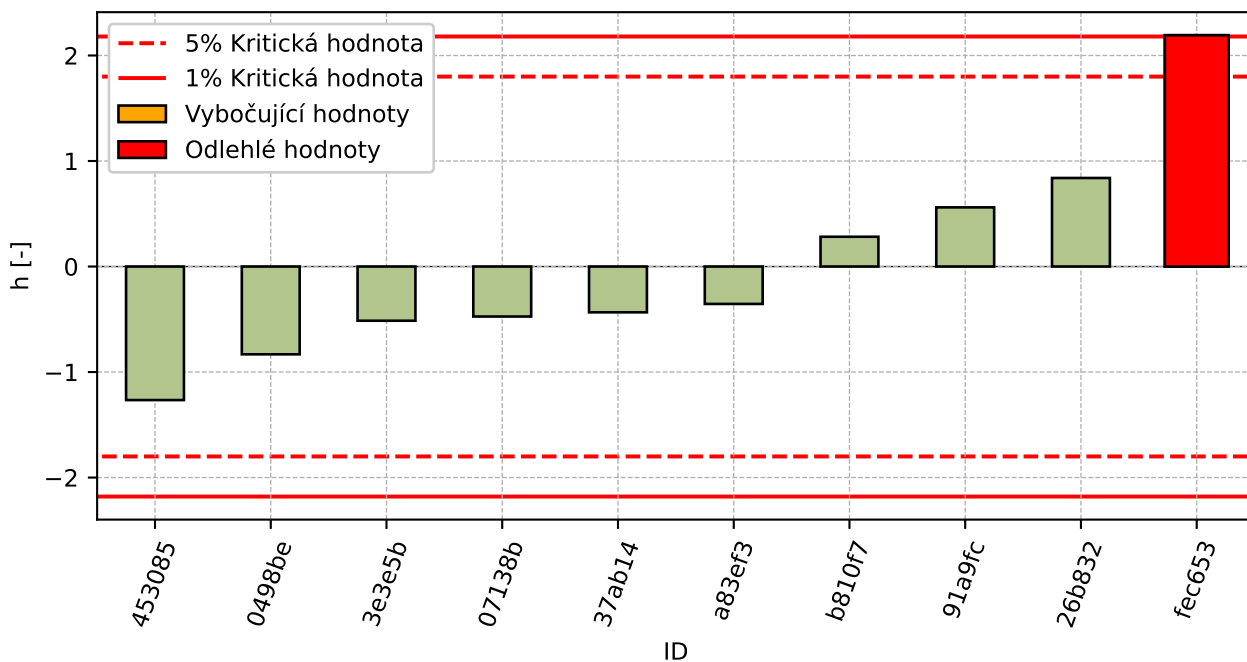


Obrázek 2: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

1.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

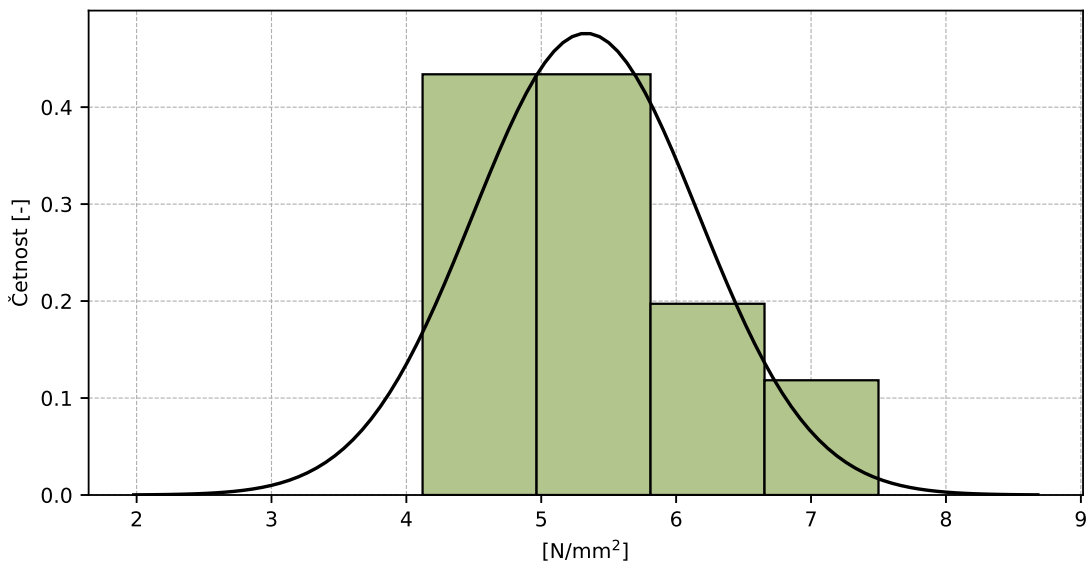


Obrázek 3: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 4: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.1.4 Popisné statistiky

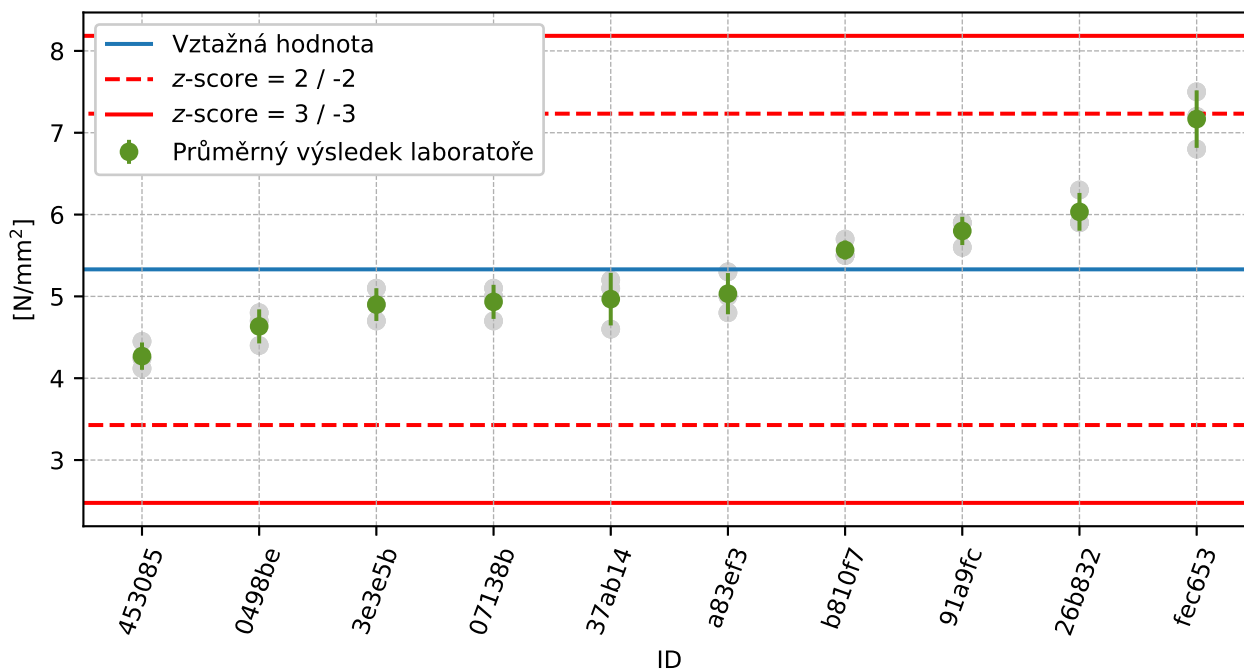


Obrázek 5: Histogram všech výsledků zkoušek

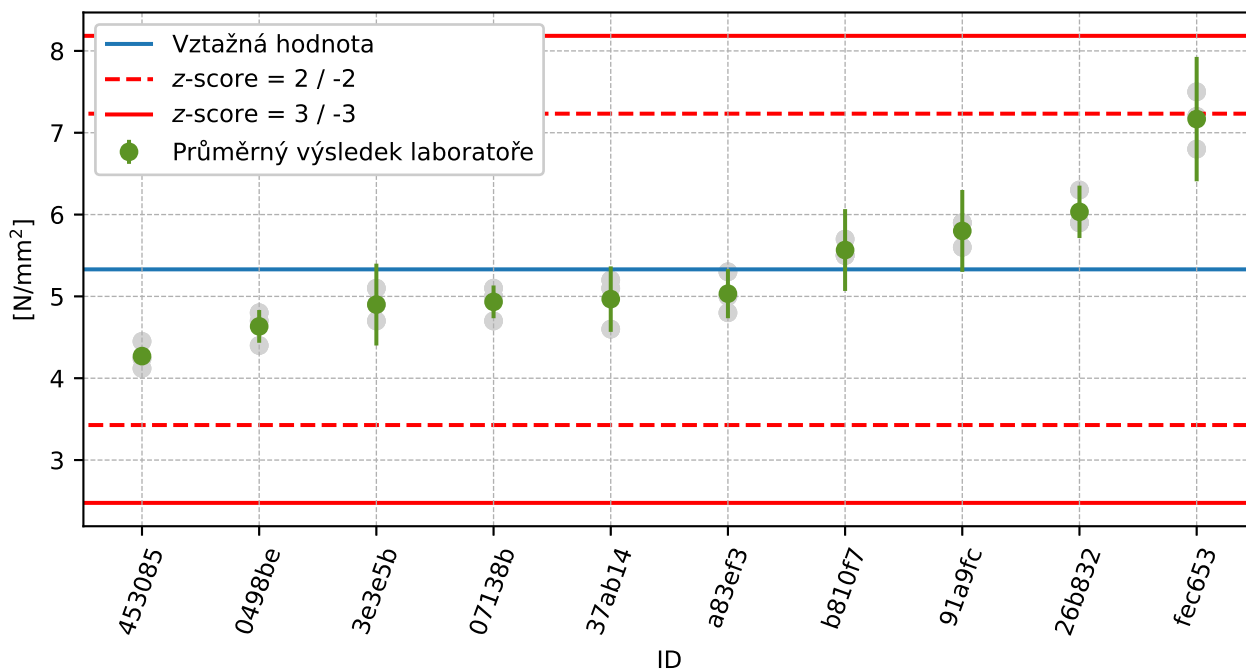
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	5.3
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.84
Vztažná hodnota - x^*	5.3
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.95
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.36
p -hodnota testu normality	0.039 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	0.83
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.23
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	0.86
Opakovatelnost - r	0.7
Reprodukovatelnost - R	2.4

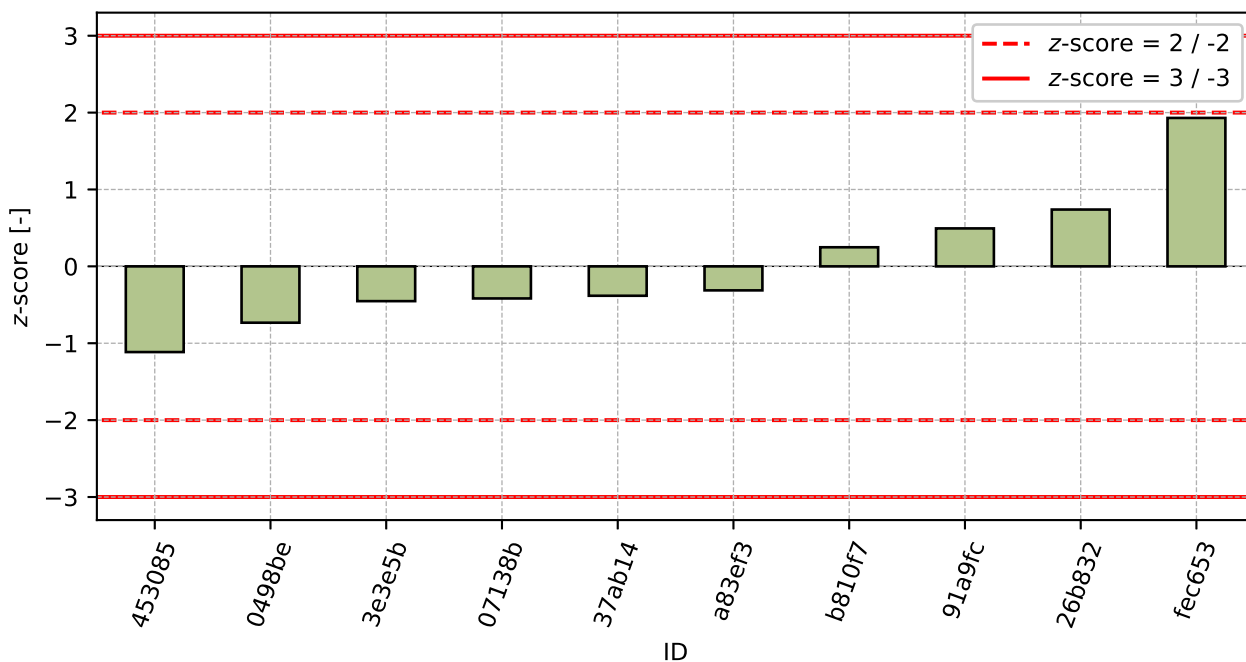
1.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



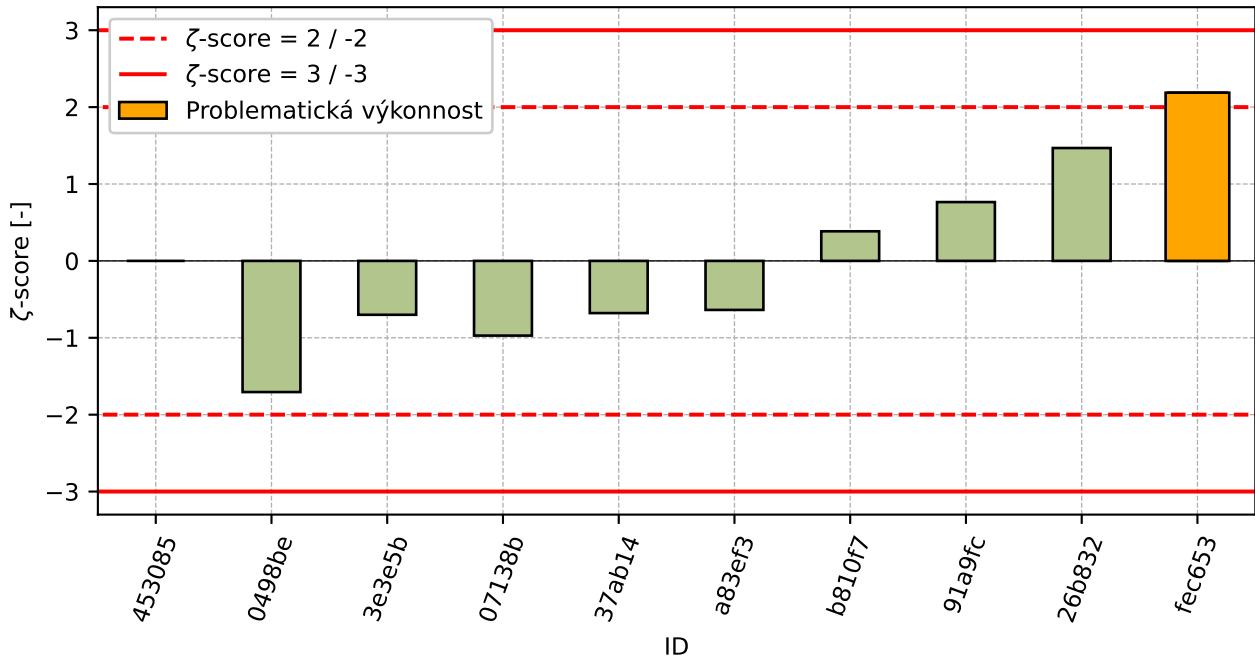
Obrázek 6: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 7: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 8: z-score

Obrázek 9: ζ -scoreTabulka 6: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
453085	-1.11	-
0498be	-0.73	-1.71
3e3e5b	-0.45	-0.7
07138b	-0.42	-0.97
37ab14	-0.38	-0.68
a83ef3	-0.31	-0.64
b810f7	0.25	0.38
91a9fc	0.49	0.77
26b832	0.74	1.47
fec653	1.93	2.19

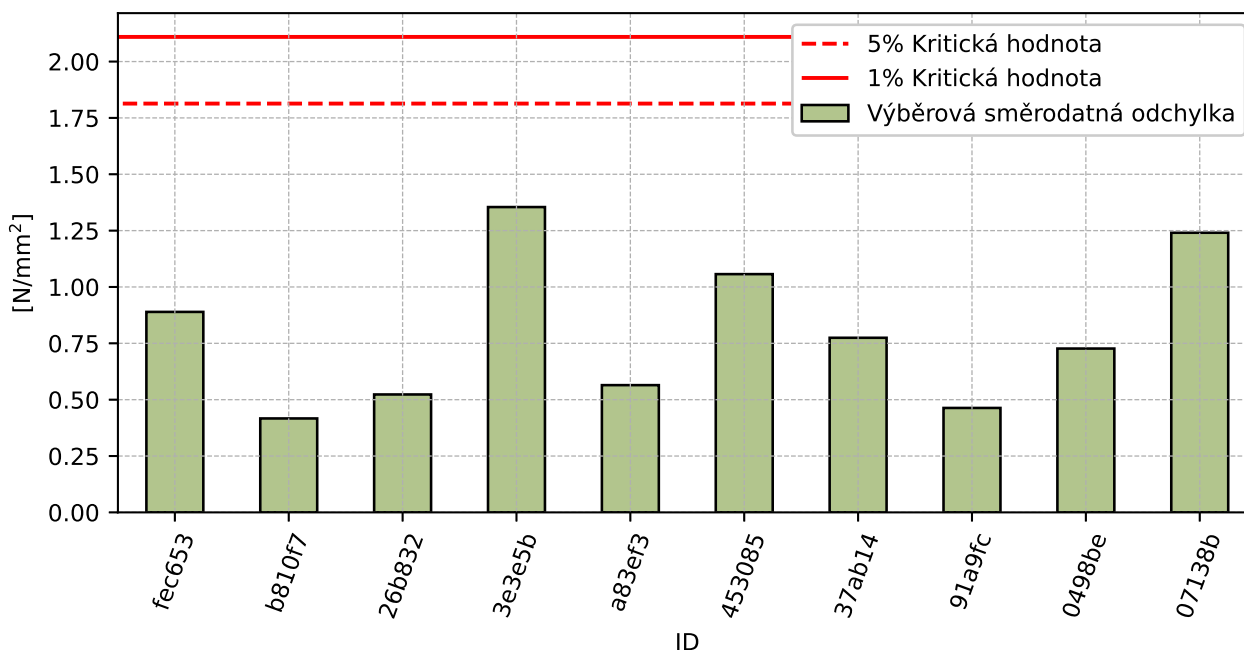
1.2 Pevnost v tlaku po 2 dnech zrání

1.2.1 Výsledky zkoušek

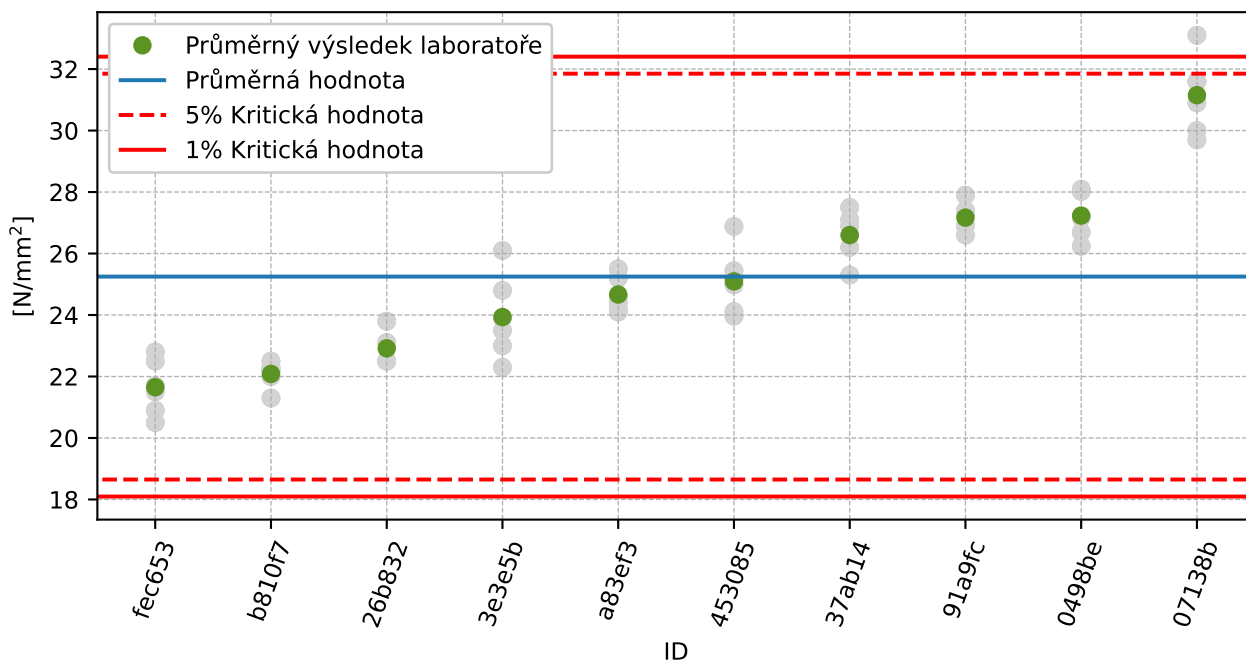
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
fec653	22.8	22.5	21.5	21.7	20.9	20.5	2.3	21.7	0.89	4.11
b810f7	22.2	22.5	22.0	22.3	21.3	22.2	0.9	22.1	0.42	1.89
26b832	22.5	23.1	23.1	22.5	23.8	22.5	1.1	22.9	0.52	2.28
3e3e5b	23.9	23.5	24.8	26.1	22.3	23.0	2.0	23.9	1.35	5.66
a83ef3	25.5	25.2	24.4	24.6	24.1	24.2	1.8	24.7	0.56	2.29
453085	25.2	25.0	26.9	24.1	24.0	25.4	-	25.1	1.06	4.21
37ab14	27.1	25.3	26.9	26.2	26.6	27.5	1.0	26.6	0.77	2.91
91a9fc	26.6	27.3	27.4	26.9	26.9	27.9	0.9	27.2	0.46	1.71
0498be	28.1	26.7	28.0	27.2	26.2	27.2	1.4	27.2	0.73	2.67
07138b	33.1	30.9	31.6	29.7	31.6	30.0	1.2	31.2	1.24	3.98

1.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

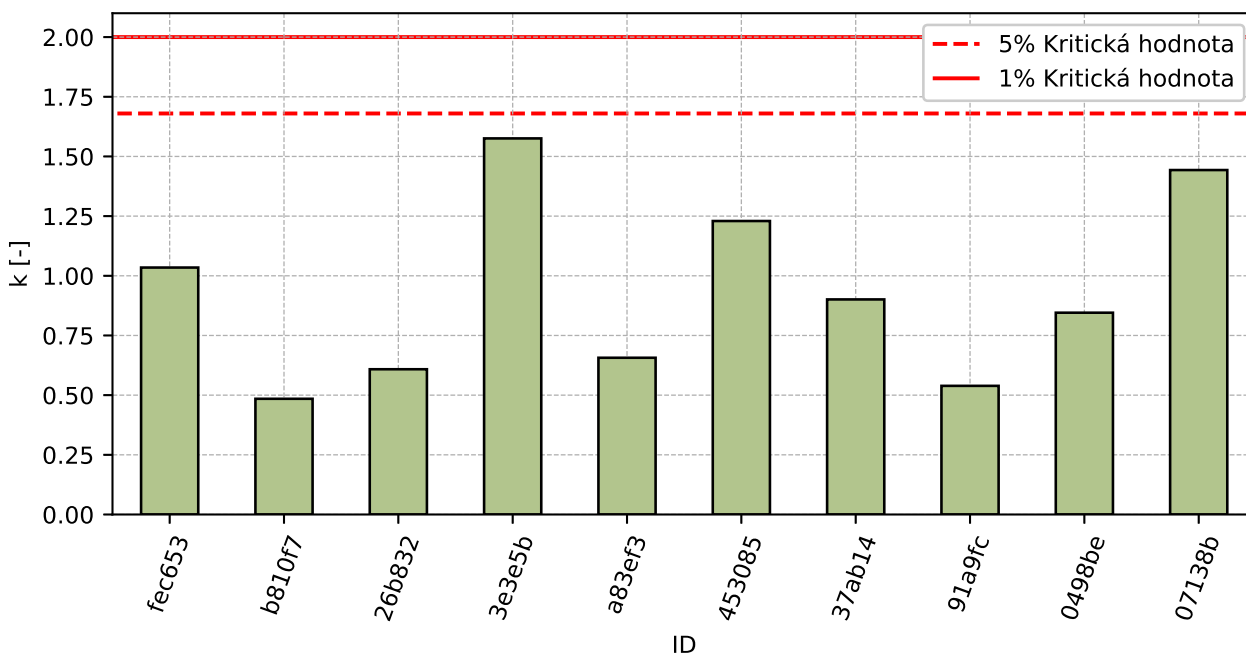


Obrázek 10: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

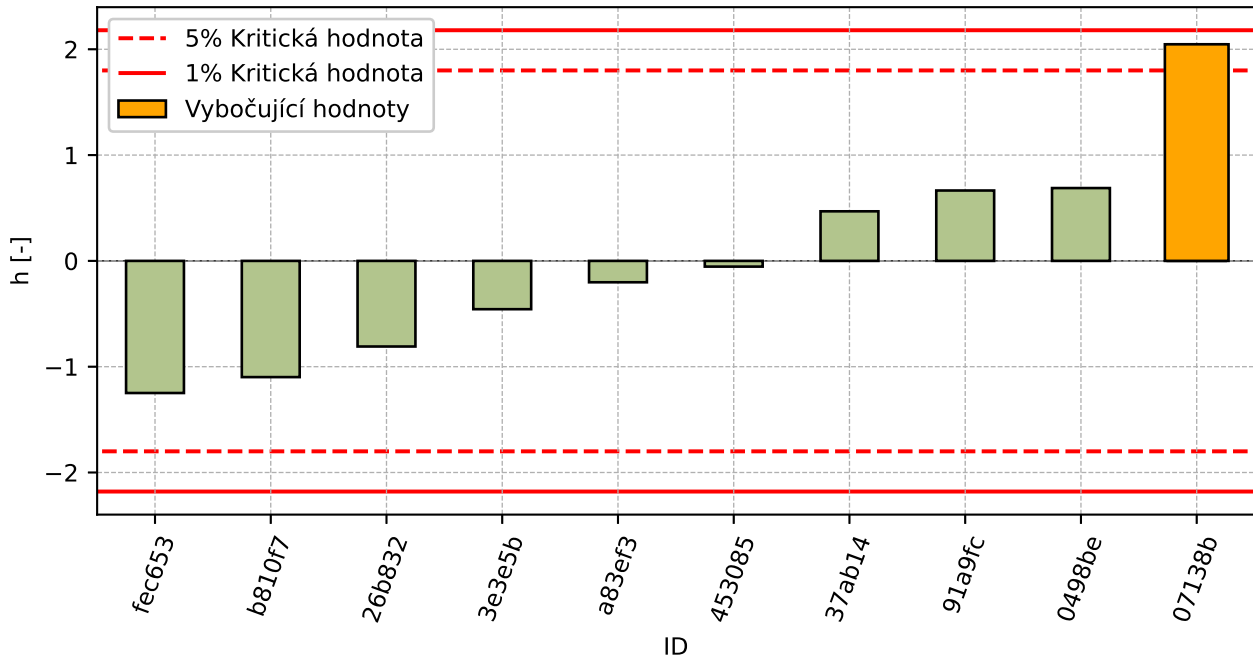


Obrázek 11: Grubbsův test – průměrné hodnoty

1.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

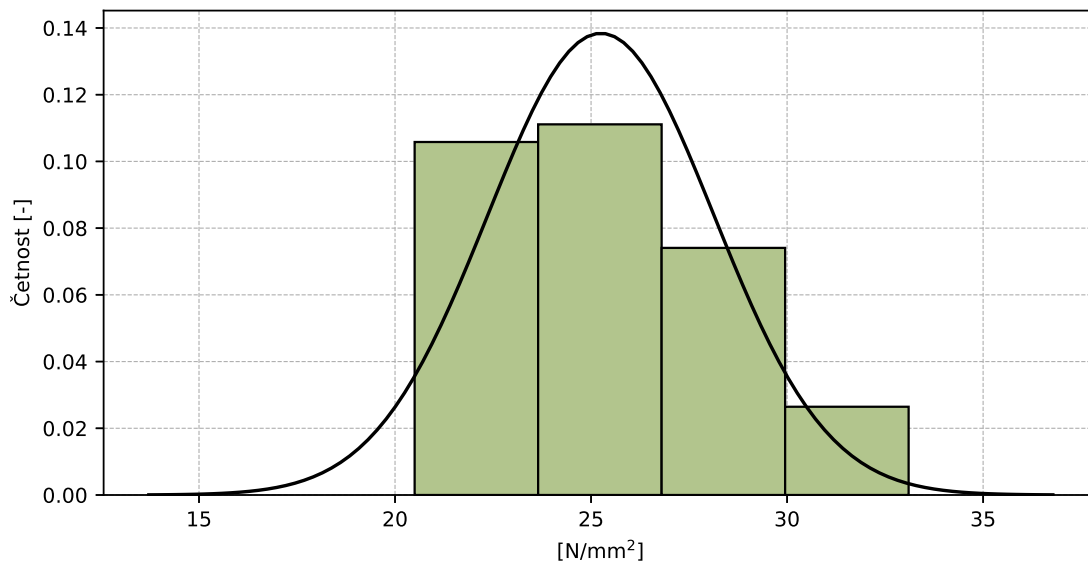


Obrázek 12: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 13: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.2.4 Popisné statistiky

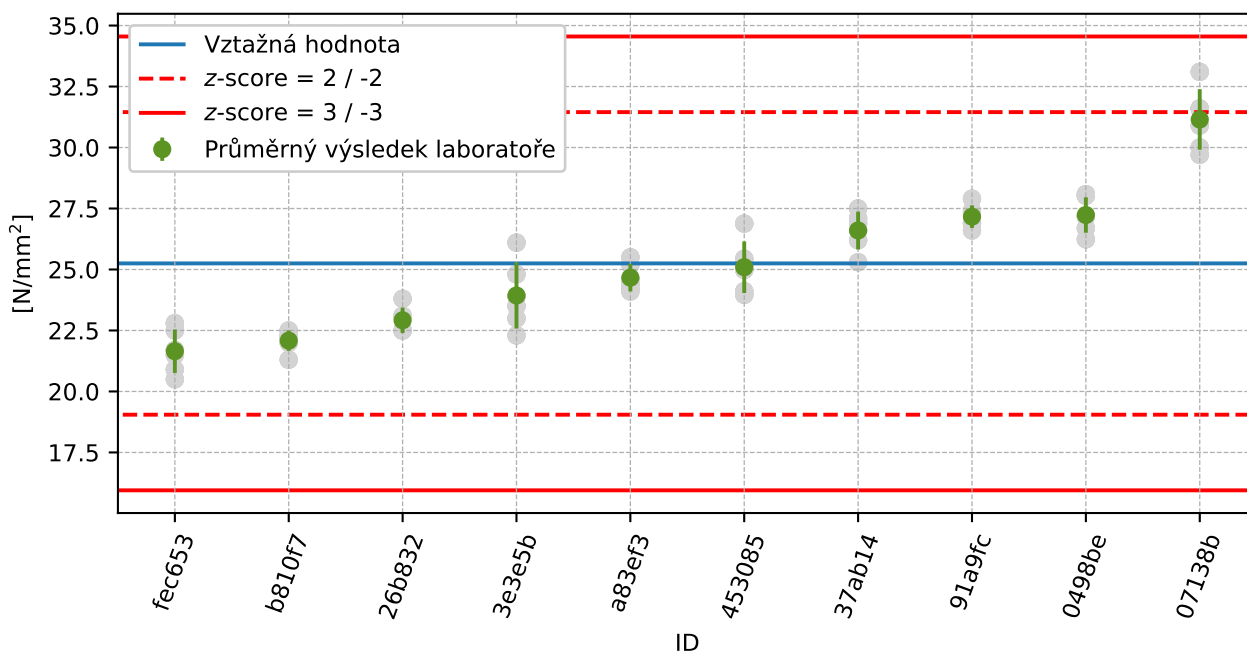


Obrázek 14: Histogram všech výsledků zkoušek

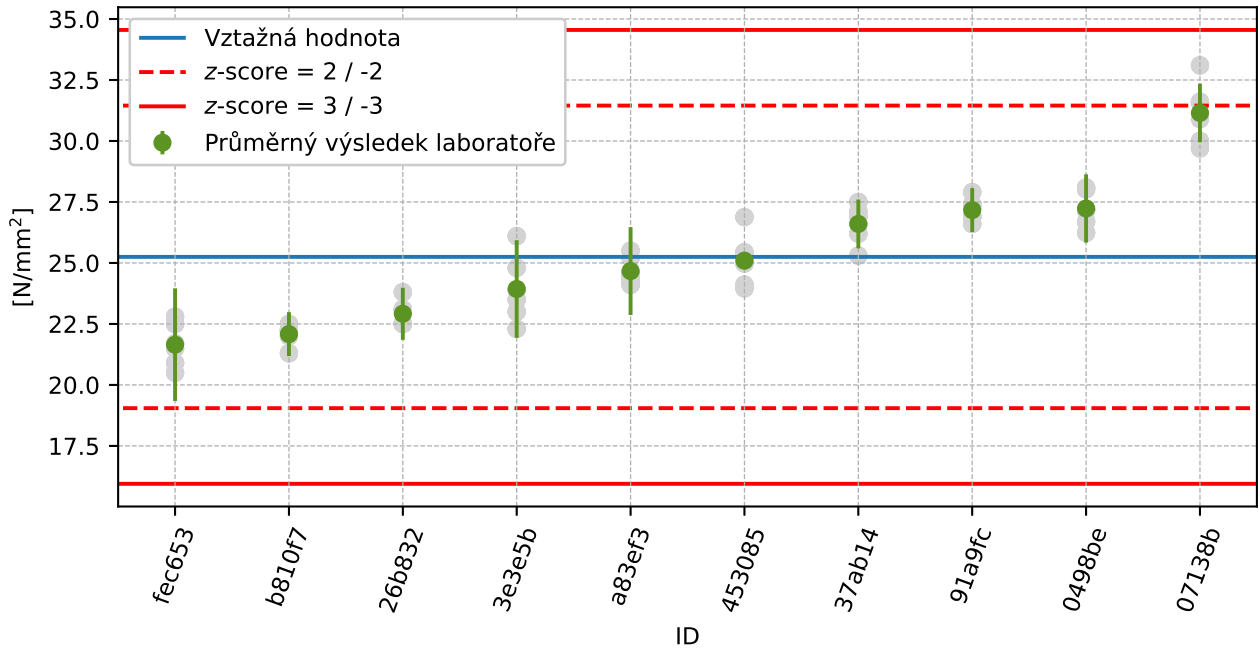
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	25.2
Výběrová směrodatná odchylka - s	2.88
Vztažná hodnota - x^*	25.2
Robustní směrodatná odchylka - s^*	3.1
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	1.23
p -hodnota testu normality	0.026 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	2.86
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.86
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	2.99
Opakovatelnost - r	2.4
Reprodukovatelnost - R	8.4

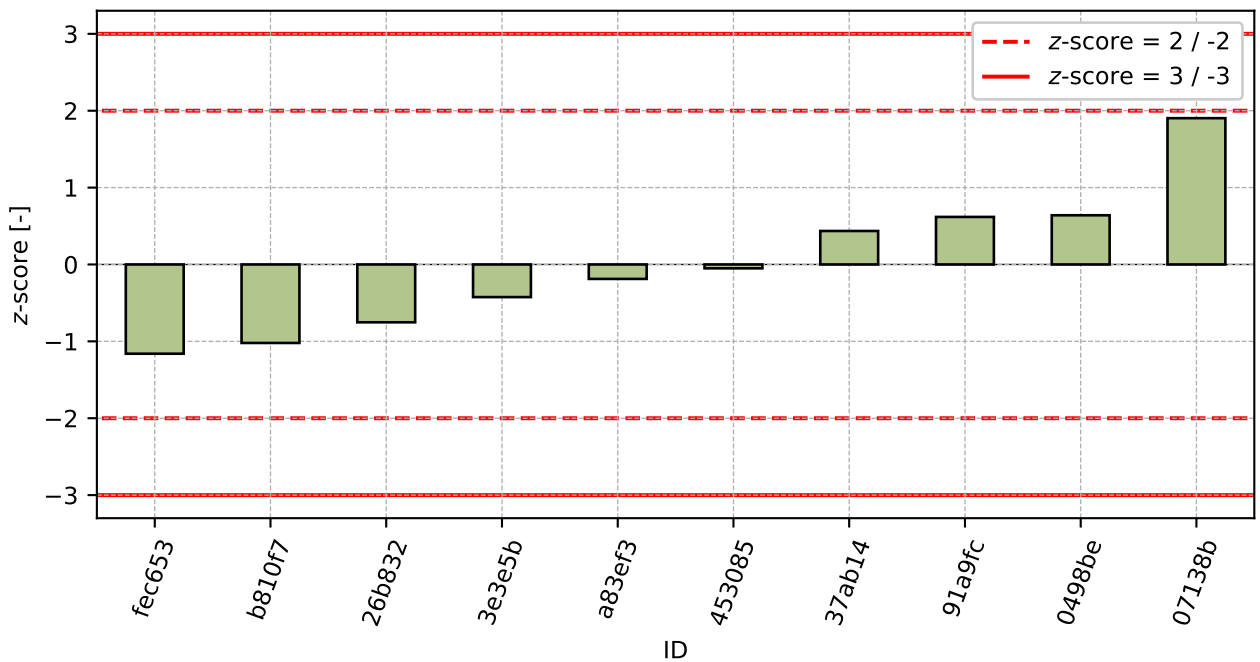
1.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



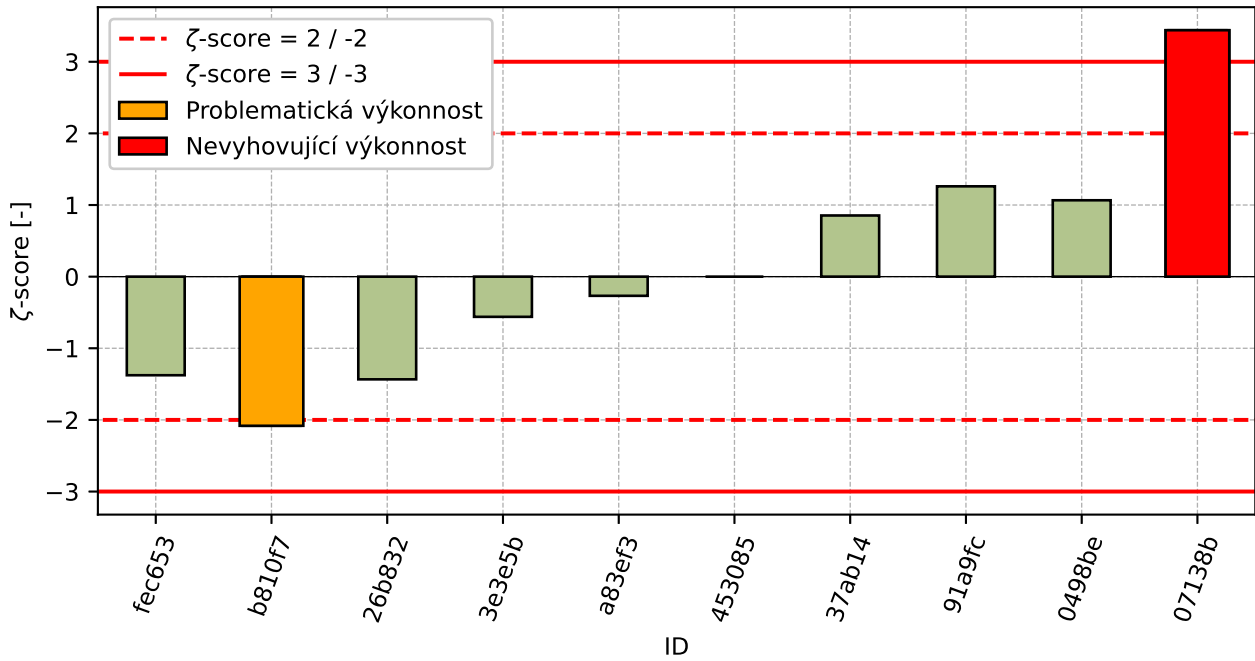
Obrázek 15: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 16: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 17: z-score

Obrázek 18: ζ -scoreTabulka 9: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
fec653	-1.16	-1.38
b810f7	-1.02	-2.08
26b832	-0.75	-1.43
3e3e5b	-0.42	-0.56
a83ef3	-0.19	-0.27
453085	-0.05	-
37ab14	0.44	0.85
91a9fc	0.62	1.26
0498be	0.64	1.07
07138b	1.9	3.44

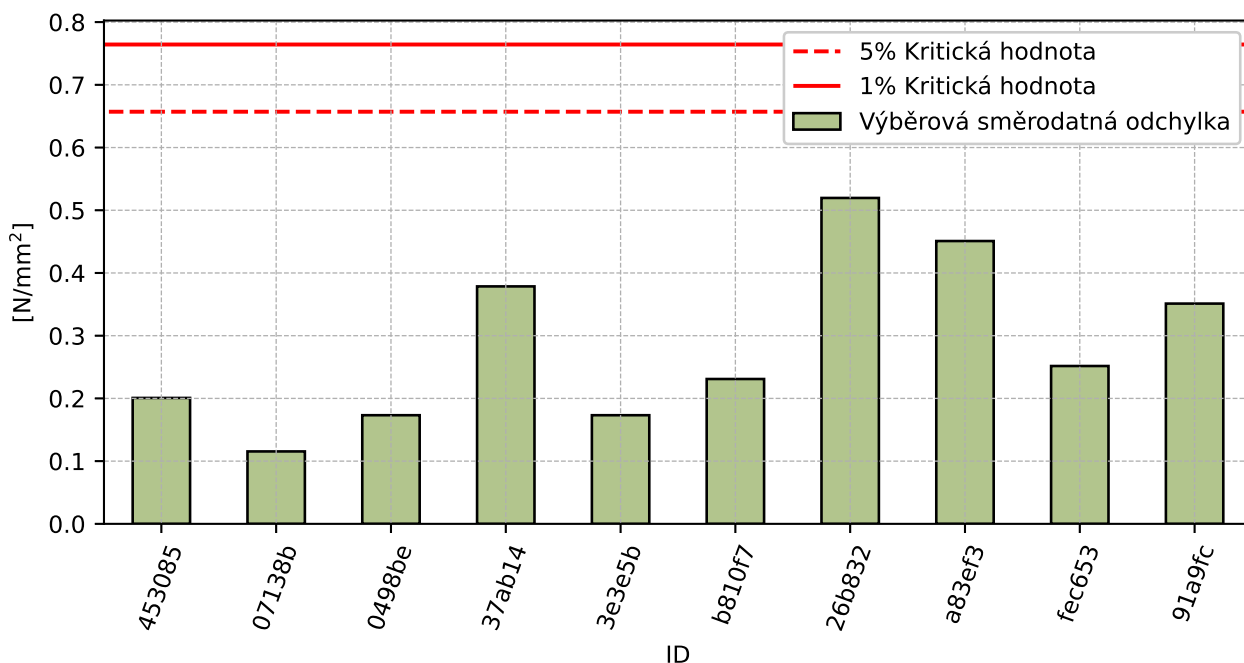
1.3 Pevnost v tahu ohybem po 7 dnech zrání

1.3.1 Výsledky zkoušek

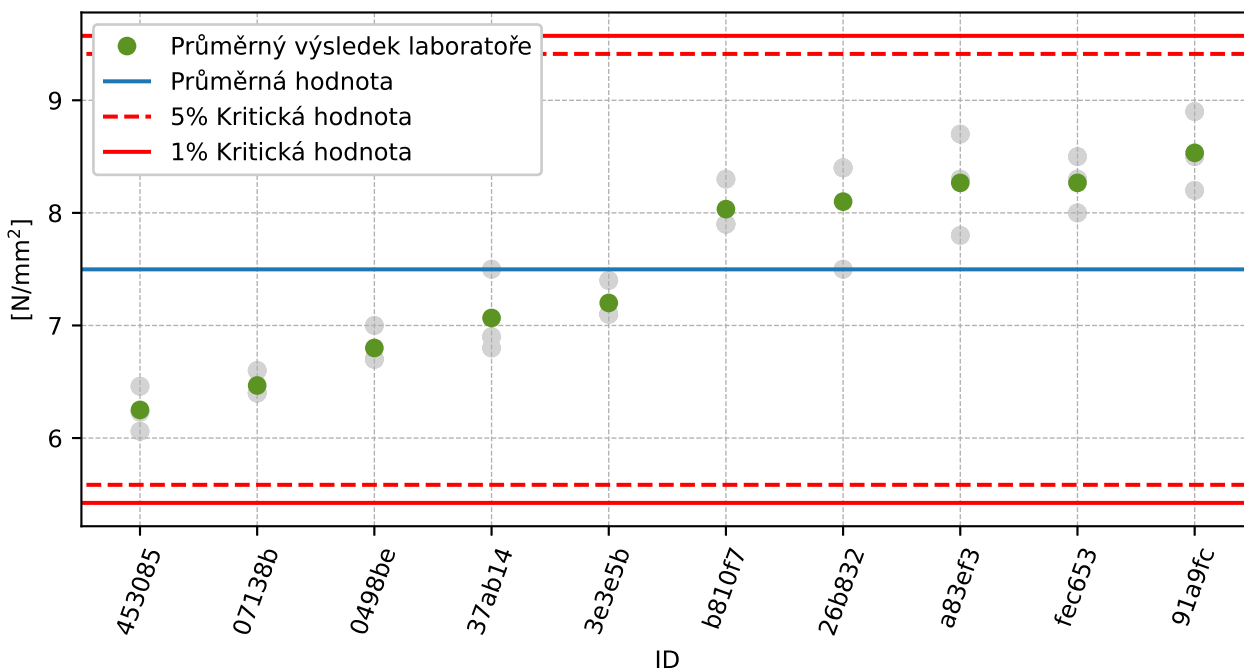
Tabulka 10: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
453085	6.2	6.5	6.1	-	6.2	0.2	3.21
07138b	6.4	6.6	6.4	0.2	6.5	0.12	1.79
0498be	6.7	7.0	6.7	0.3	6.8	0.17	2.55
37ab14	6.8	6.9	7.5	0.5	7.1	0.38	5.36
3e3e5b	7.1	7.1	7.4	0.4	7.2	0.17	2.41
b810f7	7.9	7.9	8.3	0.5	8.0	0.23	2.87
26b832	7.5	8.4	8.4	0.6	8.1	0.52	6.42
a83ef3	7.8	8.7	8.3	0.4	8.3	0.45	5.45
fec653	8.5	8.0	8.3	0.9	8.3	0.25	3.04
91a9fc	8.5	8.2	8.9	0.6	8.5	0.35	4.12

1.3.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

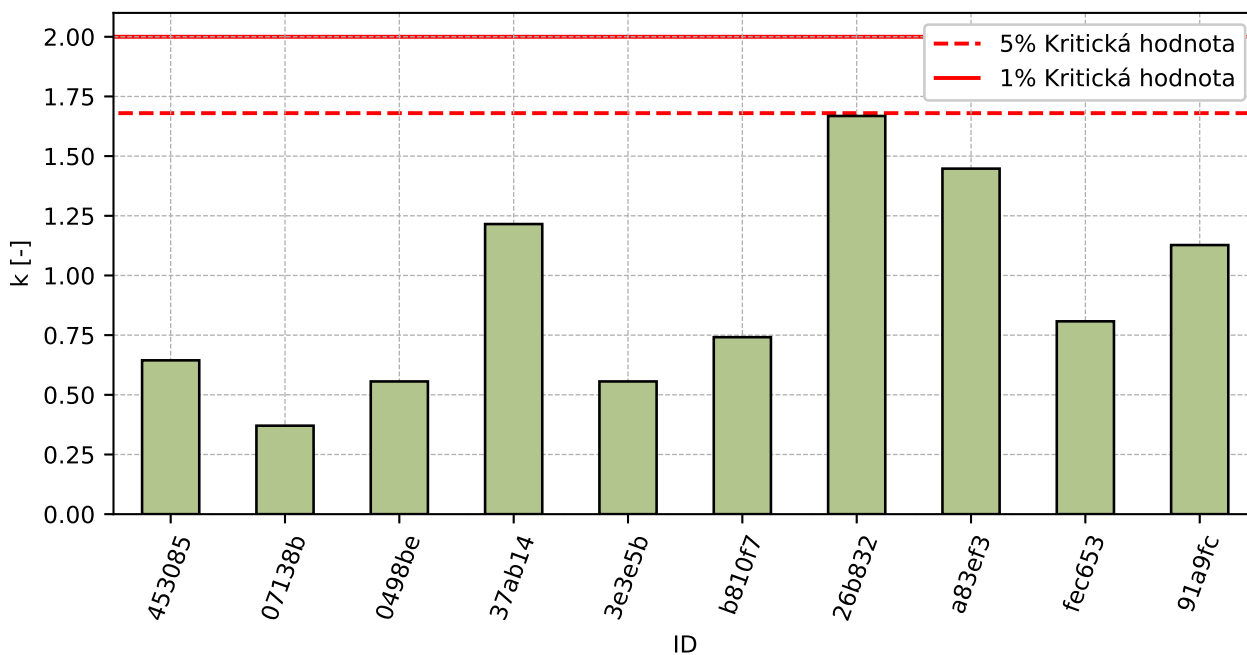


Obrázek 19: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

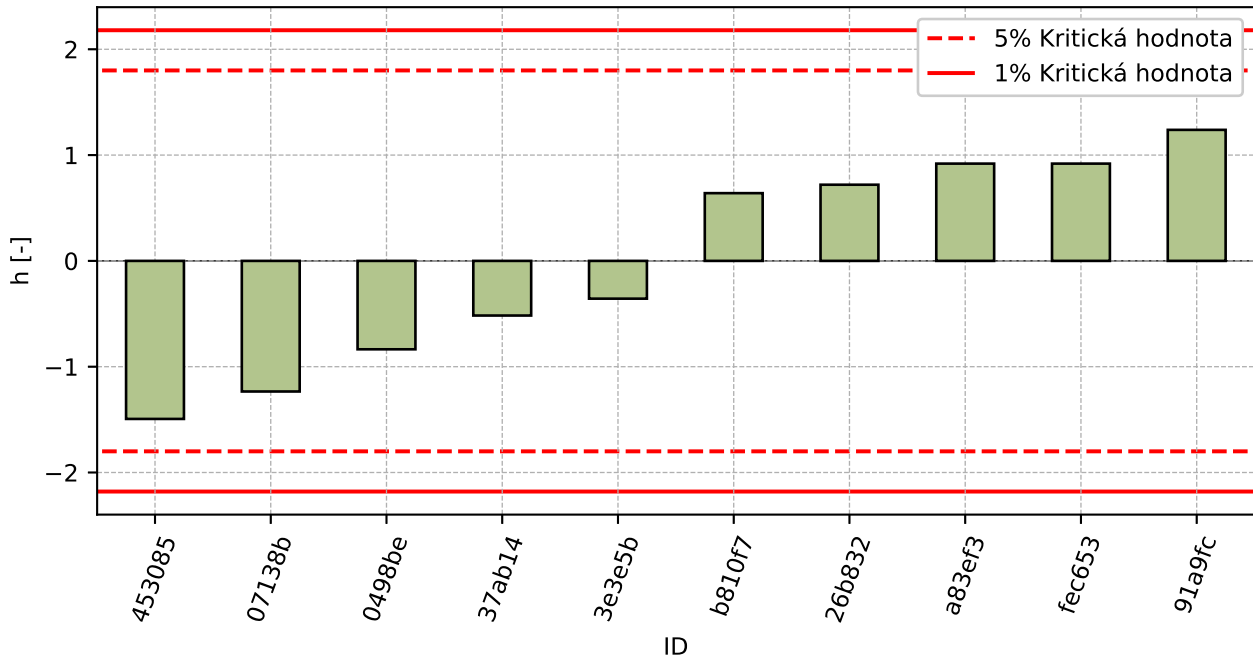


Obrázek 20: Grubbsův test – průměrné hodnoty

1.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

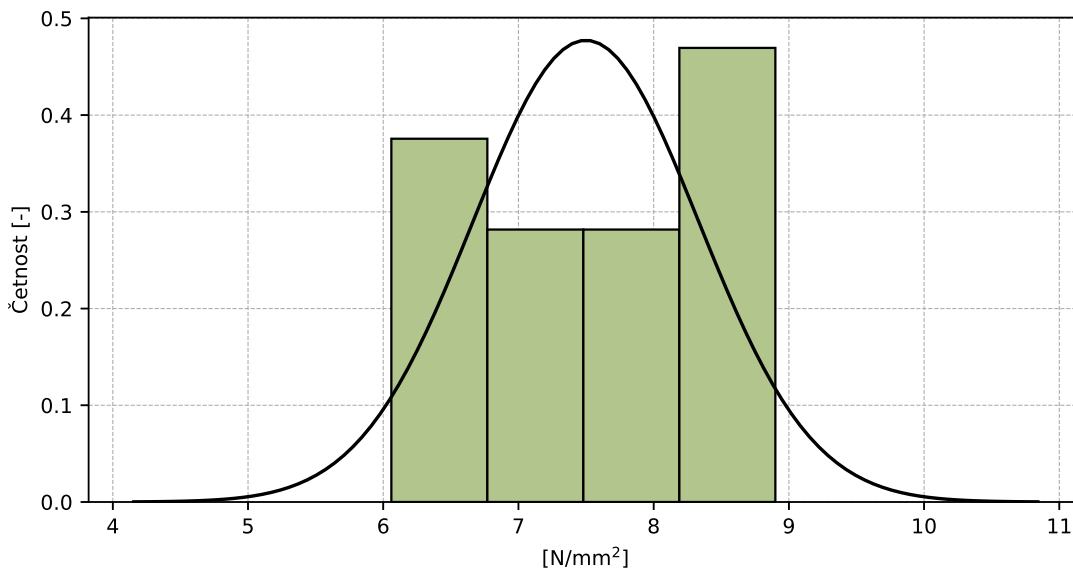


Obrázek 21: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 22: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.3.4 Popisné statistiky

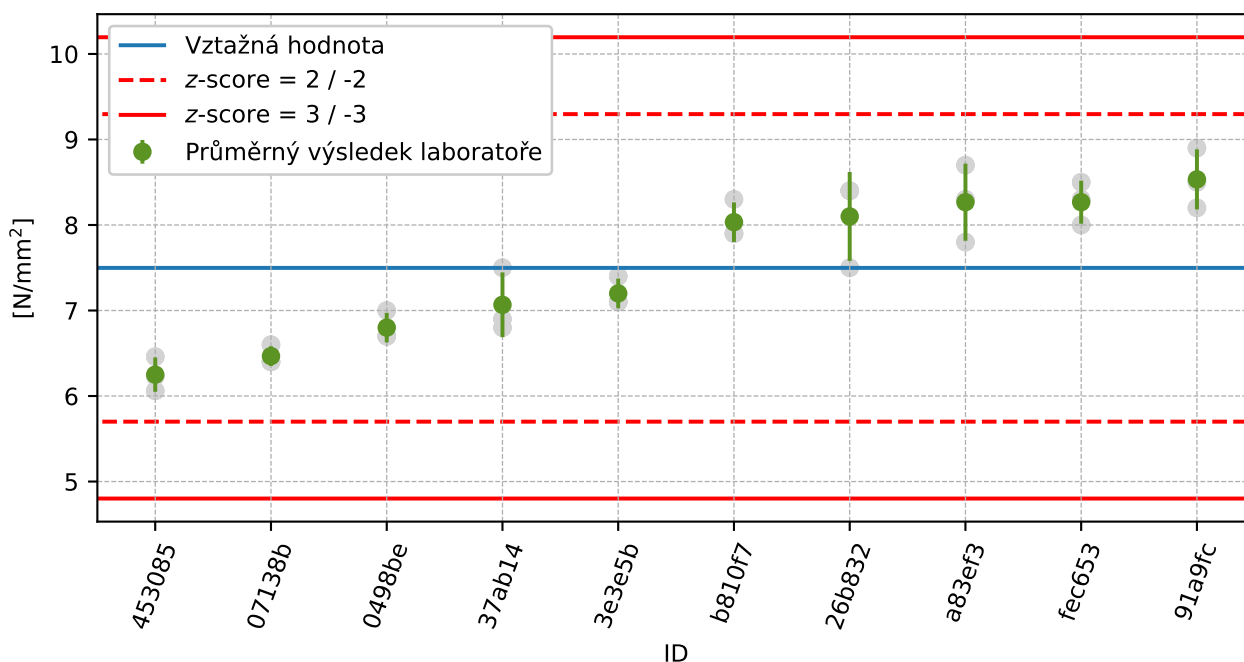


Obrázek 23: Histogram všech výsledků zkoušek

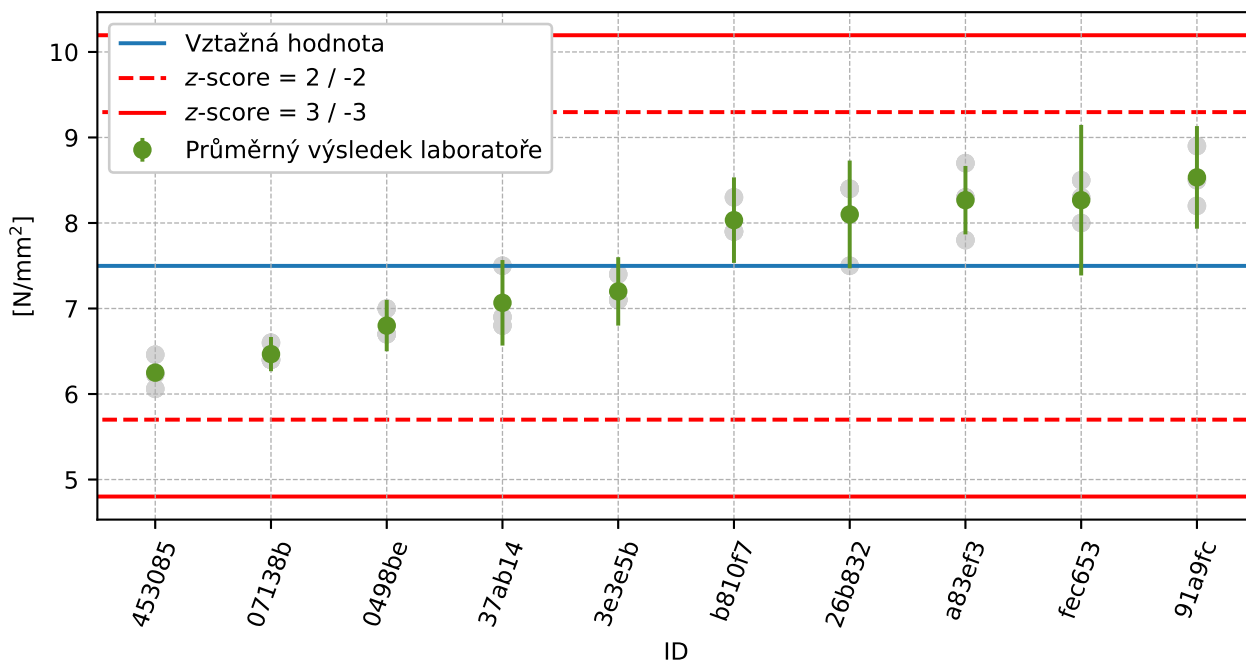
Tabulka 11: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	7.5
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.84
Vztažná hodnota – x^*	7.5
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.36
p -hodnota testu normality	0.08 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.82
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.31
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.87
Opakovatelnost – r	0.9
Reprodukovatelnost – R	2.4

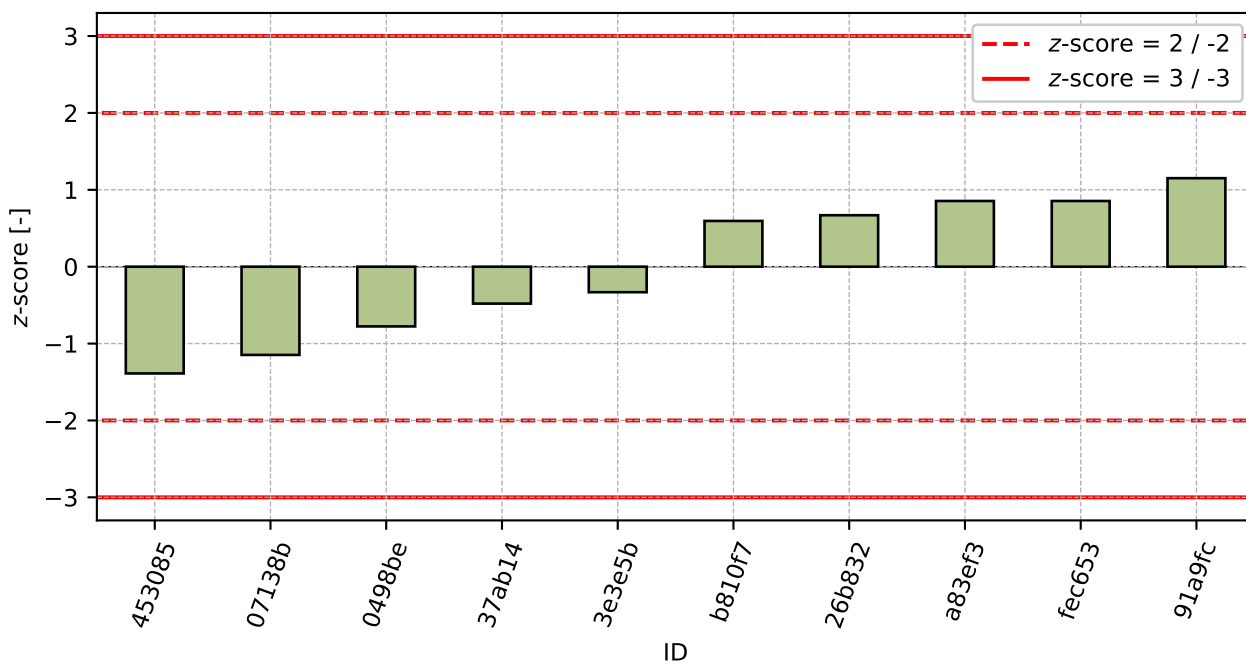
1.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



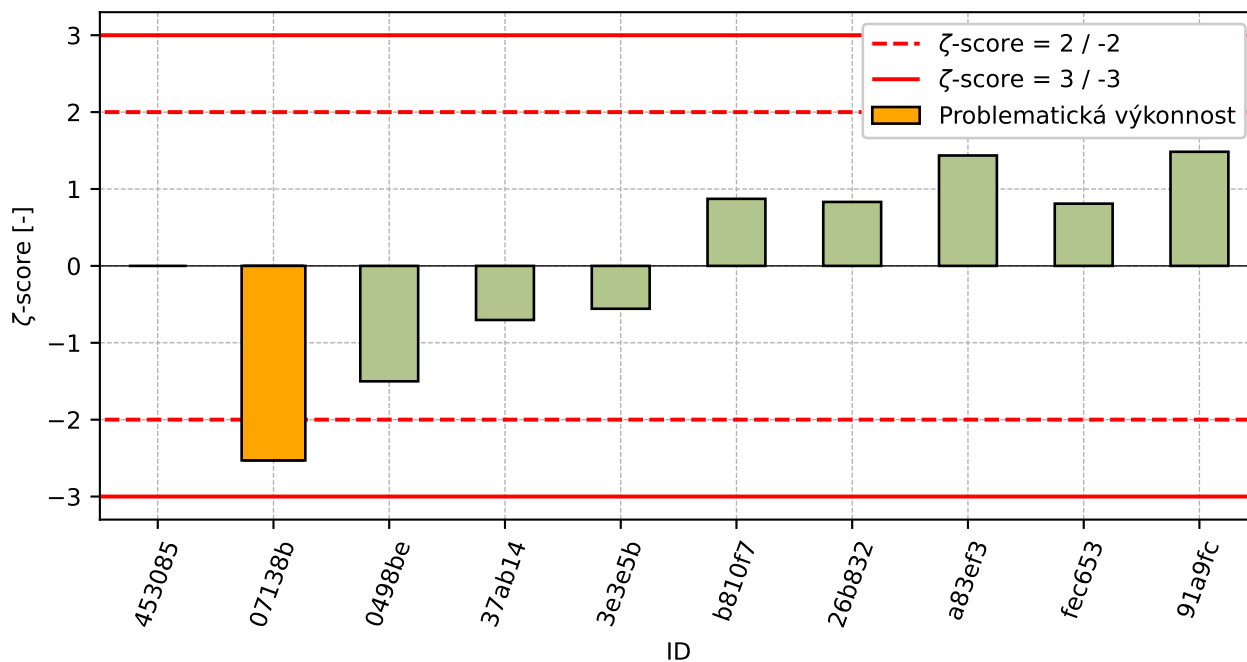
Obrázek 24: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 25: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 26: z-score

Obrázek 27: ζ -scoreTabulka 12: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
453085	-1.39	-
07138b	-1.15	-2.53
0498be	-0.78	-1.5
37ab14	-0.48	-0.7
3e3e5b	-0.33	-0.56
b810f7	0.6	0.87
26b832	0.67	0.83
a83ef3	0.85	1.44
fec653	0.85	0.81
91a9fc	1.15	1.48

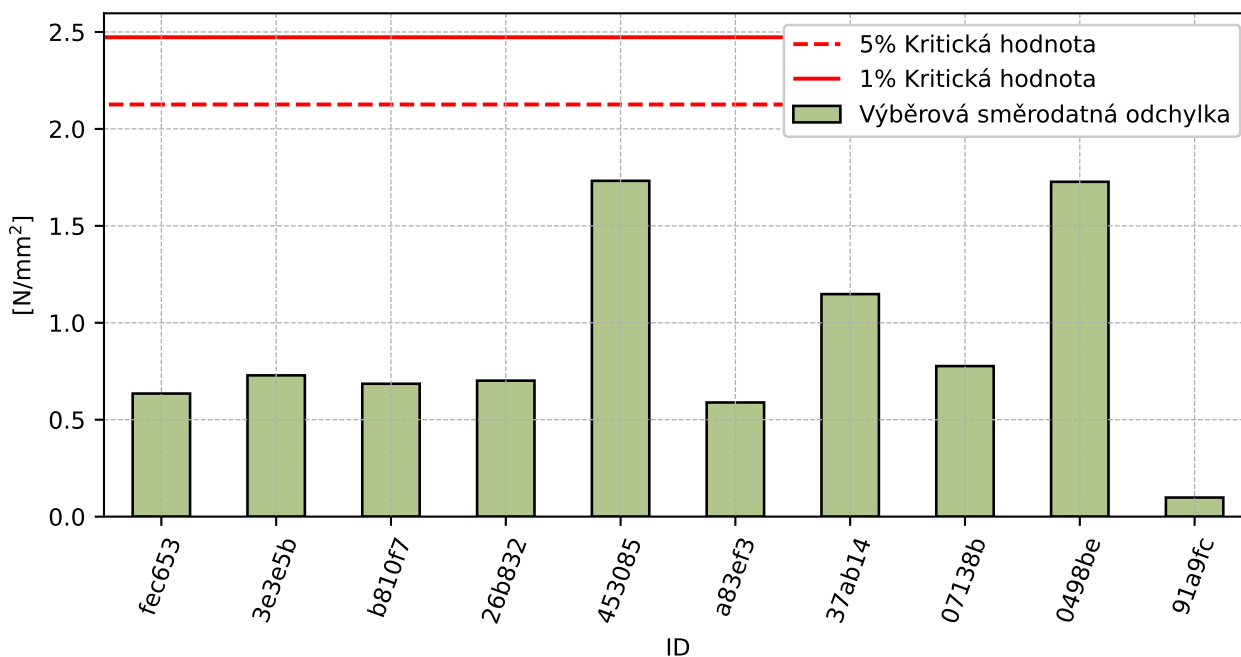
1.4 Pevnost v tlaku po 7 dnech zrání

1.4.1 Výsledky zkoušek

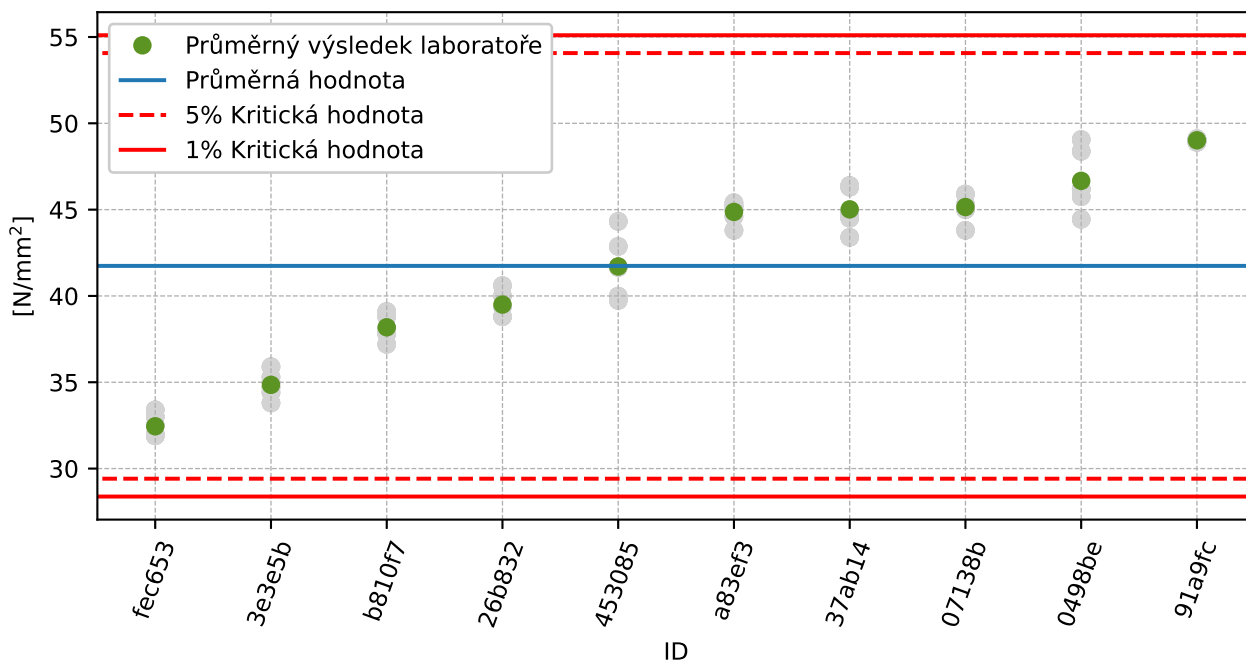
Tabulka 13: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
fec653	32.5	31.9	33.4	33.0	31.9	32.0	3.5	32.4	0.63	1.96
3e3e5b	35.3	33.8	34.4	35.9	34.7	35.0	1.5	34.8	0.73	2.09
b810f7	39.1	37.2	37.8	38.1	38.1	38.8	1.4	38.2	0.69	1.79
26b832	38.8	39.4	38.8	40.0	39.4	40.6	1.5	39.5	0.7	1.78
453085	41.6	39.7	42.9	40.0	44.3	41.7	-	41.7	1.73	4.15
a83ef3	45.0	45.2	45.4	44.6	45.2	43.8	3.2	44.9	0.59	1.31
37ab14	44.8	44.5	46.4	43.4	44.7	46.3	2.0	45.0	1.15	2.55
07138b	45.0	45.0	45.3	45.9	45.9	43.8	1.2	45.2	0.78	1.72
0498be	44.4	45.8	49.1	48.4	46.2	46.2	2.3	46.7	1.73	3.7
91a9fc	49.0	48.9	49.1	49.1	48.9	49.1	0.8	49.0	0.1	0.2

1.4.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

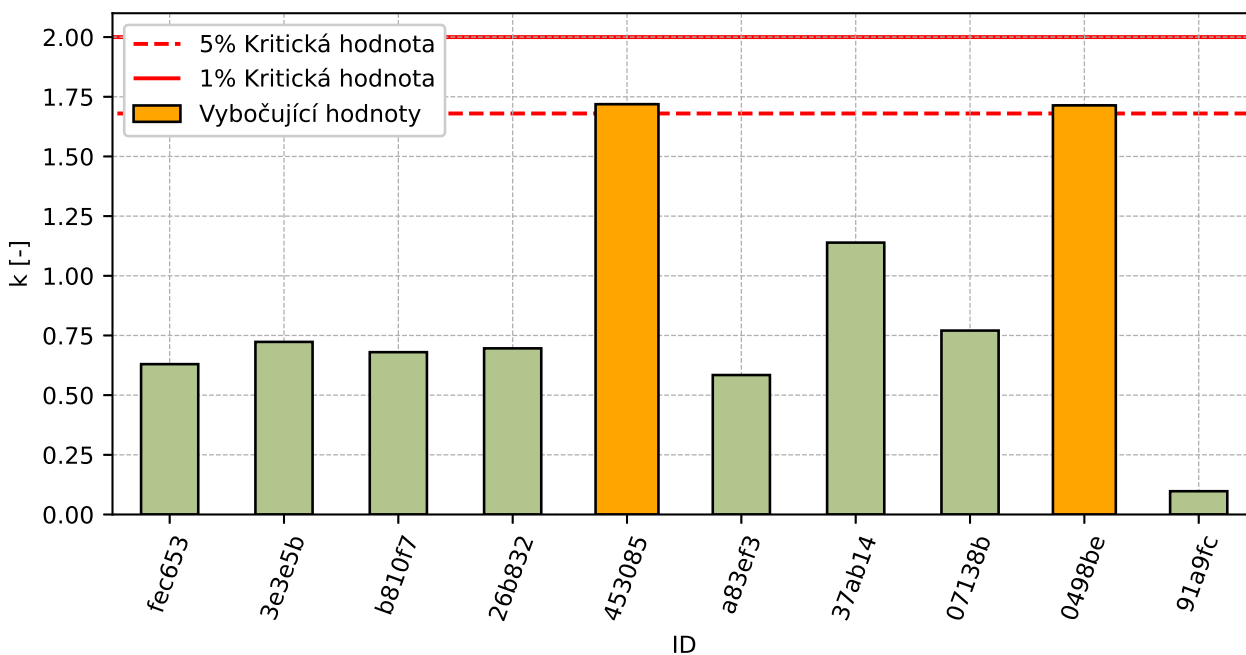


Obrázek 28: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

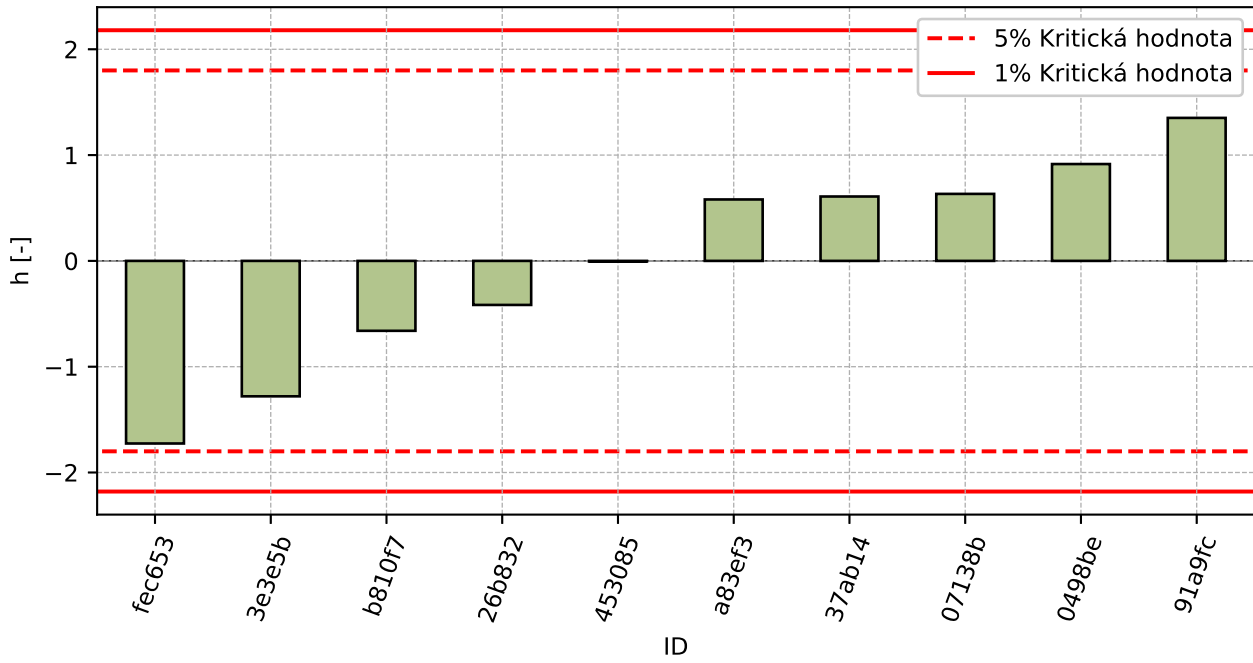


Obrázek 29: Grubbsův test – průměrné hodnoty

1.4.3 Mandelovy statistiky konzistence

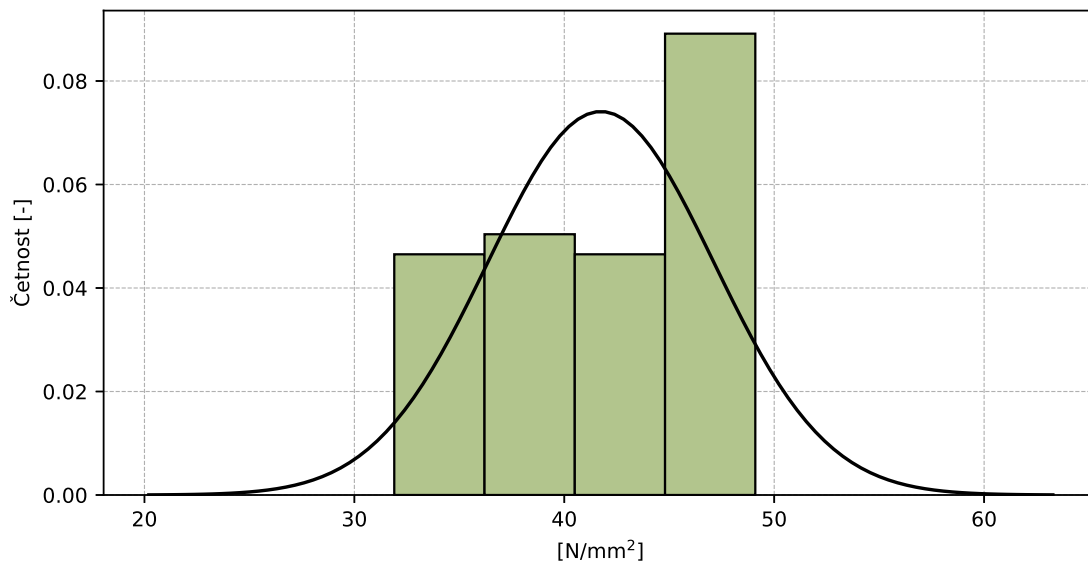


Obrázek 30: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 31: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4.4 Popisné statistiky

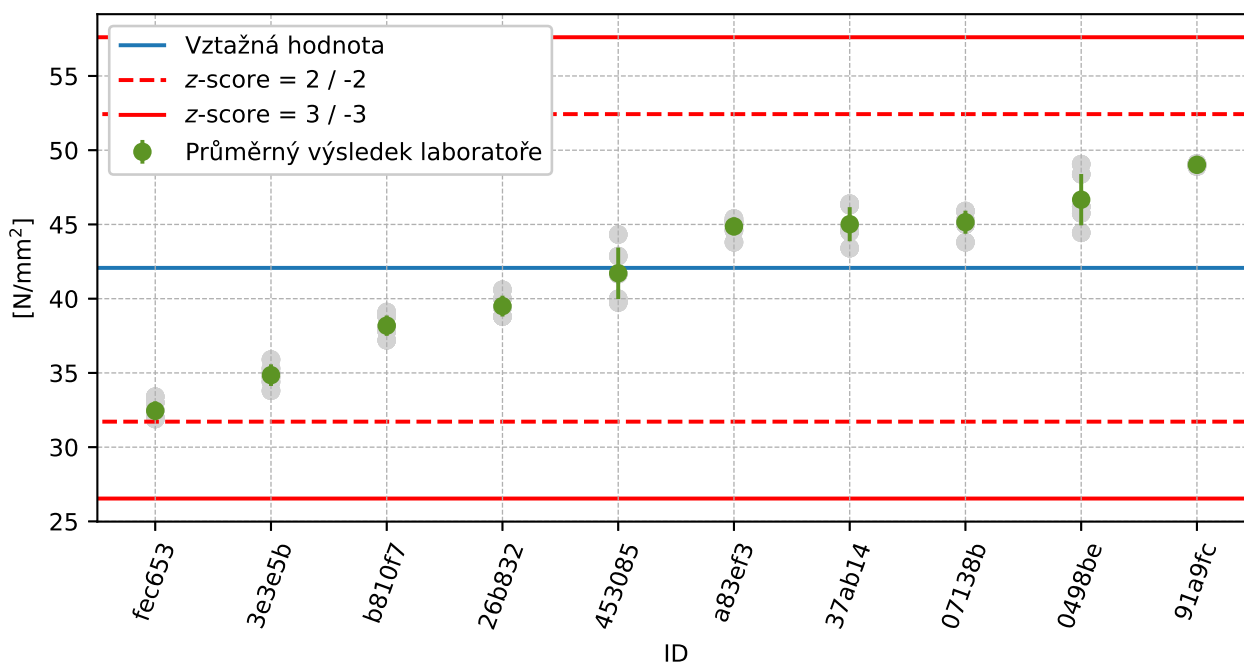


Obrázek 32: Histogram všech výsledků zkoušek

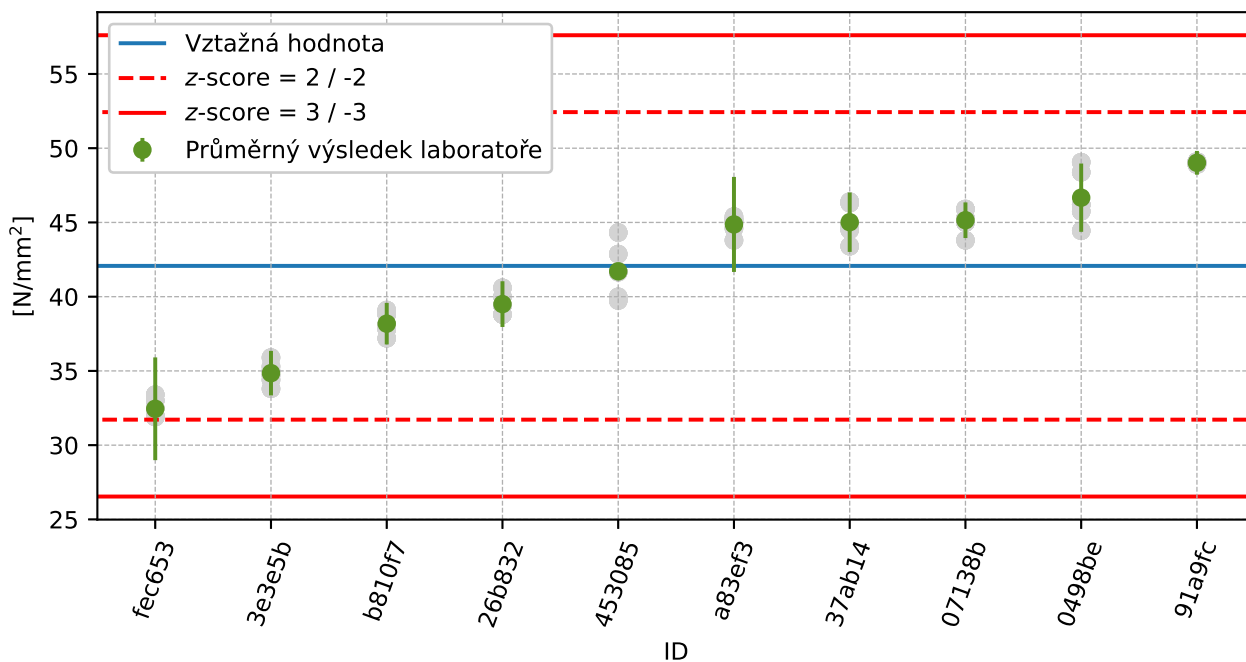
Tabulka 14: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	41.7
Výběrová směrodatná odchylka - s	5.38
Vztažná hodnota - x^*	42.1
Robustní směrodatná odchylka - s^*	5.18
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	2.05
p -hodnota testu normality	0.002 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	5.37
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	1.01
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	5.46
Opakovatelnost - r	2.8
Reprodukovatelnost - R	15.3

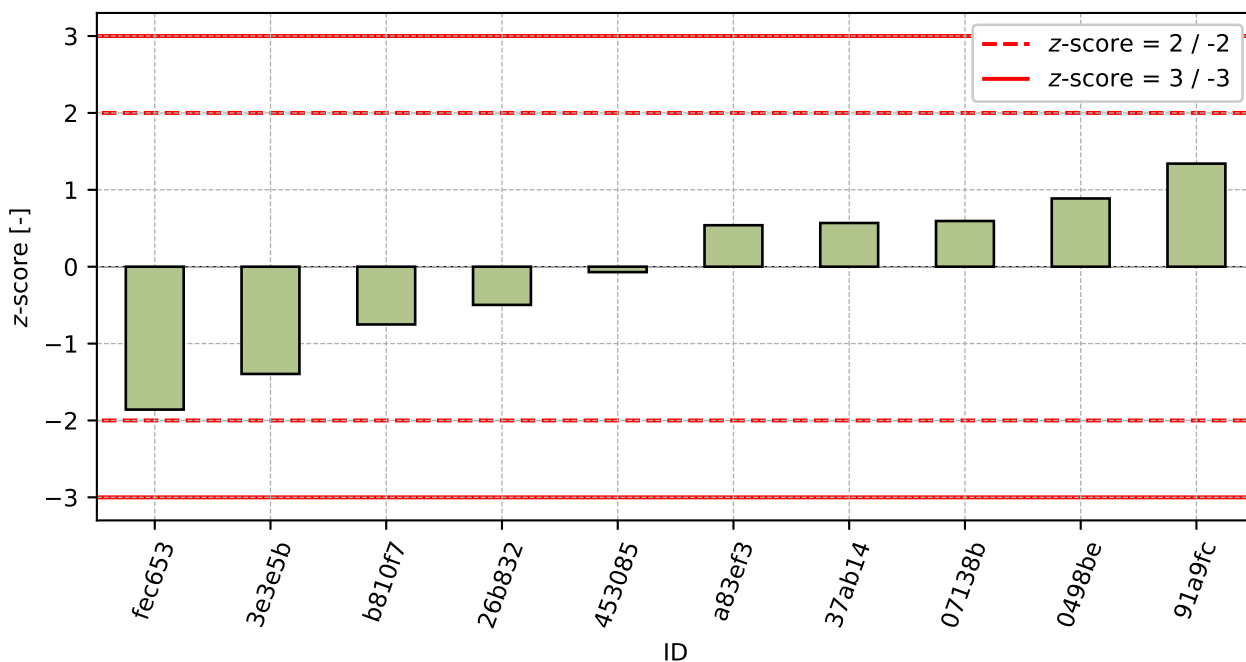
1.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



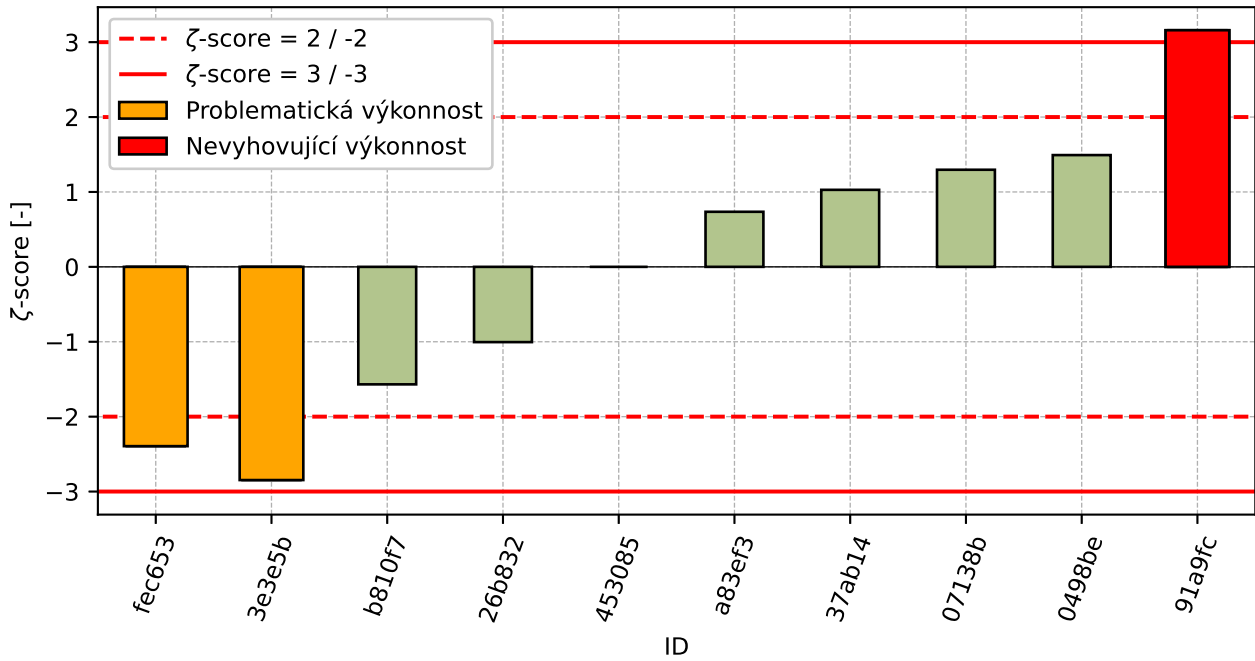
Obrázek 33: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 34: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 35: z-score

Obrázek 36: ζ -scoreTabulka 15: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
fec653	-1.86	-2.39
3e3e5b	-1.4	-2.85
b810f7	-0.75	-1.57
26b832	-0.5	-1.0
453085	-0.07	-
a83ef3	0.54	0.74
37ab14	0.57	1.03
07138b	0.59	1.3
0498be	0.89	1.49
91a9fc	1.34	3.16

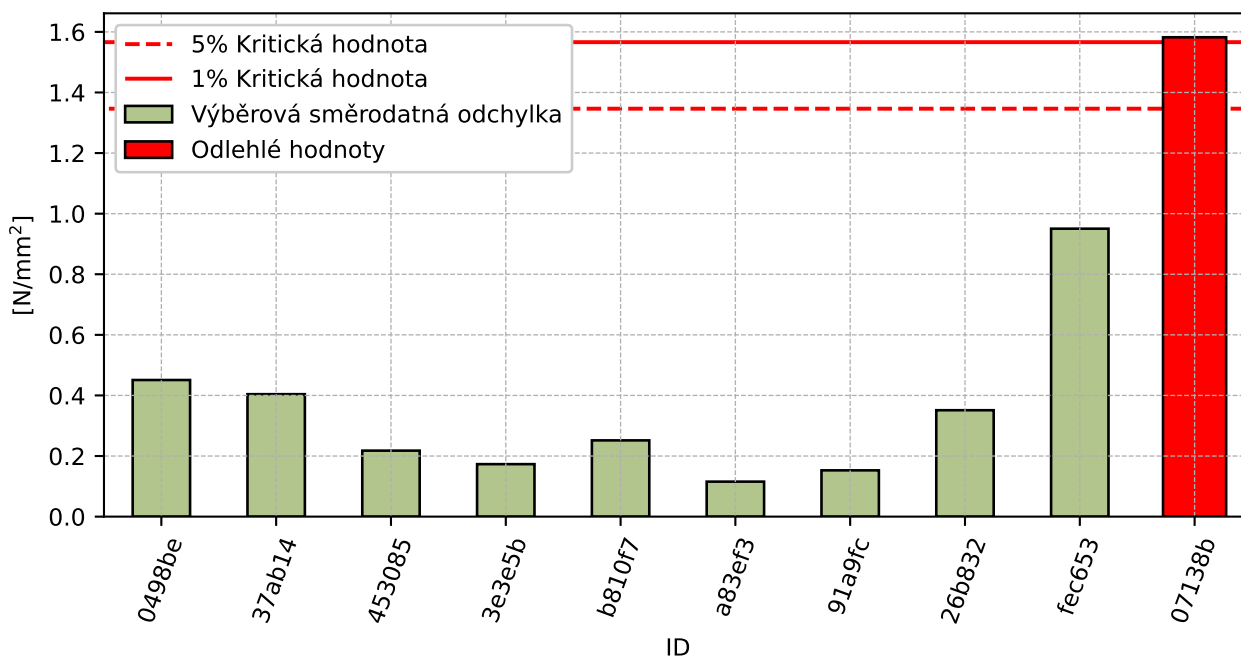
1.5 Pevnost v tahu ohybem po 28 dnech zrání

1.5.1 Výsledky zkoušek

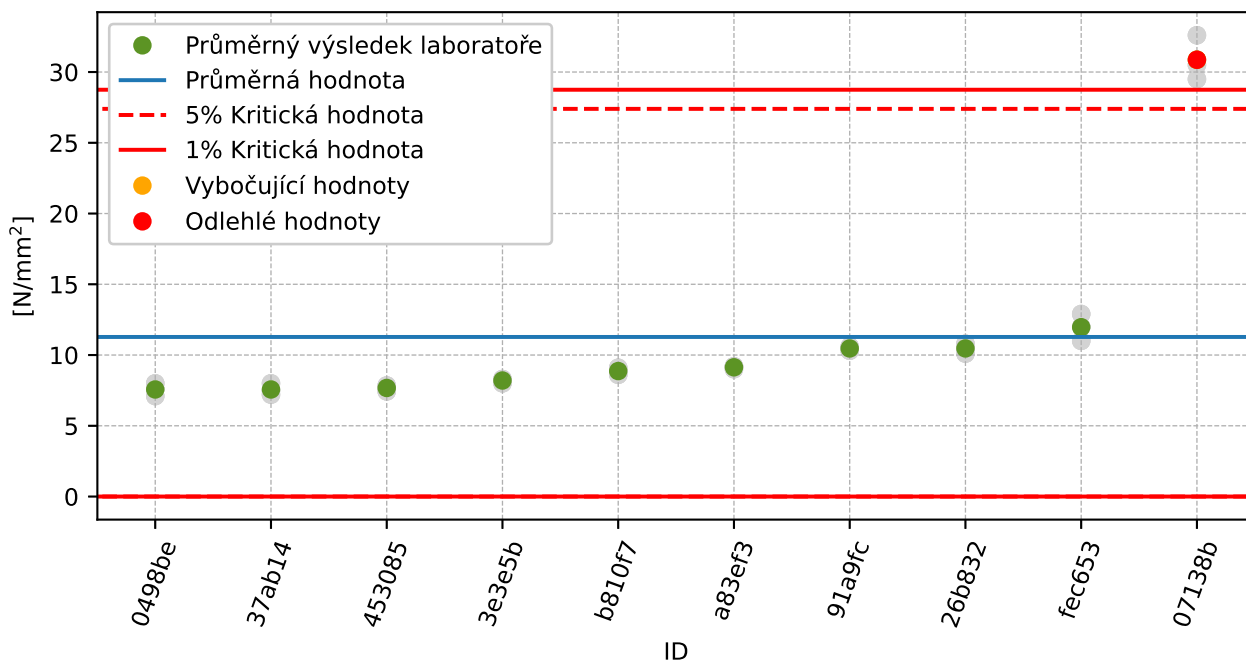
Tabulka 16: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
0498be	7.1	8.0	7.6	0.3	7.6	0.45	5.96
37ab14	7.5	8.0	7.2	0.5	7.6	0.4	5.34
453085	7.8	7.7	7.4	-	7.7	0.22	2.84
3e3e5b	8.3	8.0	8.3	0.4	8.2	0.17	2.11
b810f7	8.6	8.9	9.1	0.5	8.9	0.25	2.84
a83ef3	9.0	9.2	9.2	0.5	9.1	0.12	1.26
91a9fc	10.6	10.5	10.3	0.5	10.5	0.15	1.46
26b832	10.5	10.1	10.8	0.4	10.5	0.35	3.36
fec653	12.0	11.0	12.9	1.3	12.0	0.95	7.94
07138b	30.5	29.5	32.6	0.2	30.9	1.58	5.13

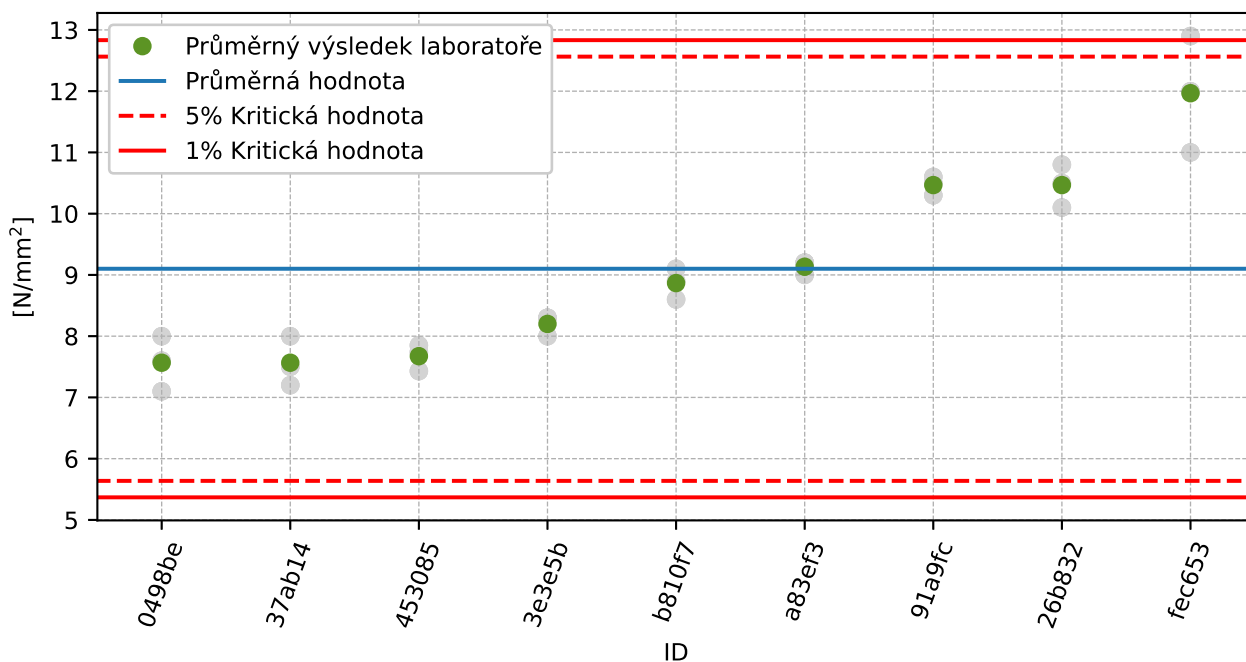
1.5.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



Obrázek 37: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

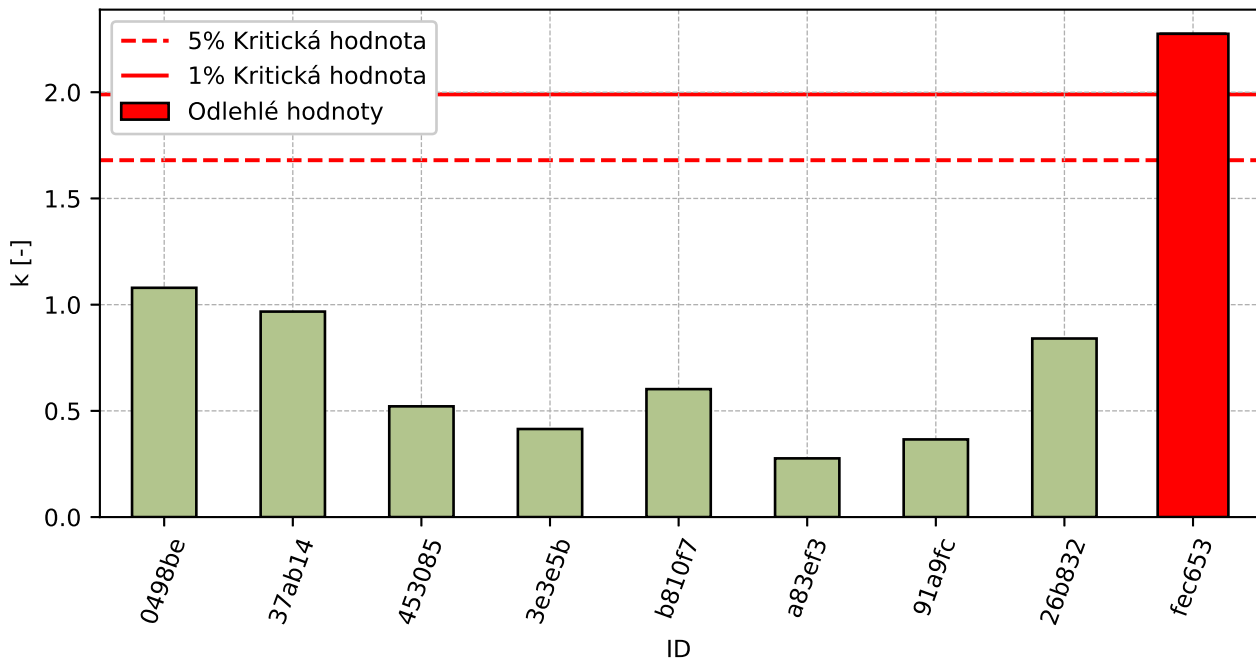


Obrázek 38: Grubbsův test – průměrné hodnoty

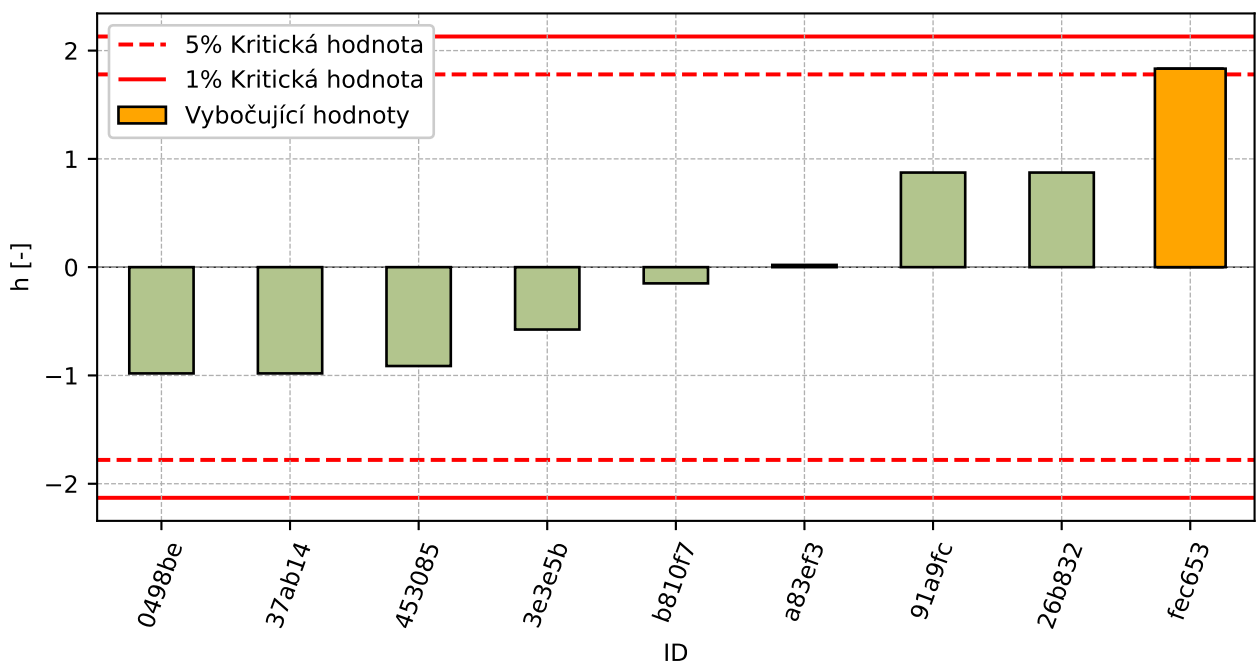


Obrázek 39: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

1.5.3 Mandelovy statistiky konzistence

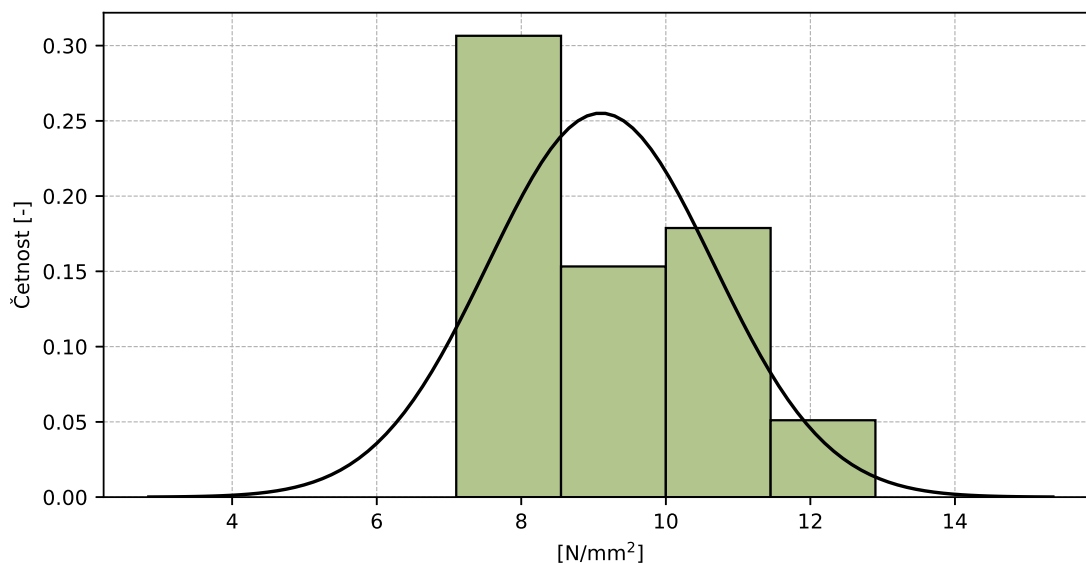


Obrázek 40: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 41: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.5.4 Popisné statistiky

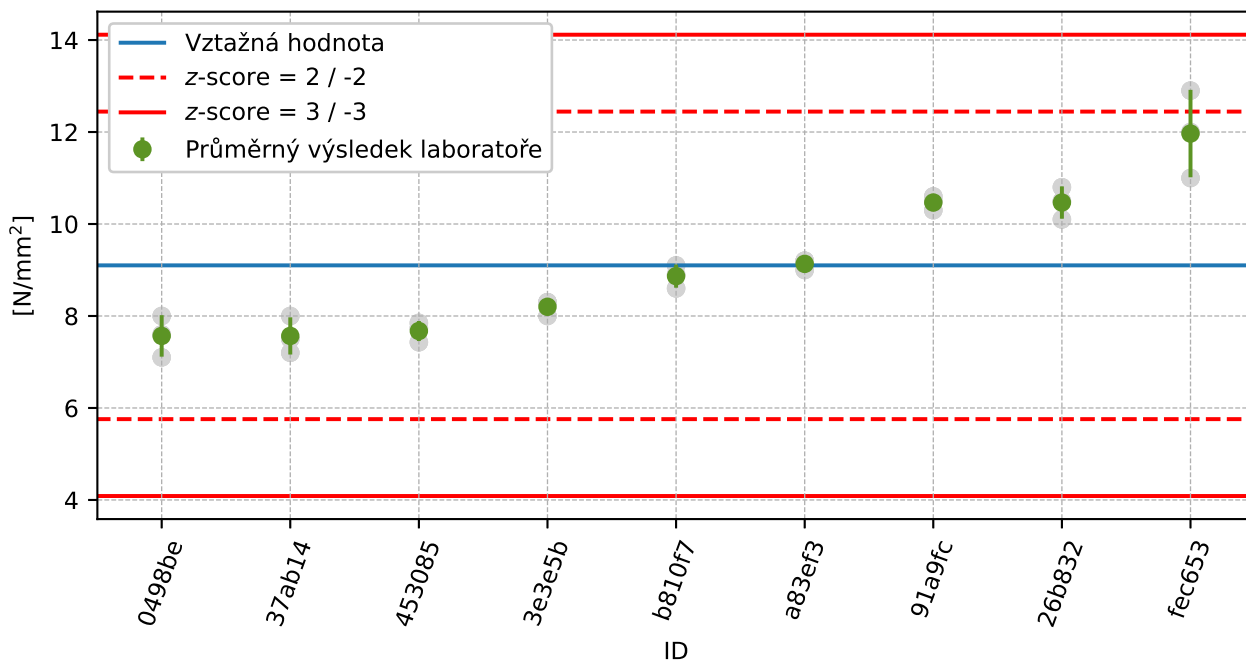


Obrázek 42: Histogram všech výsledků zkoušek

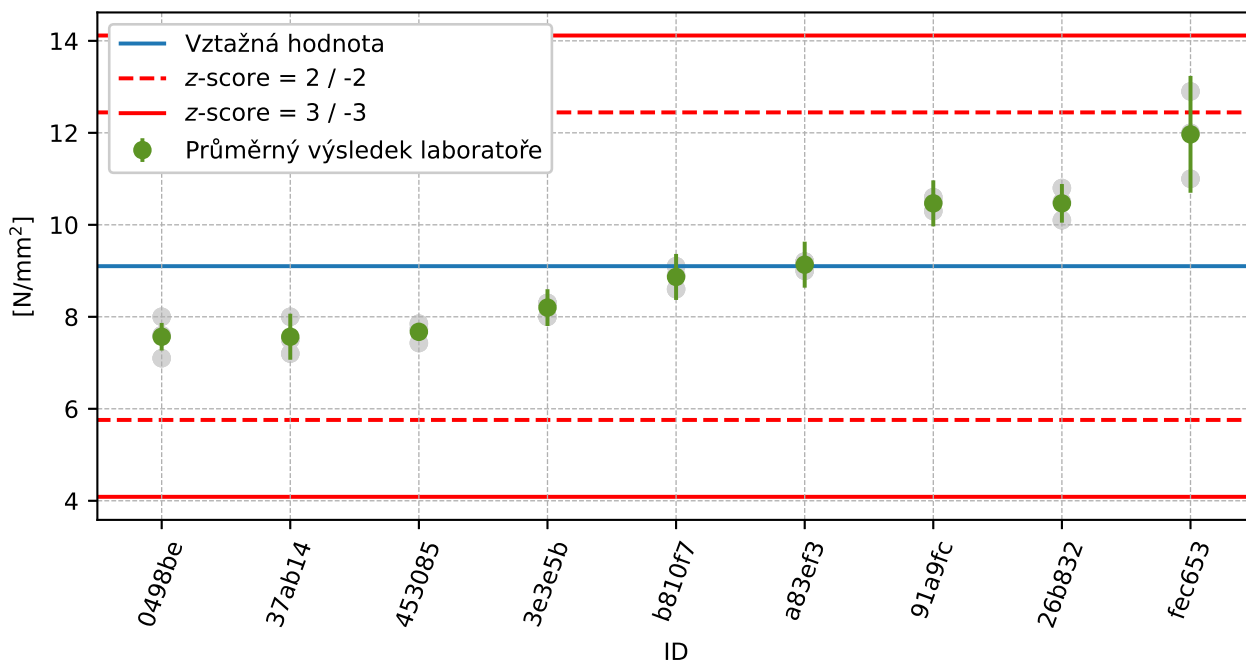
Tabulka 17: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	9.1
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.56
Vztažná hodnota – x^*	9.1
Robustní směrodatná odchylka – s^*	1.67
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.7
p -hodnota testu normality	0.059 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.54
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.42
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	1.6
Opakovatelnost – r	1.2
Reprodukovatelnost – R	4.5

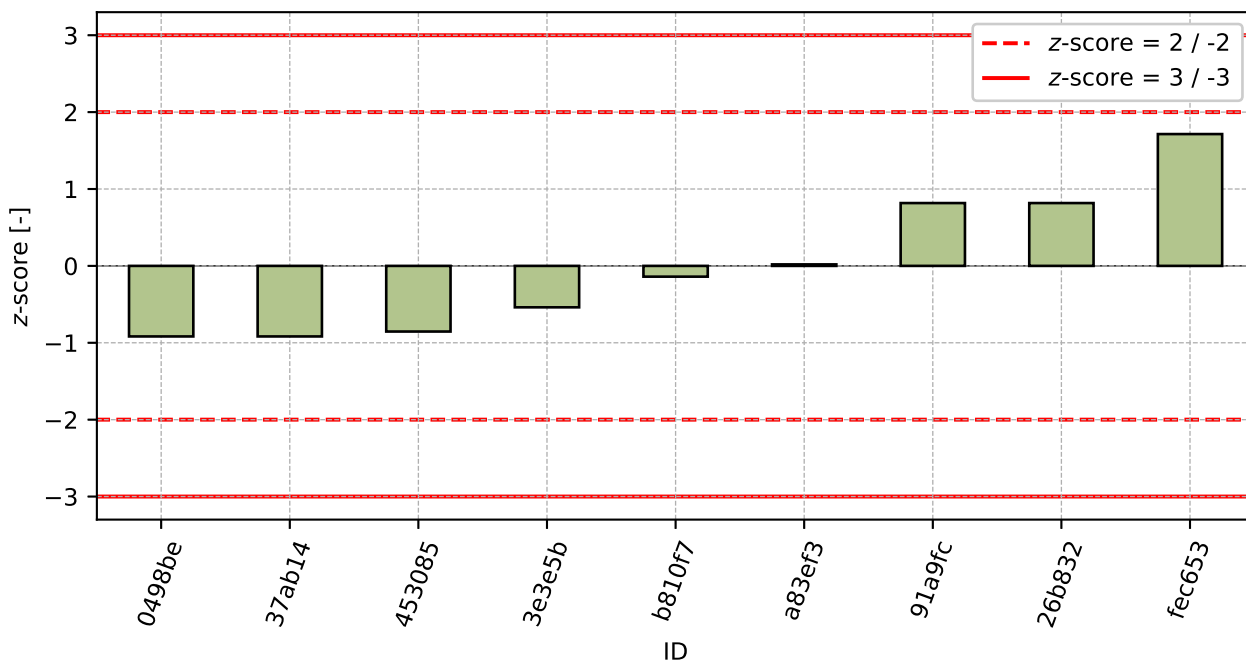
1.5.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



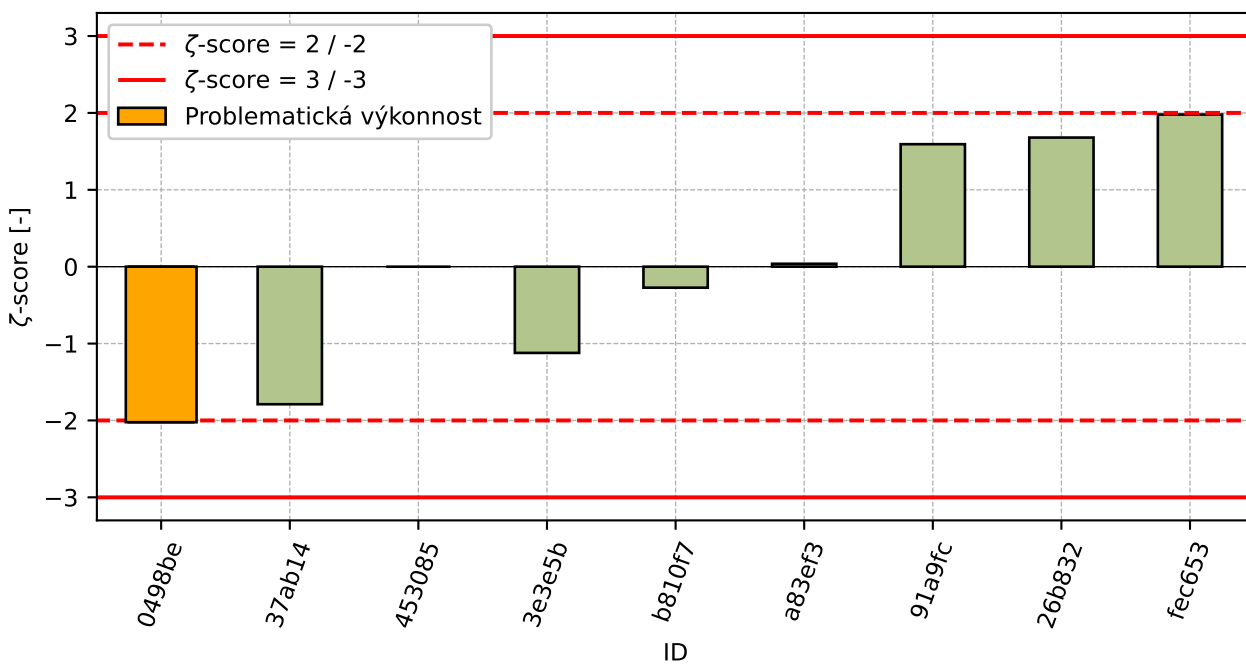
Obrázek 43: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 44: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 45: z-score



Obrázek 46: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
0498be	-0.92	-2.02
37ab14	-0.92	-1.79

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
453085	-0.85	-
3e3e5b	-0.54	-1.12
b810f7	-0.14	-0.27
a83ef3	0.02	0.04
91a9fc	0.82	1.59
26b832	0.82	1.68
fec653	1.71	1.98

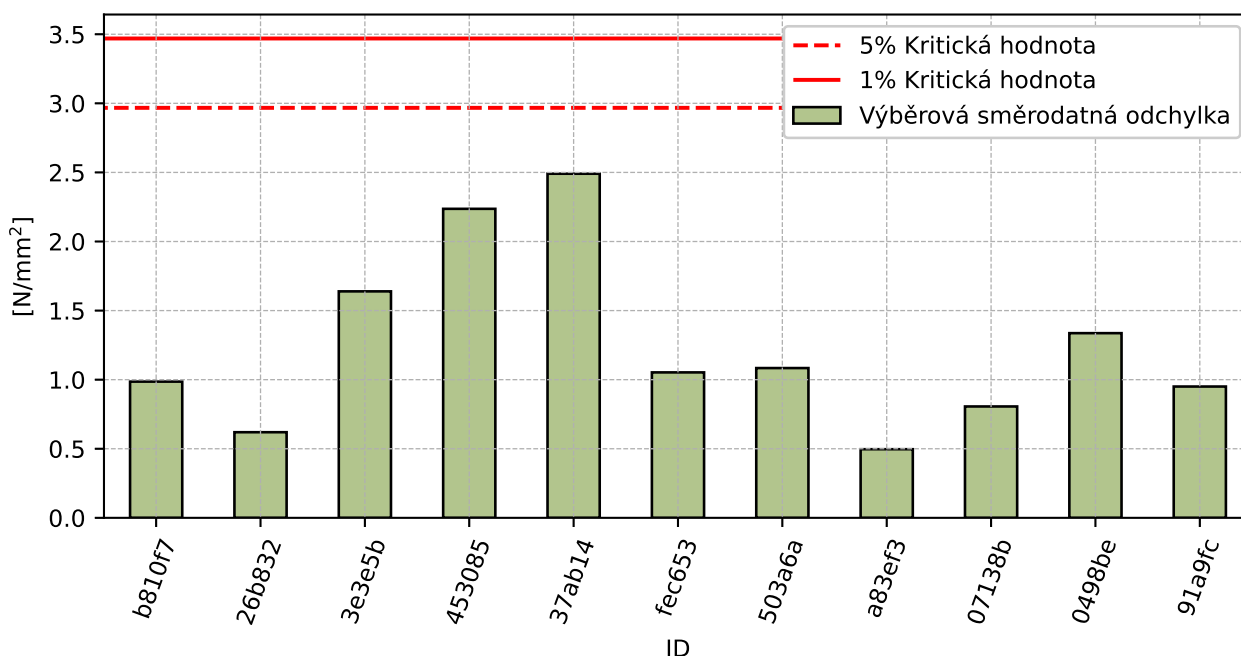
1.6 Pevnost v tlaku po 28 dnech zrání

1.6.1 Výsledky zkoušek

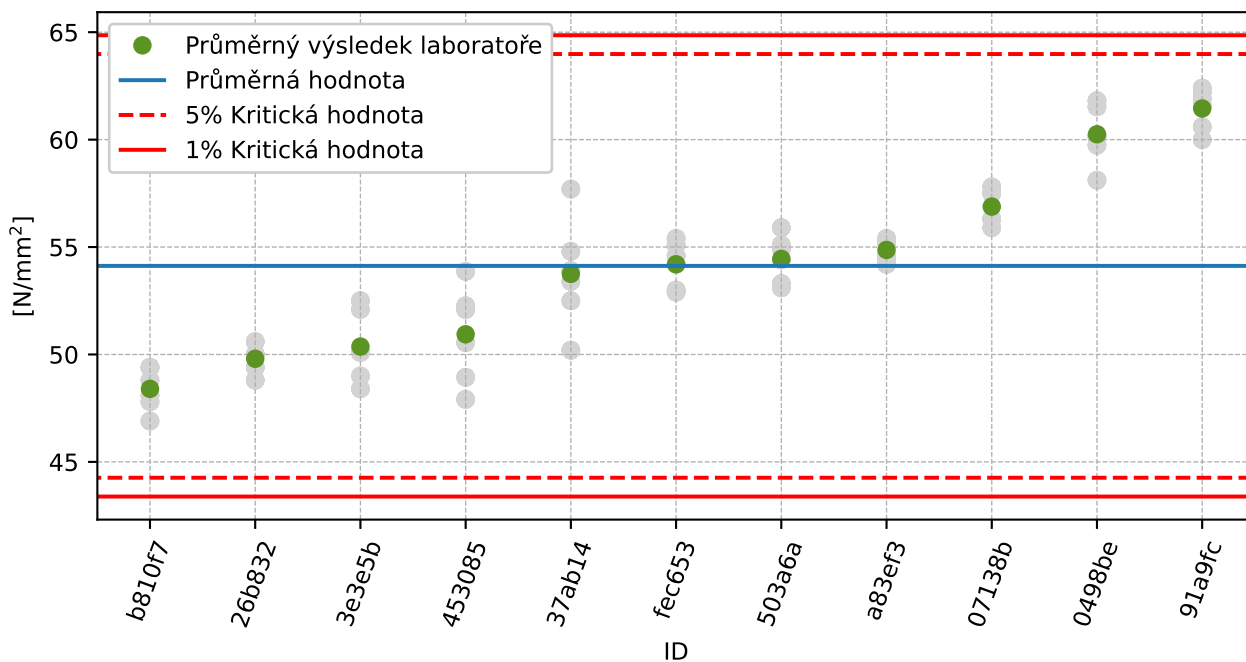
Tabulka 19: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
b810f7	47.8	48.8	48.1	49.4	46.9	49.4	1.9	48.4	0.99	2.04
26b832	50.0	50.6	49.4	50.0	48.8	50.0	1.4	49.8	0.62	1.24
3e3e5b	49.0	48.4	50.1	50.1	52.5	52.1	2.2	50.4	1.64	3.25
453085	52.3	47.9	50.6	48.9	53.9	52.1	-	50.9	2.24	4.39
37ab14	53.4	50.2	54.8	57.7	52.5	53.9	3.0	53.7	2.49	4.63
fec653	53.0	52.9	55.1	55.4	54.6	54.2	5.8	54.2	1.05	1.94
503a6a	55.1	54.9	53.3	54.4	55.9	53.1	2.0	54.5	1.08	1.99
a83ef3	54.2	54.5	55.4	54.6	55.3	55.2	4.0	54.9	0.5	0.91
07138b	57.5	55.9	57.8	56.3	57.5	56.3	1.2	56.9	0.81	1.42
0498be	61.5	61.8	58.1	60.2	59.7	60.1	2.9	60.2	1.34	2.22
91a9fc	62.2	62.4	60.0	61.6	61.9	60.6	1.4	61.4	0.95	1.55

1.6.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

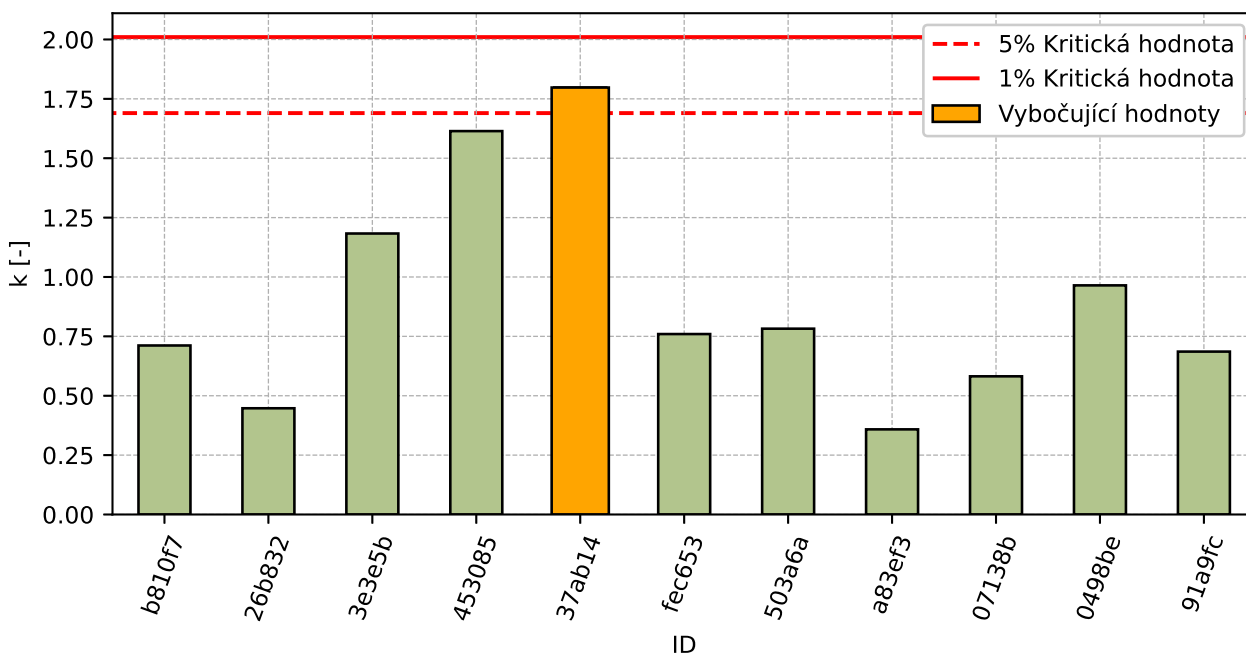


Obrázek 47: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

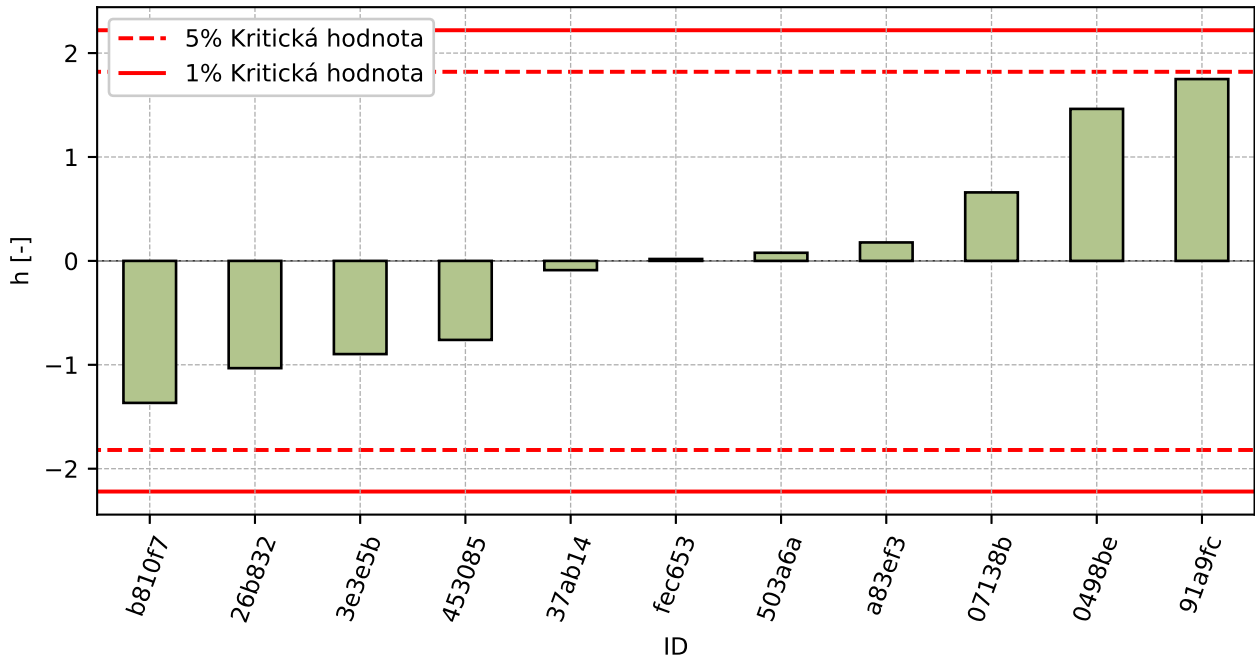


Obrázek 48: Grubbsův test – průměrné hodnoty

1.6.3 Mandelovy statistiky konzistence

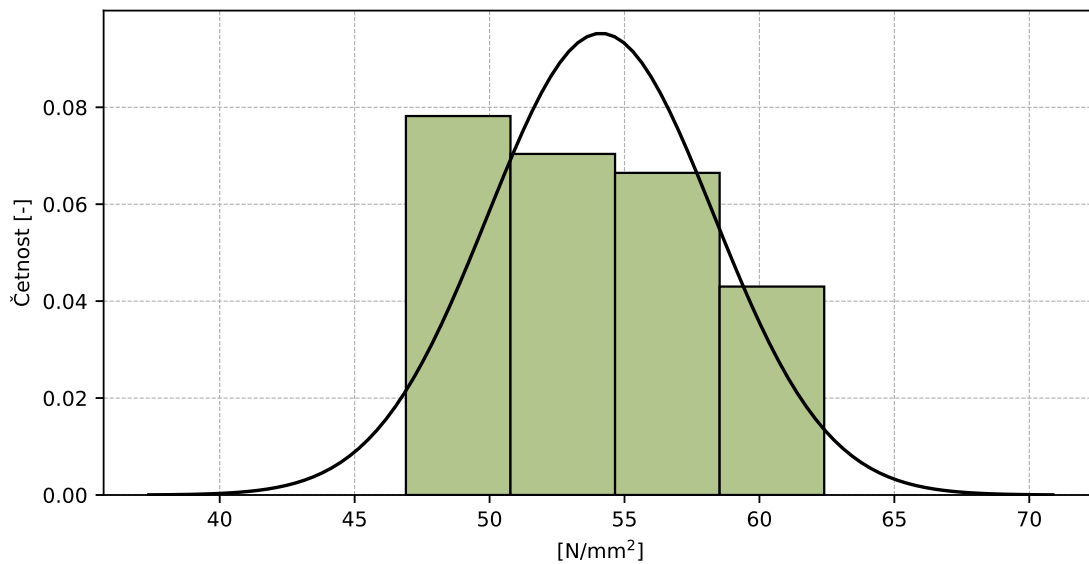


Obrázek 49: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 50: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.6.4 Popisné statistiky

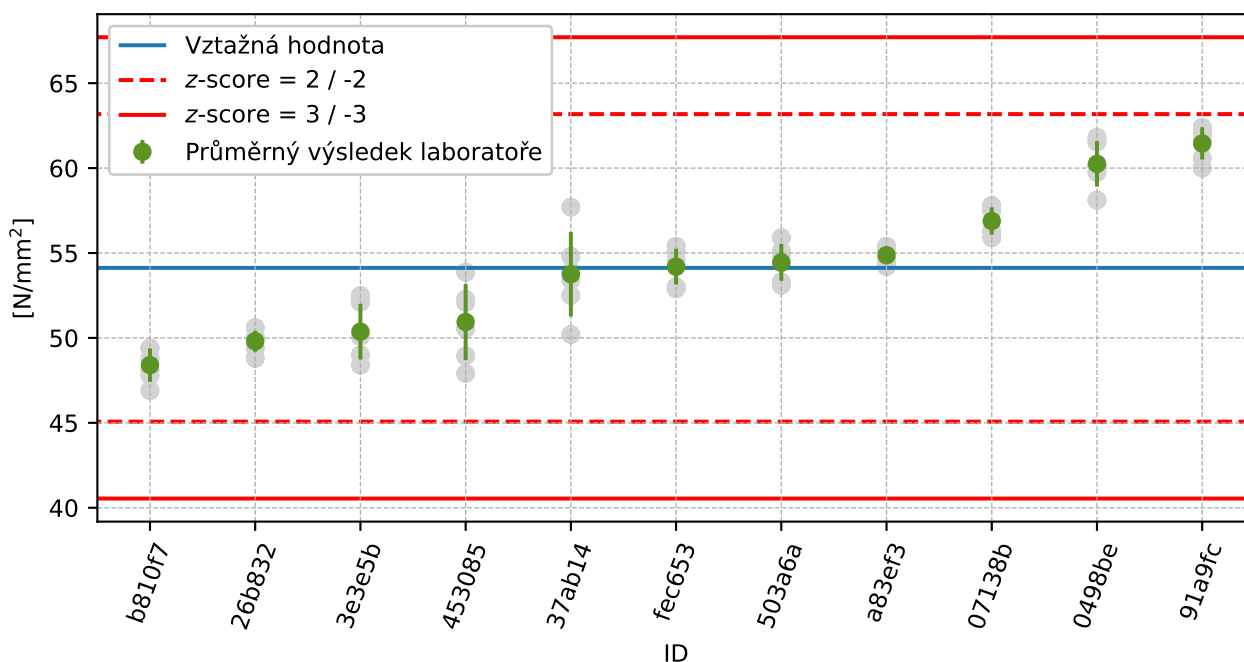


Obrázek 51: Histogram všech výsledků zkoušek

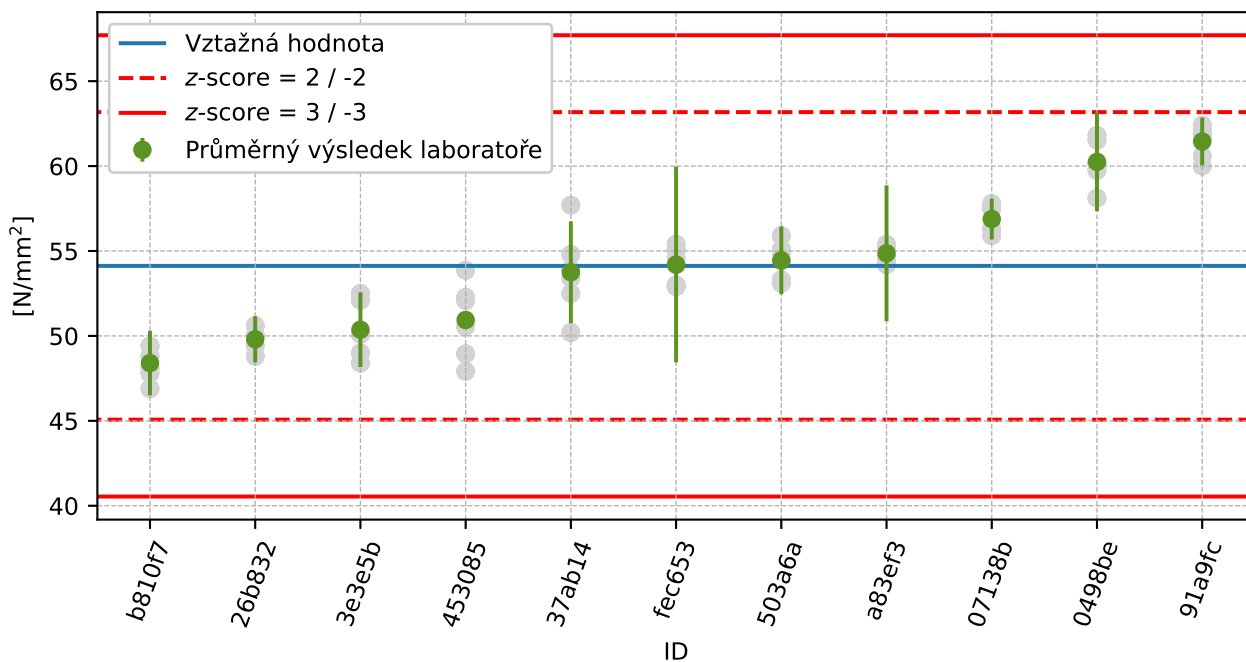
Tabulka 20: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	54.1
Výběrová směrodatná odchylka - s	4.19
Vztažná hodnota - x^*	54.1
Robustní směrodatná odchylka - s^*	4.53
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	1.71
p -hodnota testu normality	0.018 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	4.15
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	1.39
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	4.37
Opakovatelnost - r	3.9
Reprodukovatelnost - R	12.2

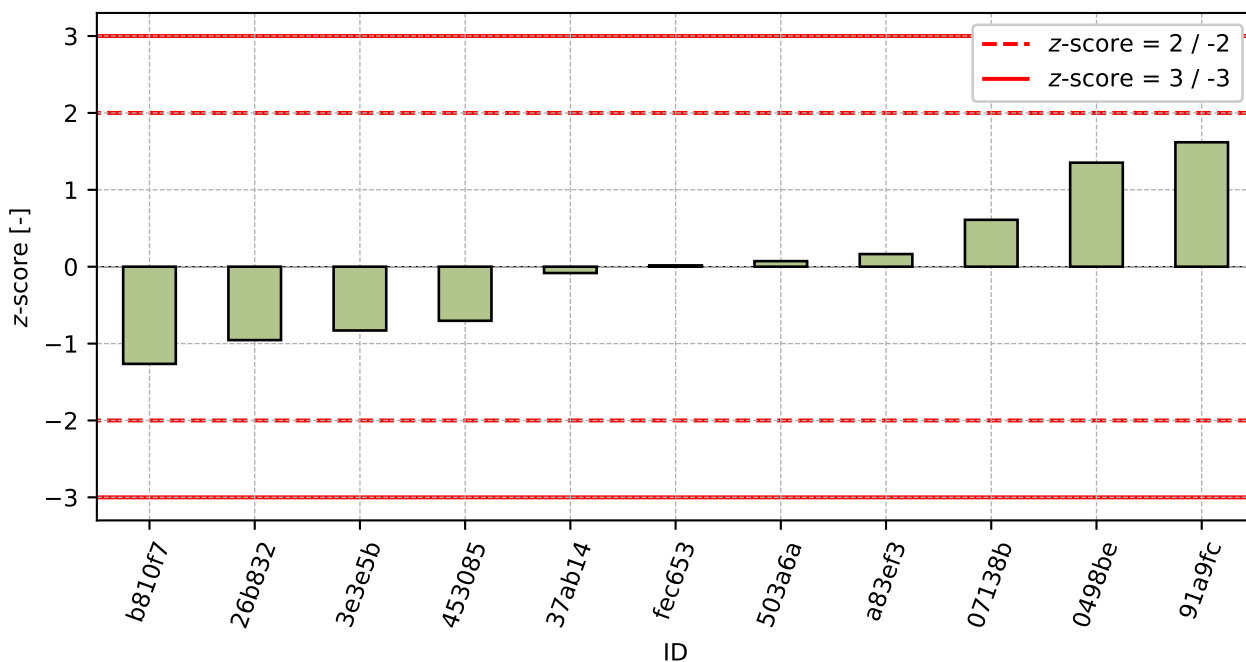
1.6.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



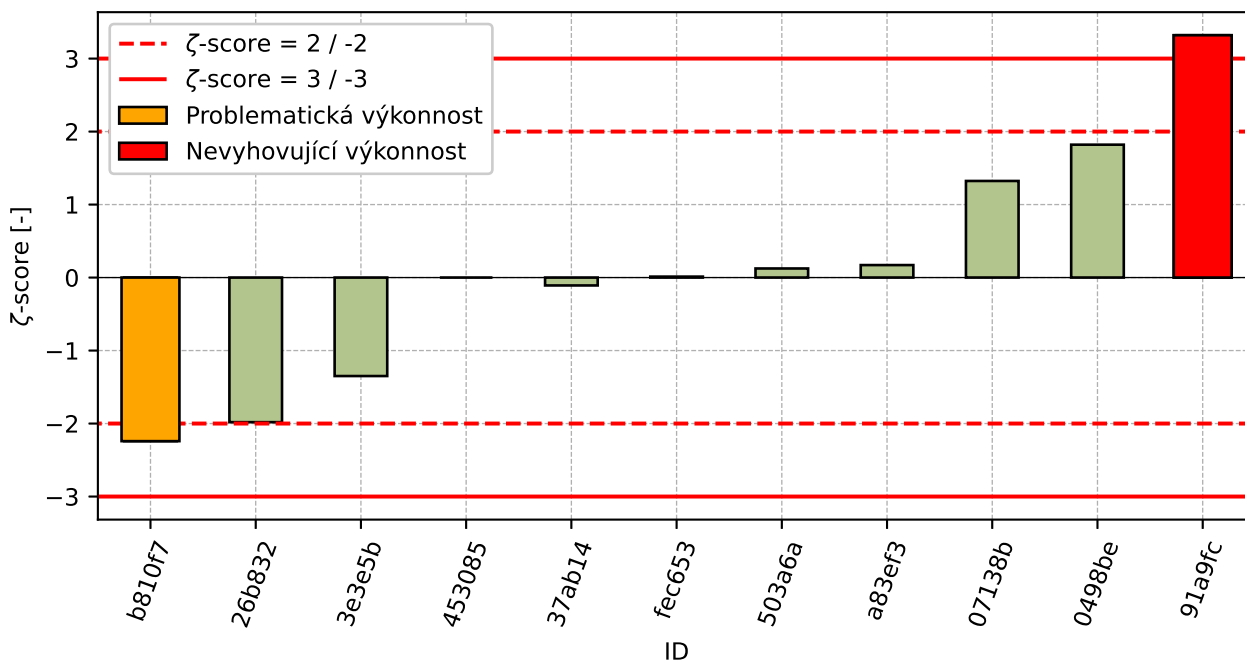
Obrázek 52: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 53: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 54: z-score

Obrázek 55: ζ -scoreTabulka 21: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
b810f7	-1.26	-2.24
26b832	-0.95	-1.98
3e3e5b	-0.83	-1.35
453085	-0.7	-
37ab14	-0.08	-0.11
fec653	0.02	0.01
503a6a	0.07	0.12
a83ef3	0.16	0.17
07138b	0.61	1.32
0498be	1.35	1.82
91a9fc	1.62	3.32

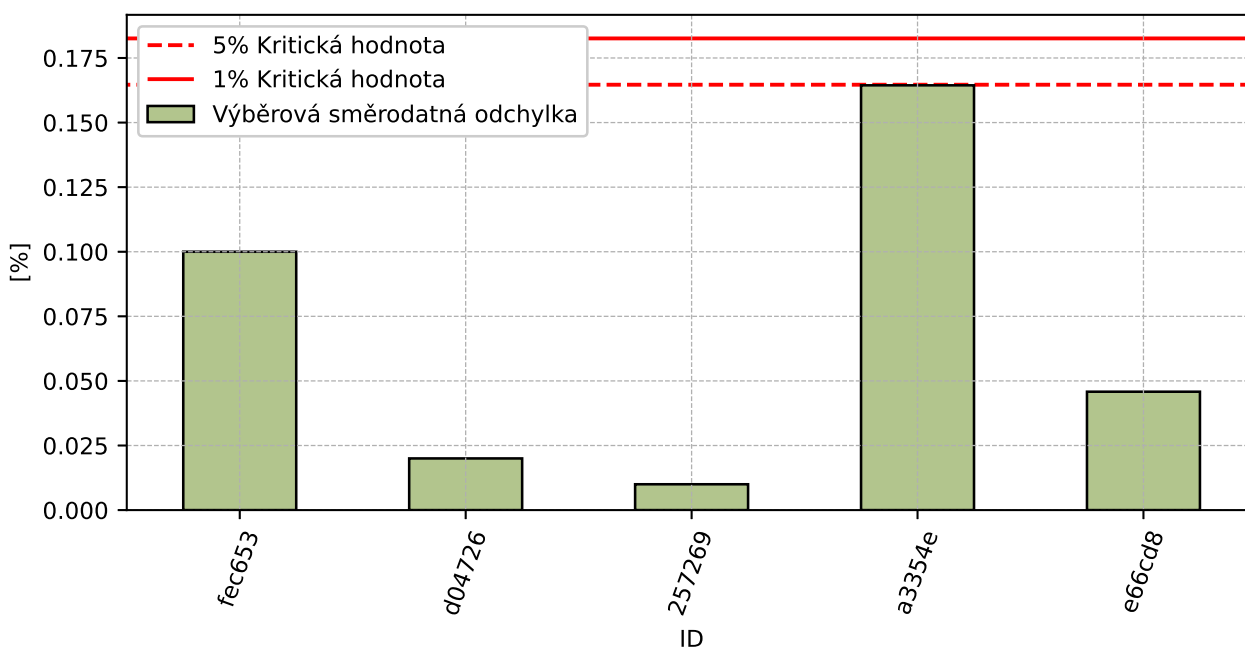
2 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.1) – Stanovení ztráty žiháním

2.1 Výsledky zkoušek

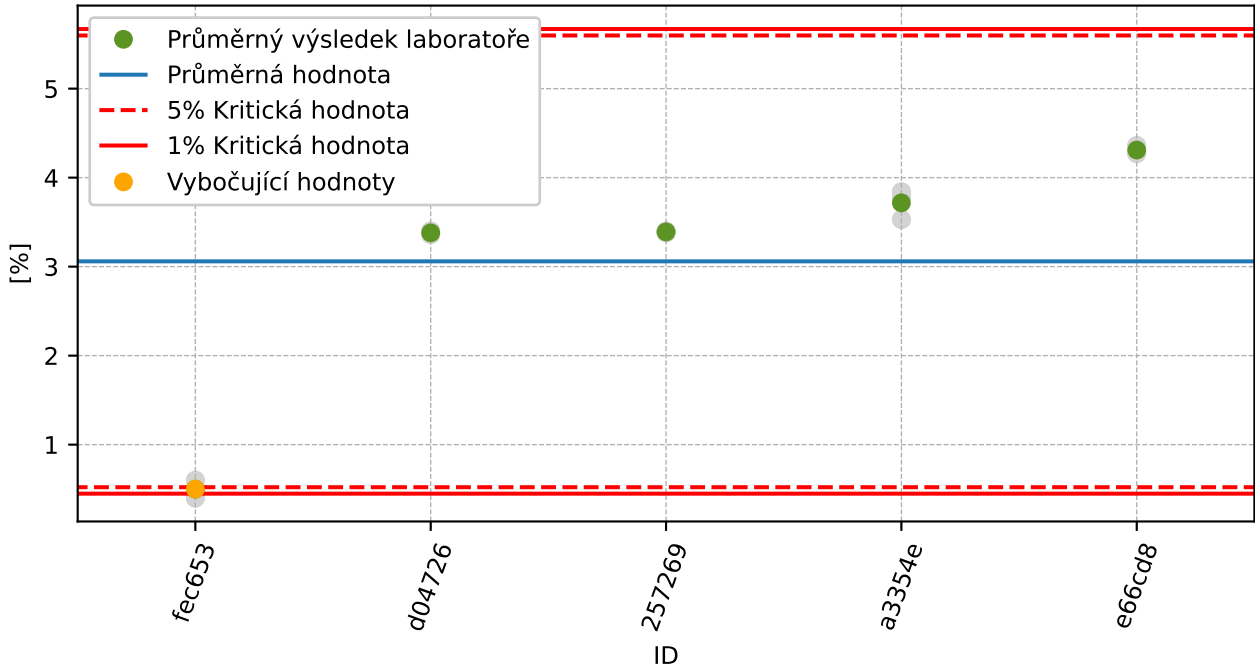
Tabulka 22: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
fec653	0.6	0.5	0.4	0.05	0.5	0.1	20.0
d04726	3.38	3.36	3.4	0.07	3.38	0.02	0.59
257269	3.4	3.39	3.38	0.06	3.39	0.01	0.29
a3354e	3.53	3.84	3.78	0.44	3.72	0.164	4.42
e66cd8	4.27	4.3	4.36	0.28	4.31	0.046	1.06

2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

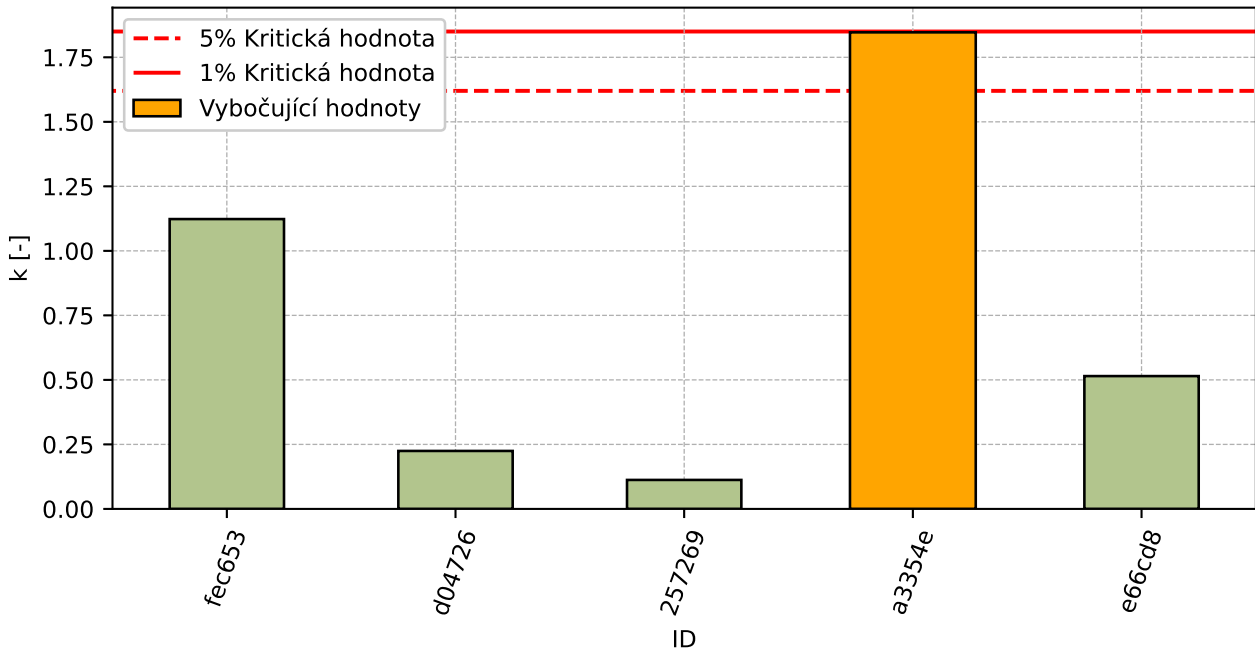


Obrázek 56: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

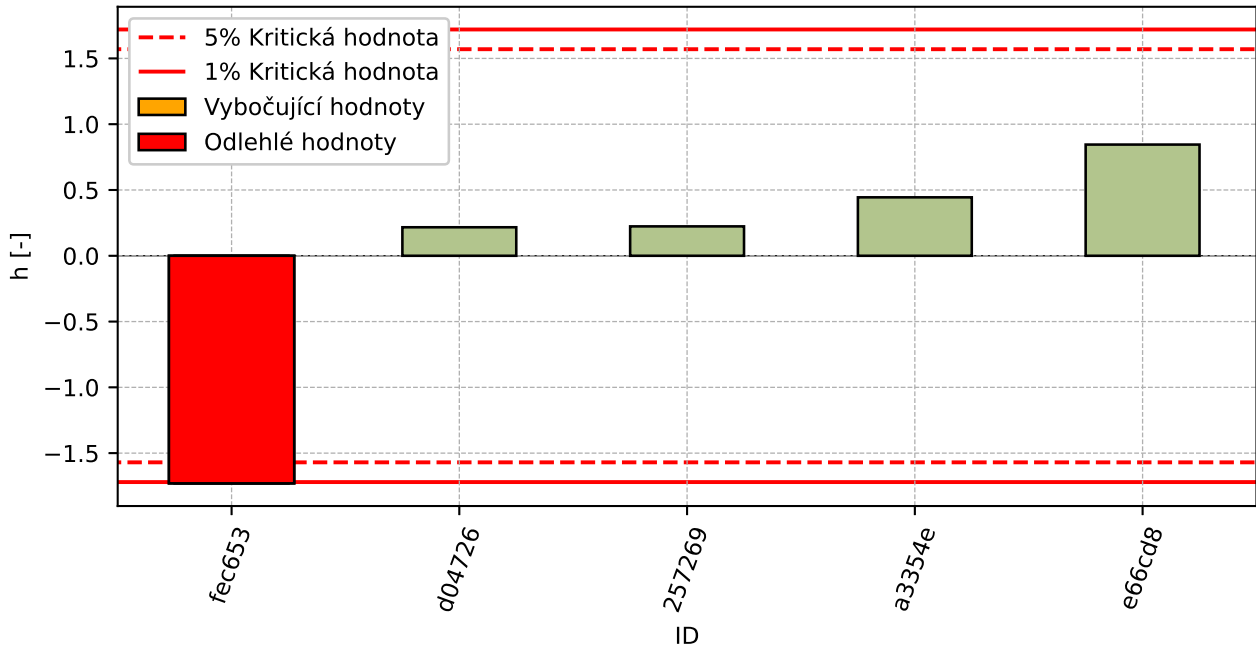


Obrázek 57: Grubbsův test – průměrné hodnoty

2.3 Mandelovy statistiky konzistence

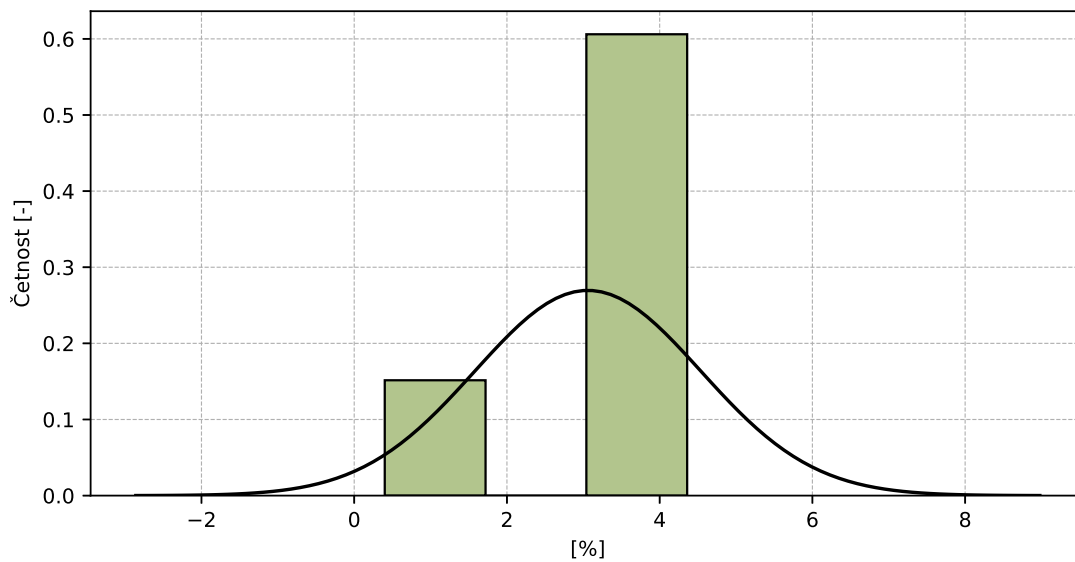


Obrázek 58: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 59: Mezilaboratorní statistika konzistence

2.4 Popisné statistiky

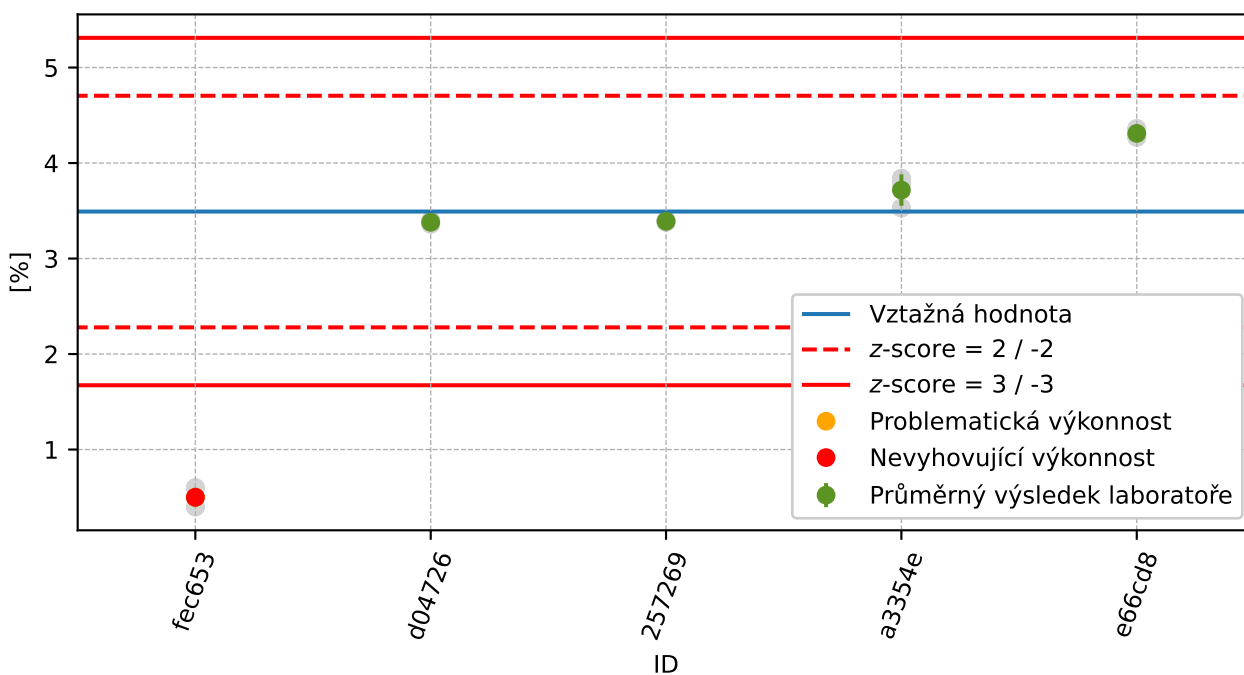


Obrázek 60: Histogram všech výsledků zkoušek

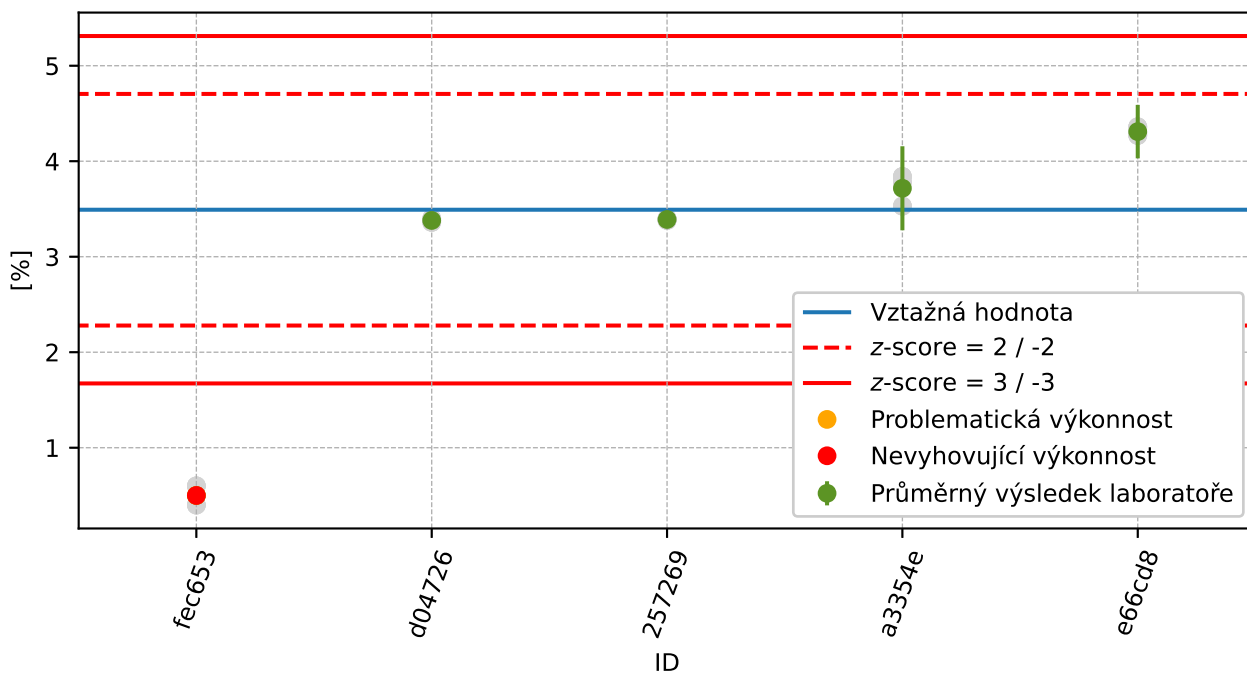
Tabulka 23: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	3.06
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.48
Vztažná hodnota – x^*	3.49
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.606
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.339
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.479
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.089
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	1.482
Opakovatelnost – r	0.25
Reprodukovatelnost – R	4.15

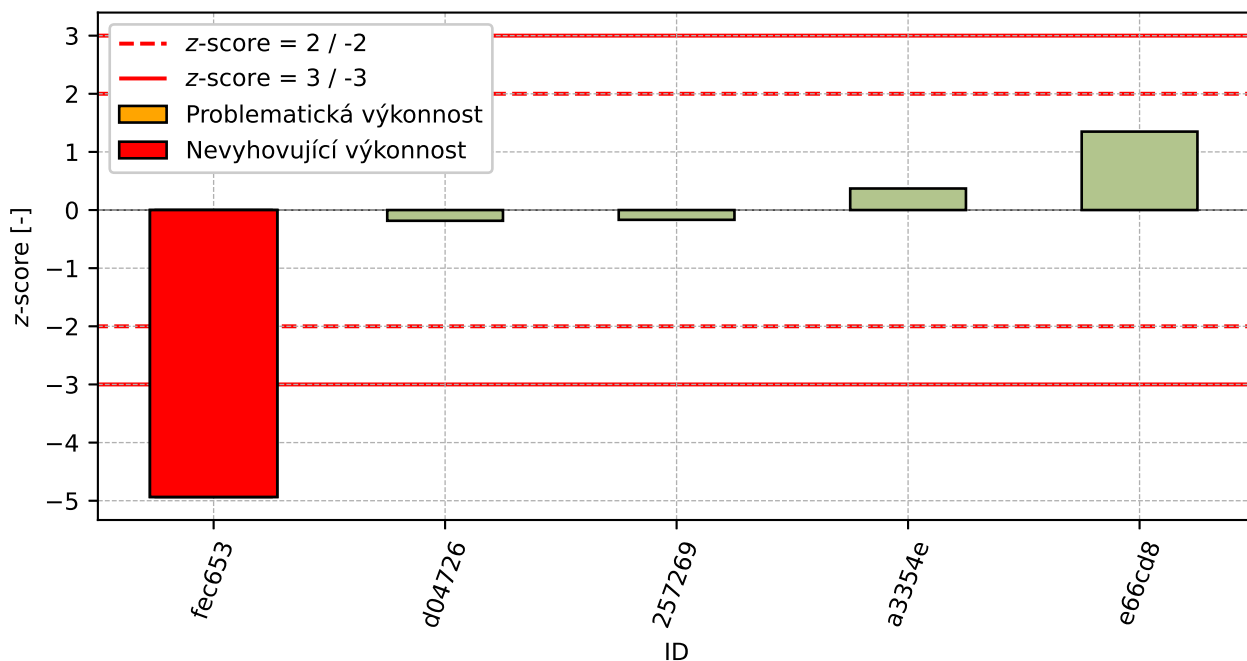
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



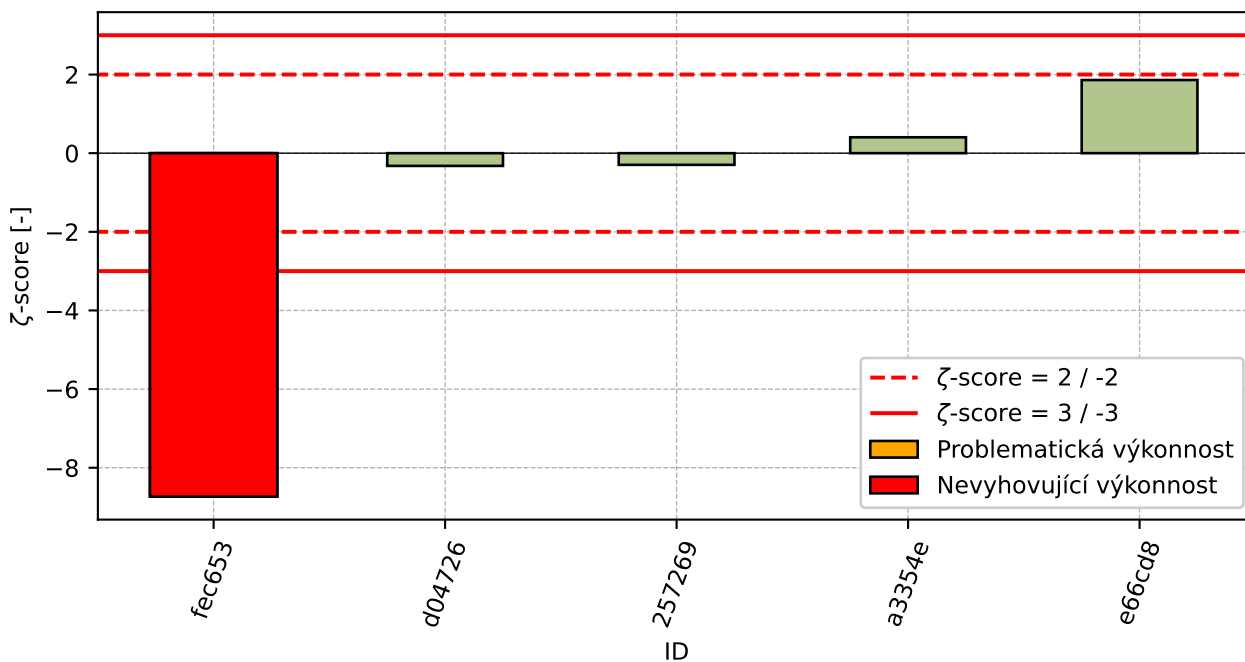
Obrázek 61: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 62: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 63: z-score

Obrázek 64: ζ -scoreTabulka 24: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
fec653	-4.93	-8.73
d04726	-0.18	-0.32
257269	-0.17	-0.3
a3354e	0.37	0.4
e66cd8	1.35	1.86

3 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.2) – Stanovení obsahu síranů

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

4 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.3) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a uhličitanu sodném

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

5 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.4) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a hydroxidu draselném

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

6 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.5) – Stanovení obsahu sulfidů

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

7 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.6) – Stanovení obsahu manganu

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

8 Příloha – ČSN EN 196-3 – Doba tuhnutí čerstvé cementové kaše, objemová stálost čerstvé cementové kaše

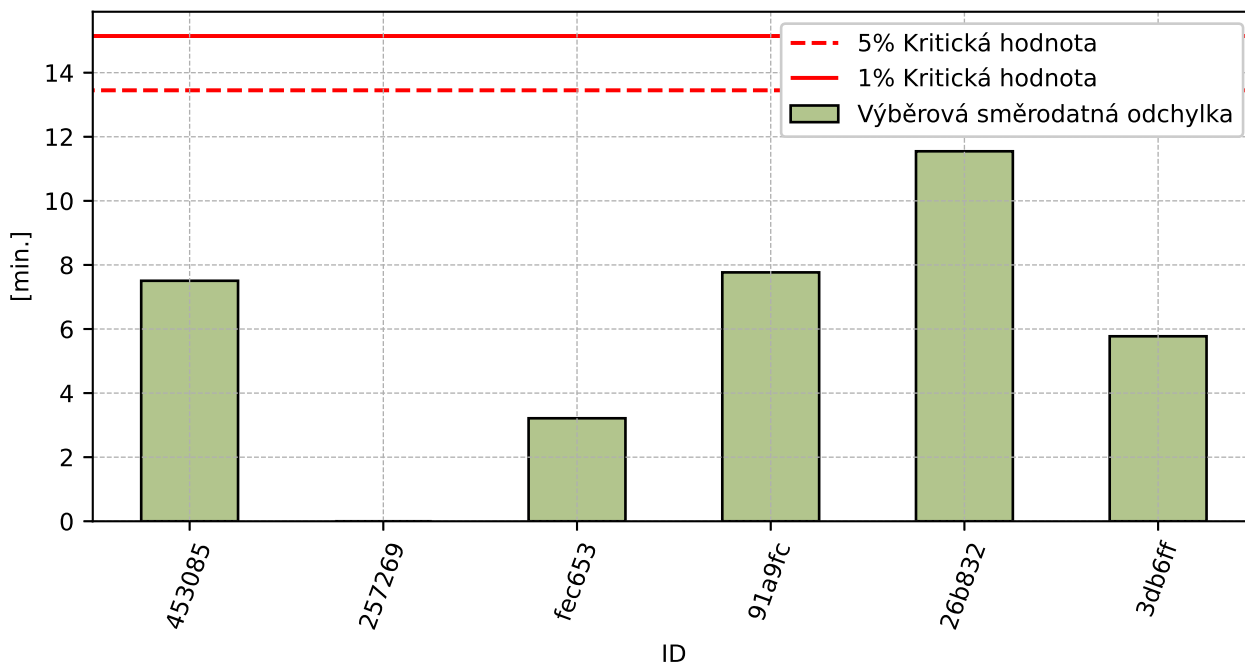
8.1 Počátek tuhnutí

8.1.1 Výsledky zkoušek

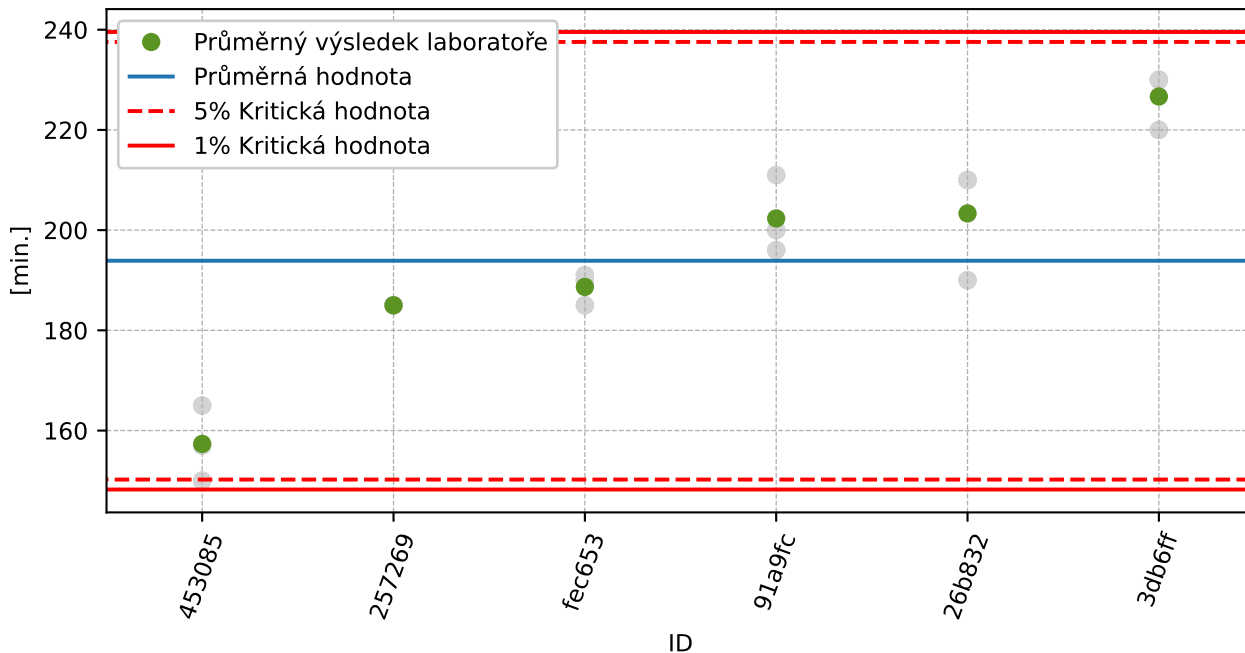
Tabulka 25: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [min.]			u_x [min.]	\bar{x} [min.]	s_0 [min.]	V_x [%]
453085	165	157	150	-	157	7.5	4.77
257269	185	185	185	1	185	0.0	0.0
fec653	190	185	191	14	189	3.2	1.7
91a9fc	196	200	211	8	202	7.8	3.84
26b832	210	210	190	13	203	11.5	5.68
3db6ff	230	220	230	-	227	5.8	2.55

8.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

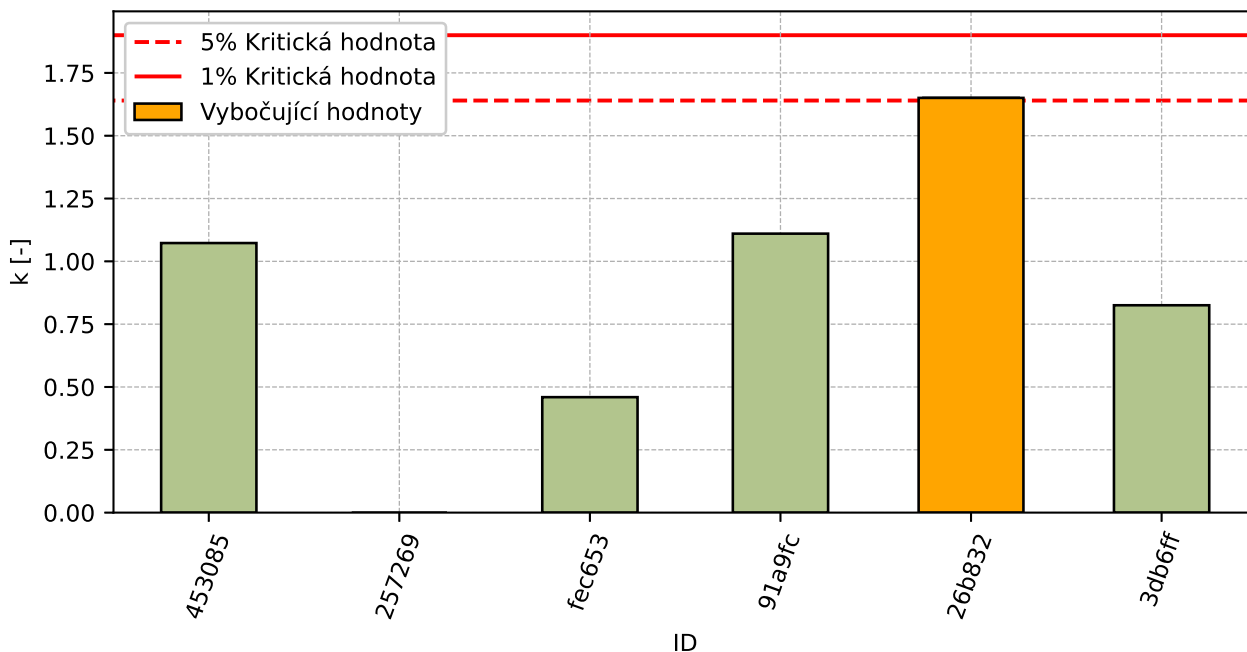


Obrázek 65: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

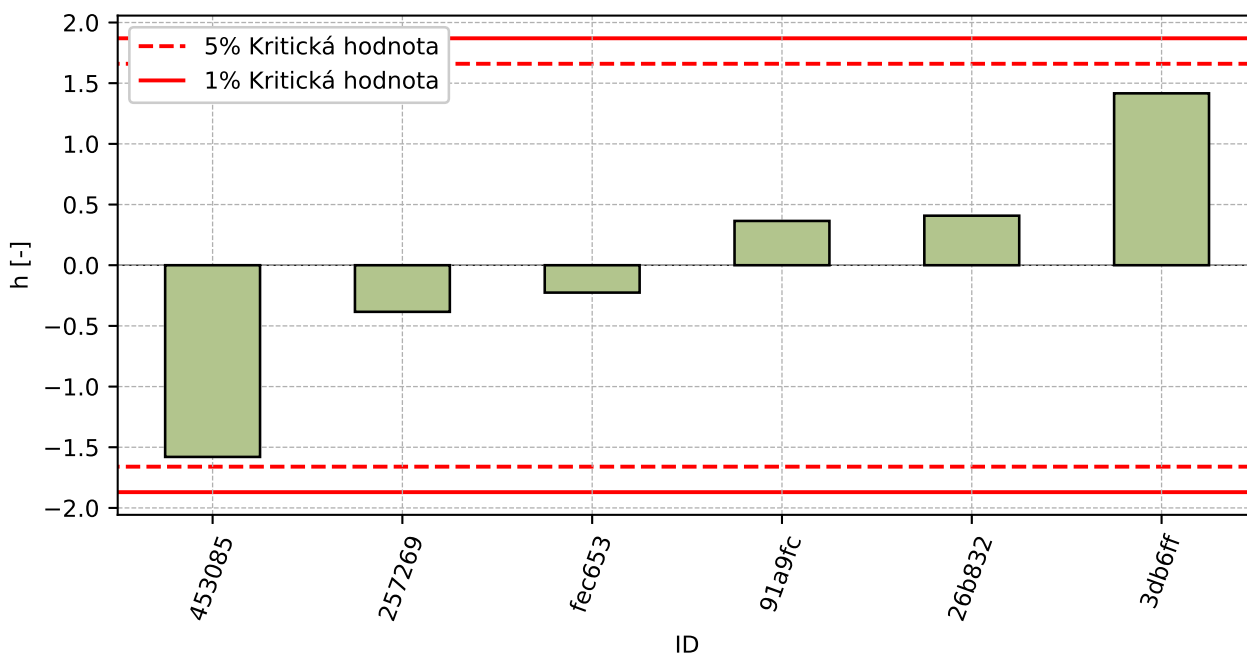


Obrázek 66: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

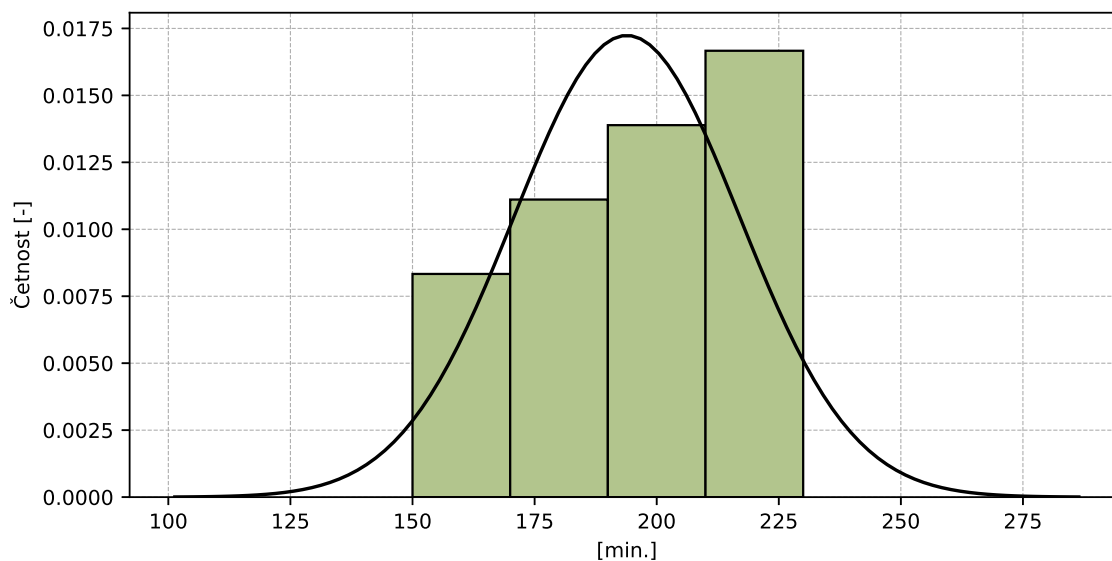


Obrázek 67: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 68: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

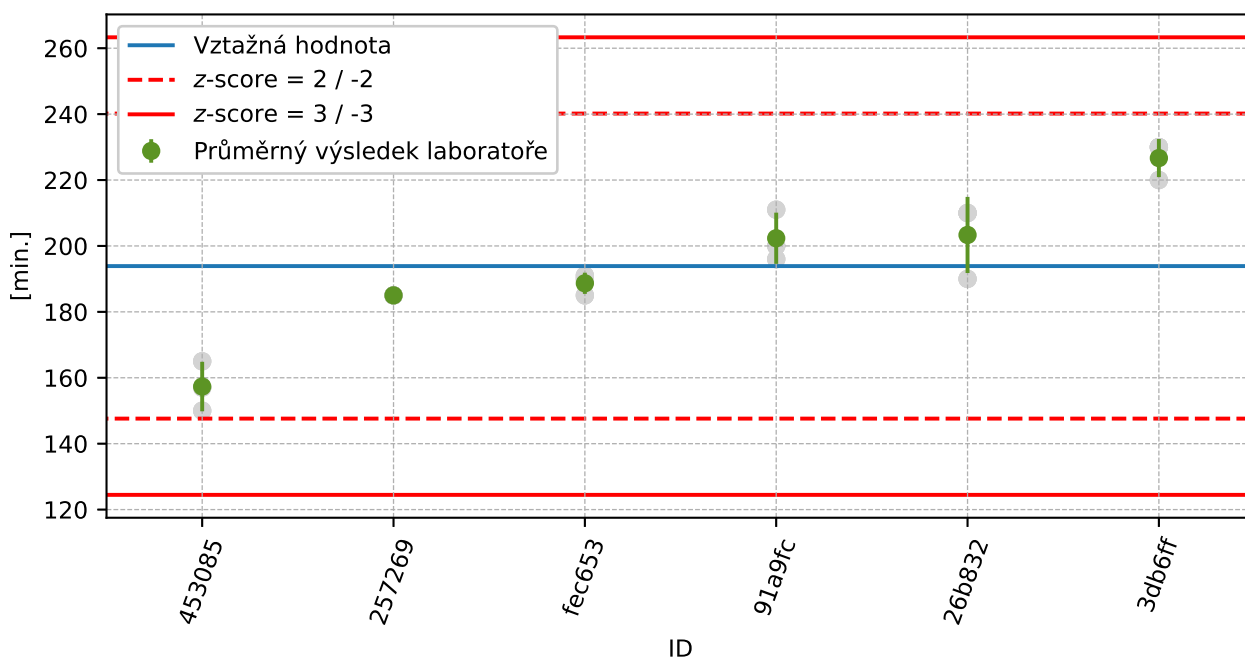


Obrázek 69: Histogram všech výsledků zkoušek

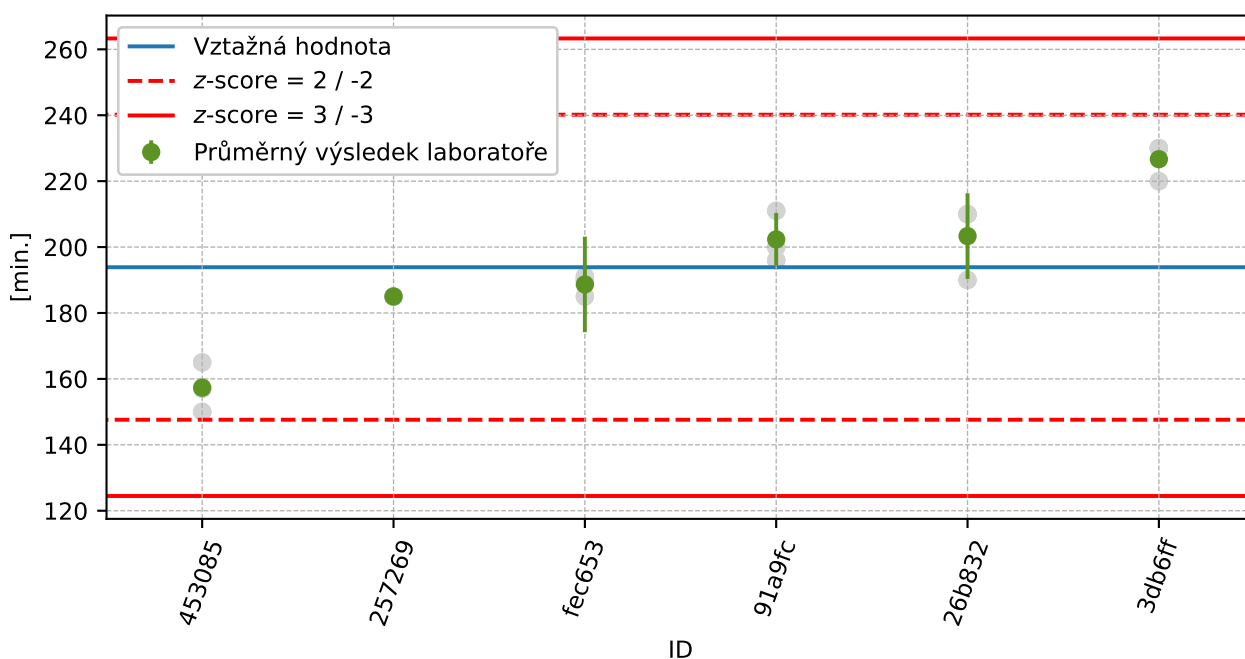
Tabulka 26: Popisné statistiky

Charakteristika	[min.]
Průměrná hodnota – \bar{x}	194
Výběrová směrodatná odchylka – s	23.1
Vztažná hodnota – x^*	194
Robustní směrodatná odchylka – s^*	23.1
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	9.4
p -hodnota testu normality	0.487 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	22.8
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	7.0
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	23.8
Opakovatelnost – r	20
Reprodukovatelnost – R	67

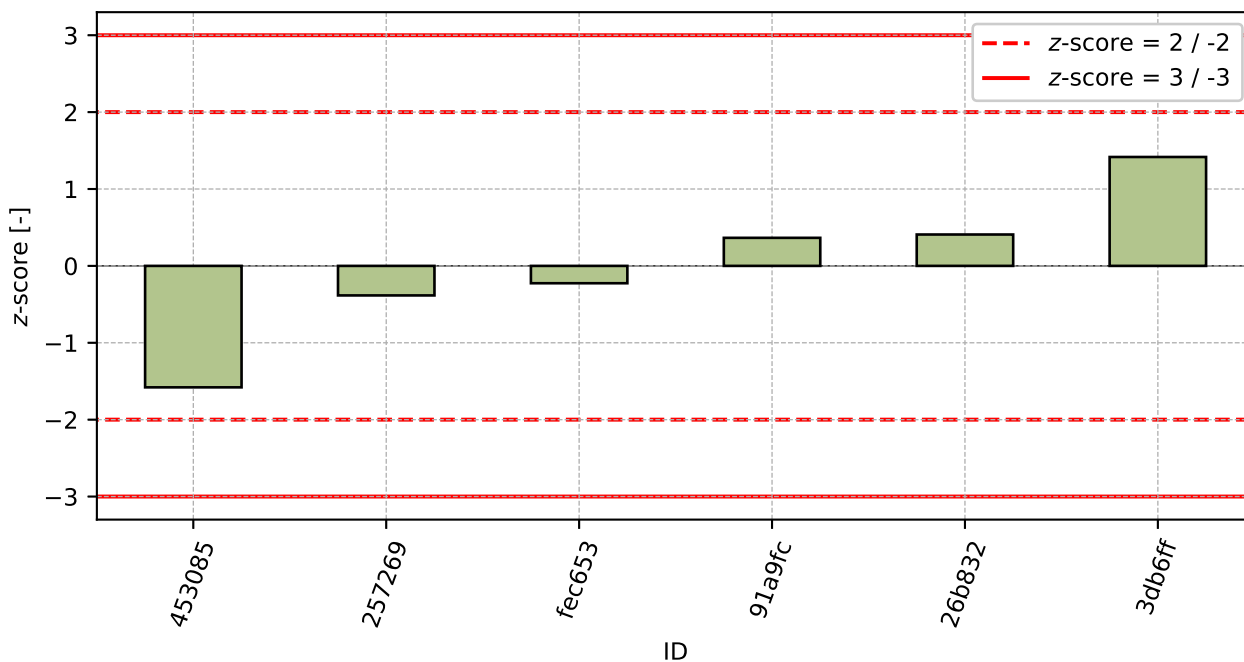
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



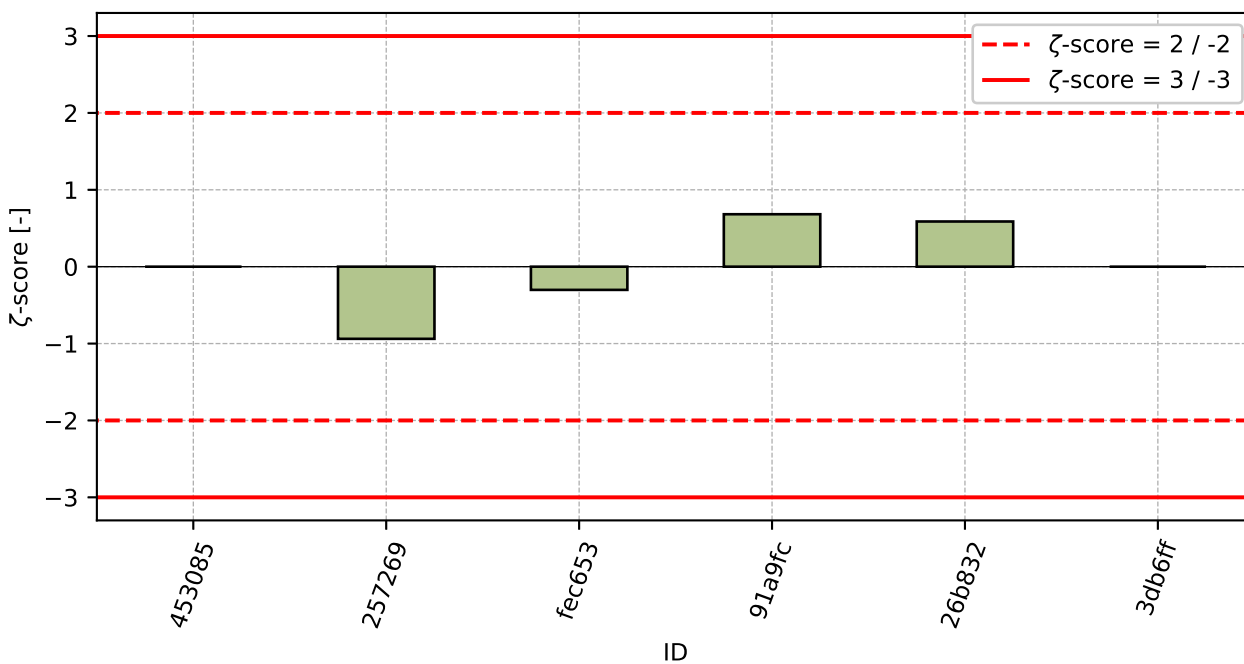
Obrázek 70: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 71: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 72: z-score



Obrázek 73: zeta-score

Tabulka 27: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
453085	-1.58	-
257269	-0.38	-0.94

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
fec653	-0.23	-0.3
91a9fc	0.36	0.68
26b832	0.41	0.59
3db6ff	1.42	-

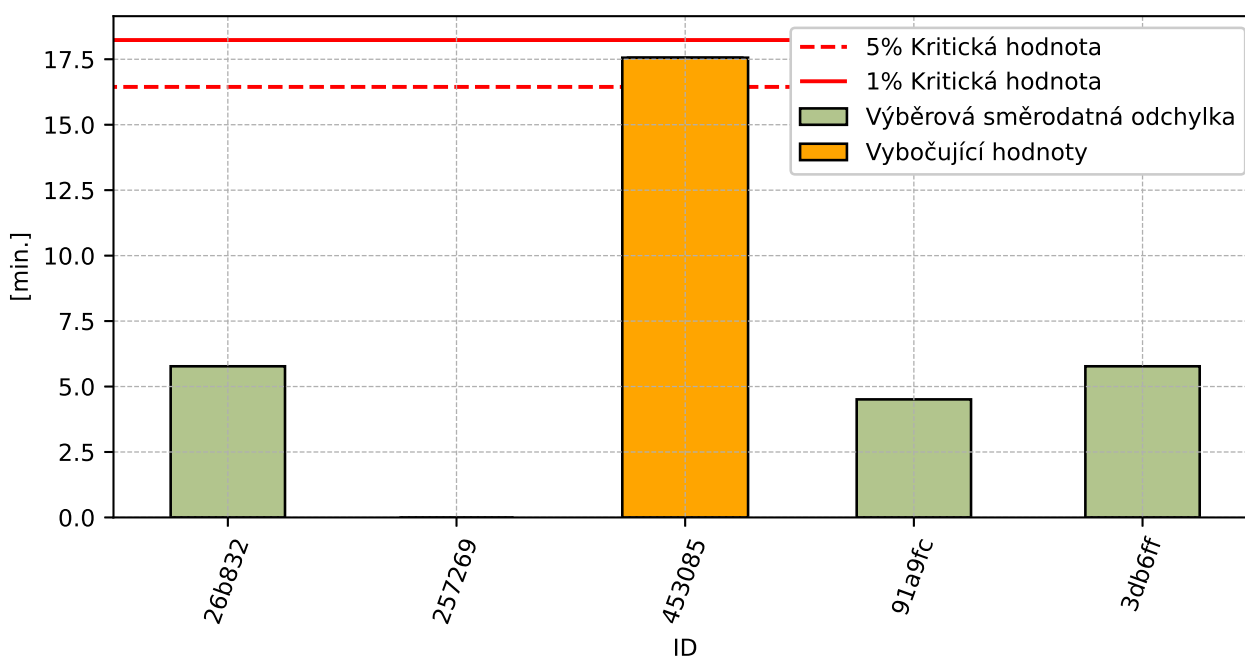
8.2 Doba tuhnutí

8.2.1 Výsledky zkoušek

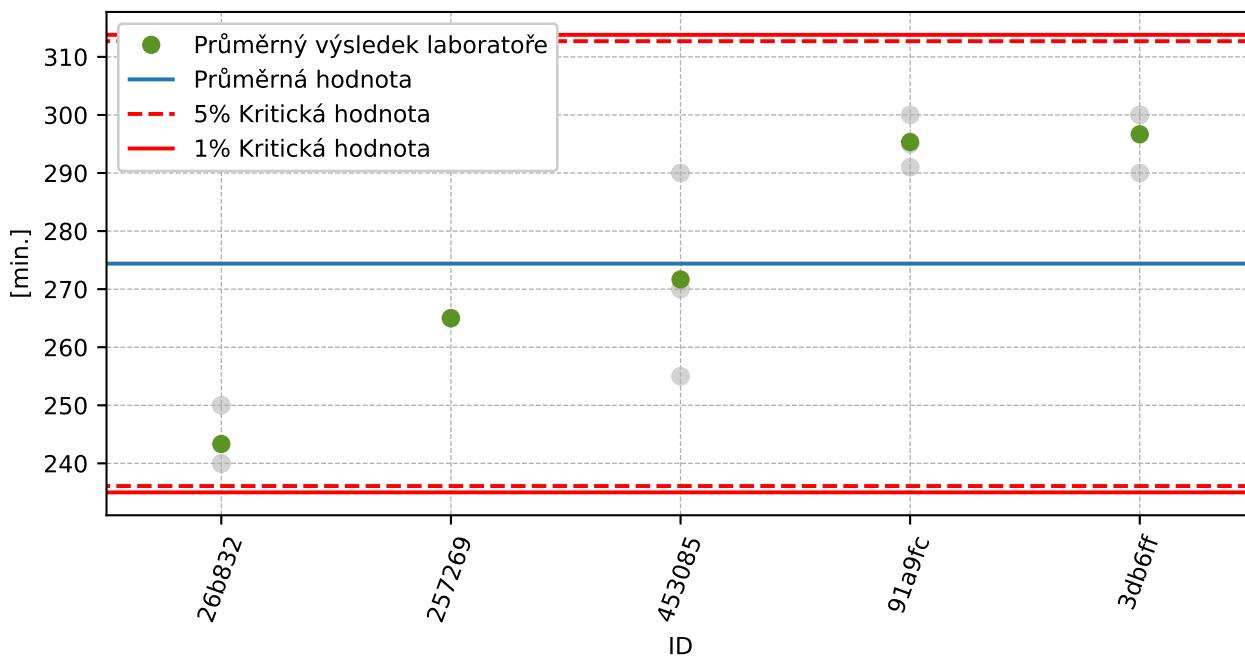
Tabulka 28: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [min.]			u_x [min.]	\bar{x} [min.]	s_0 [min.]	V_x [%]
26b832	240	240	250	7	243	5.8	2.37
257269	265	265	265	1	265	0.0	0.0
453085	270	290	255	-	272	17.6	6.46
91a9fc	291	295	300	5	295	4.5	1.53
3db6ff	300	290	300	-	297	5.8	1.95

8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

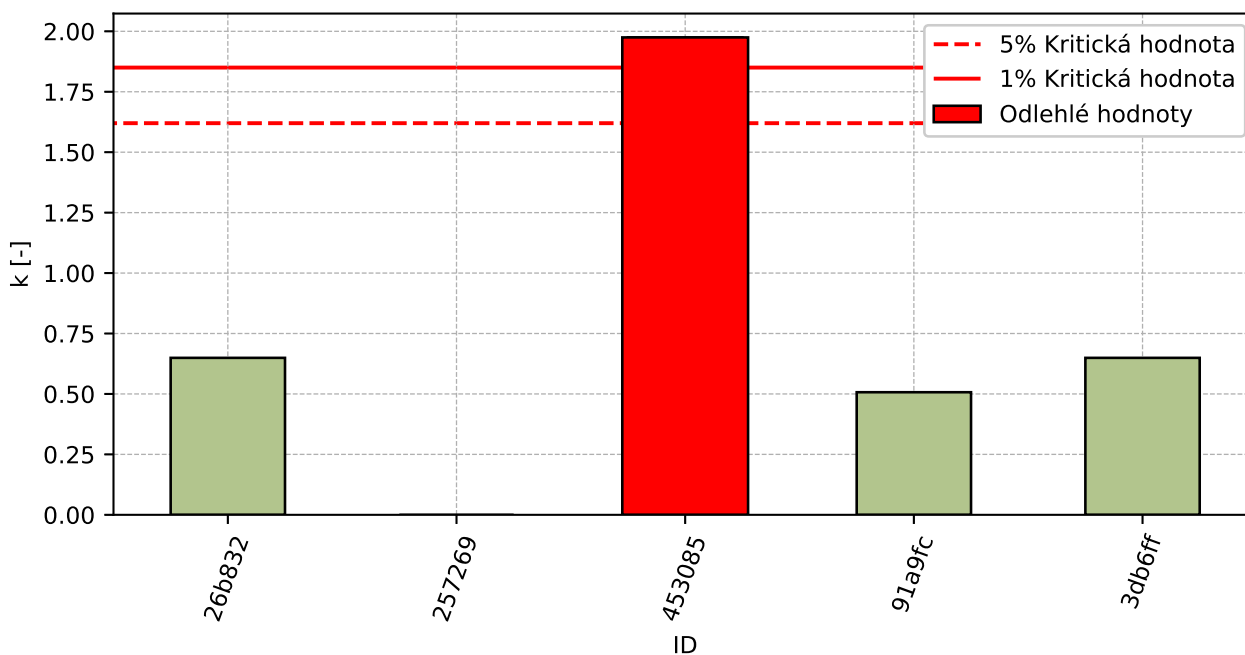


Obrázek 74: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

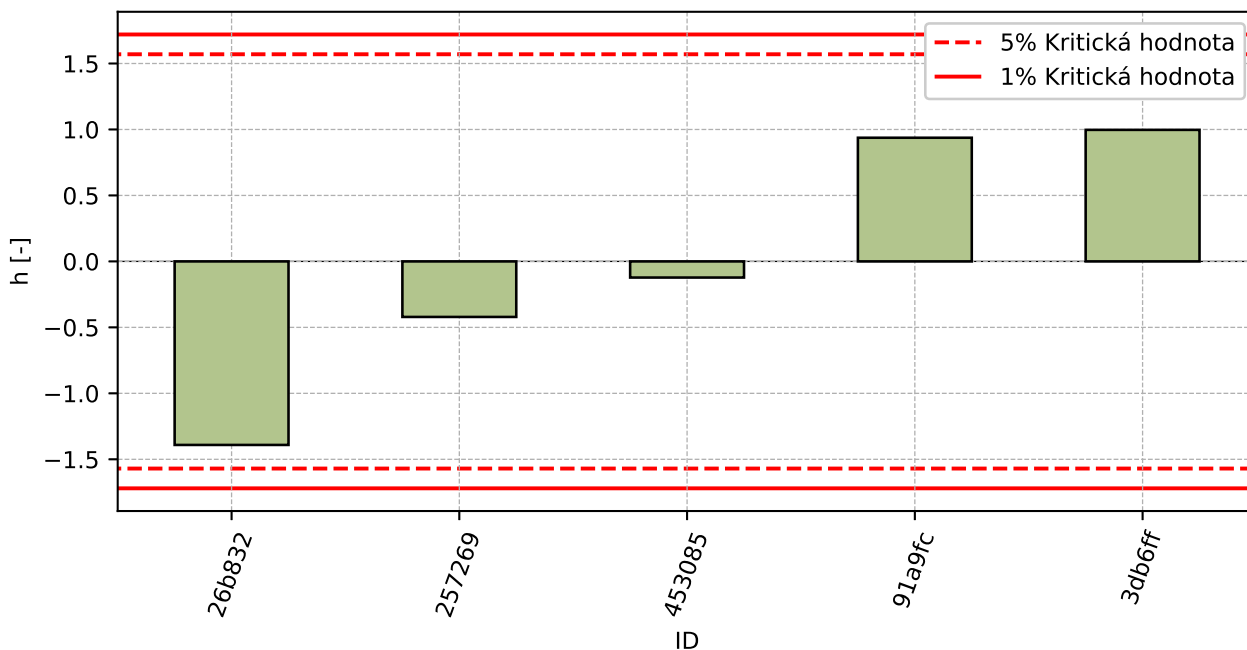


Obrázek 75: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

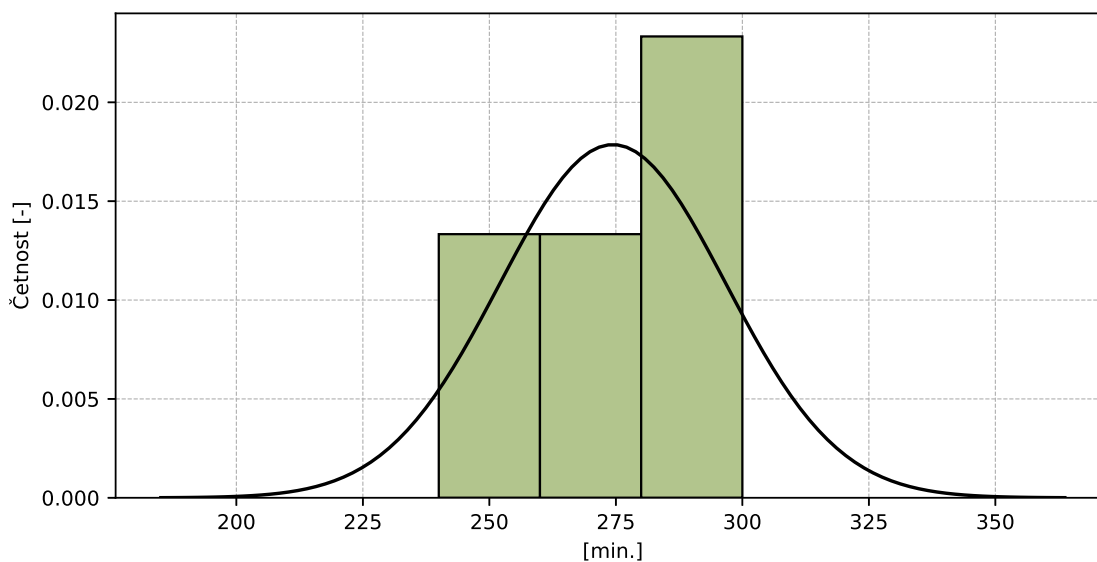


Obrázek 76: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 77: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

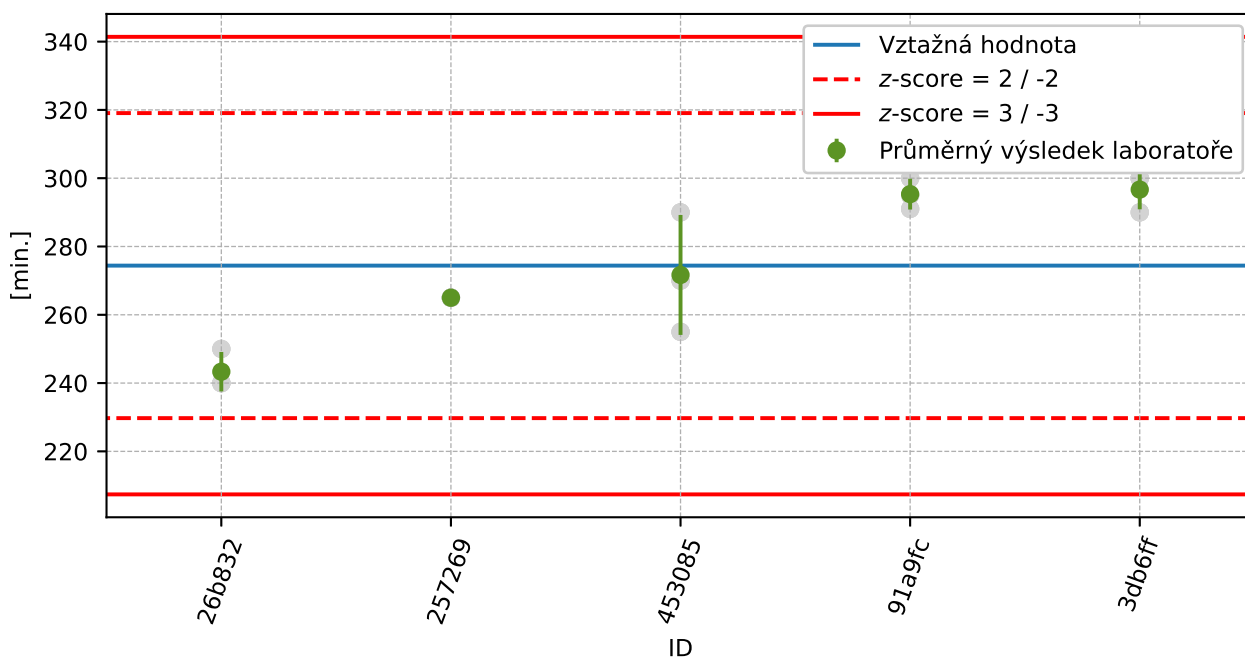


Obrázek 78: Histogram všech výsledků zkoušek

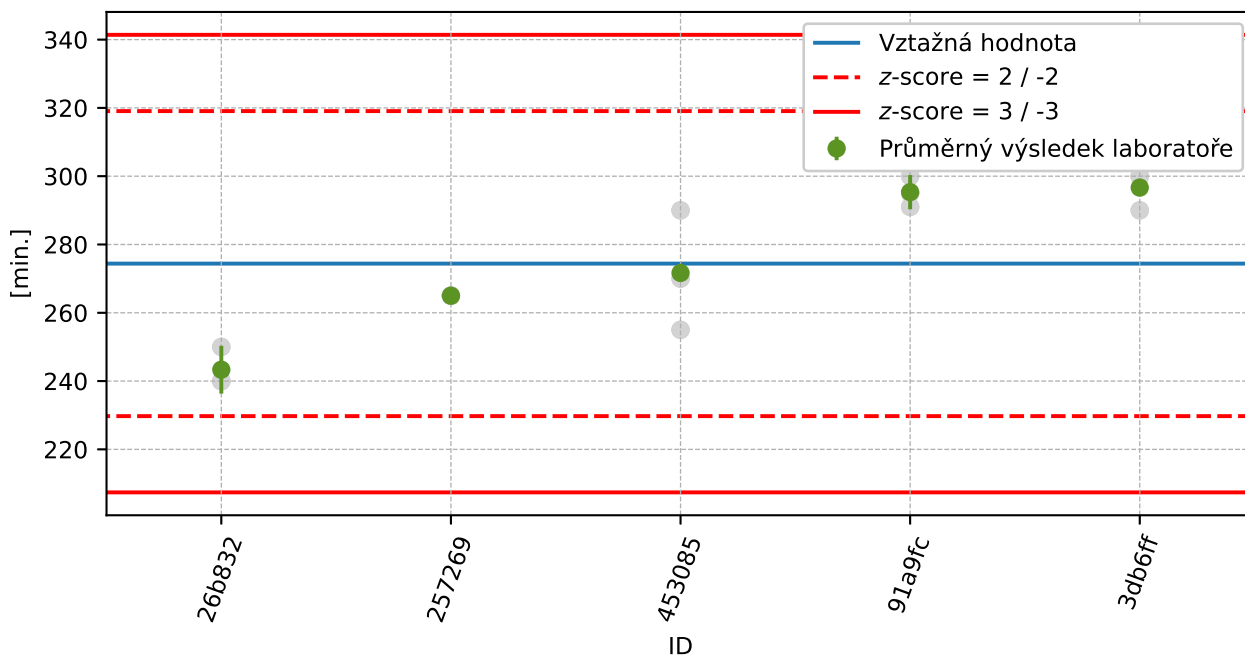
Tabulka 29: Popisné statistiky

Charakteristika	[min.]
Průměrná hodnota – \bar{x}	274
Výběrová směrodatná odchylka – s	22.3
Vztažná hodnota – x^*	274
Robustní směrodatná odchylka – s^*	22.3
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	10.0
p -hodnota testu normality	0.061 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	21.7
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	8.9
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	23.5
Opakovatelnost – r	25
Reprodukovatelnost – R	66

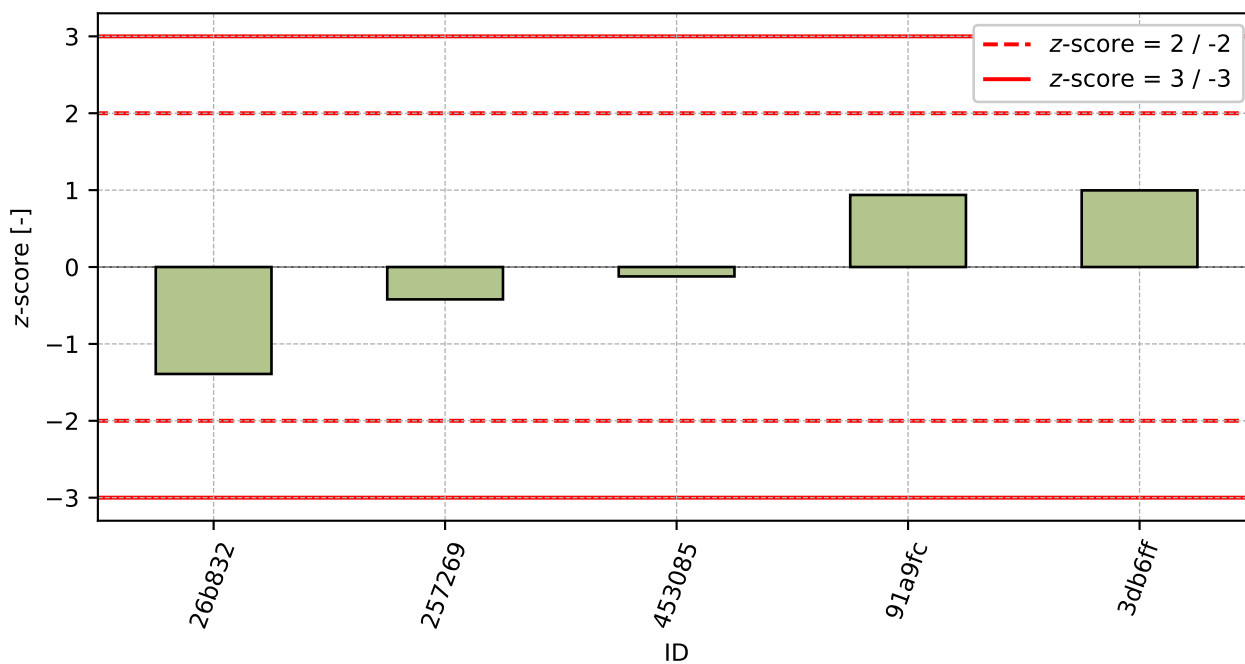
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



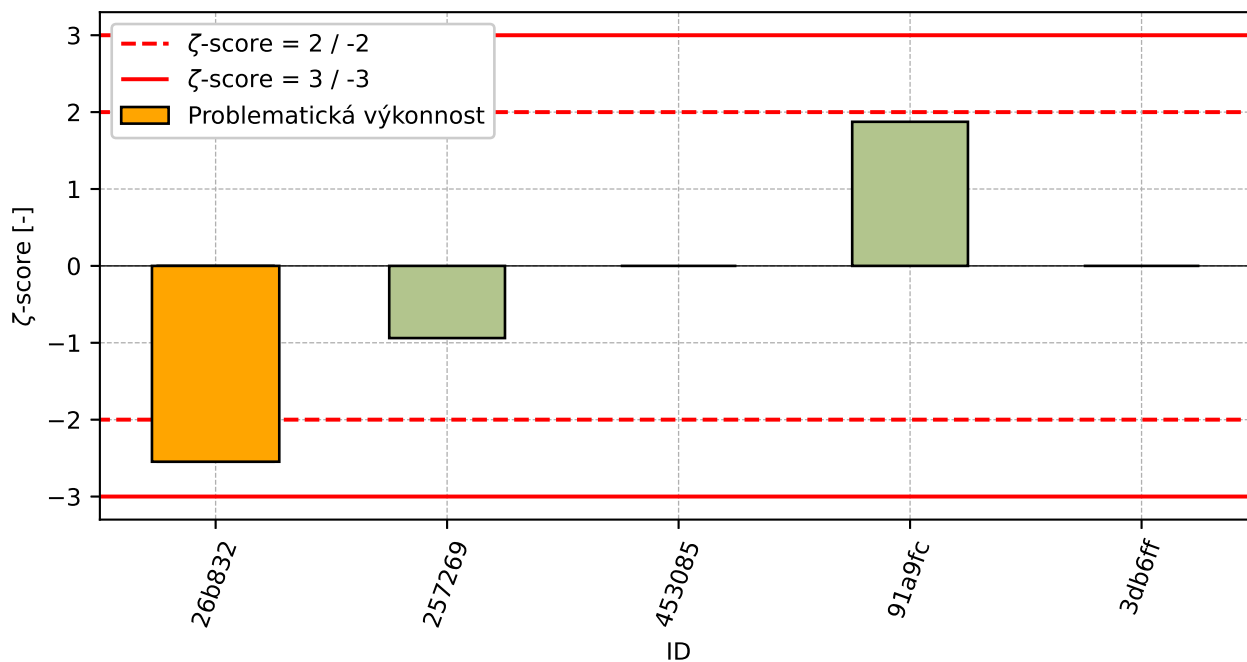
Obrázek 79: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 80: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 81: z-score

Obrázek 82: ζ -scoreTabulka 30: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
26b832	-1.39	-2.55
257269	-0.42	-0.94
453085	-0.12	-
91a9fc	0.94	1.87
3db6ff	1.0	-

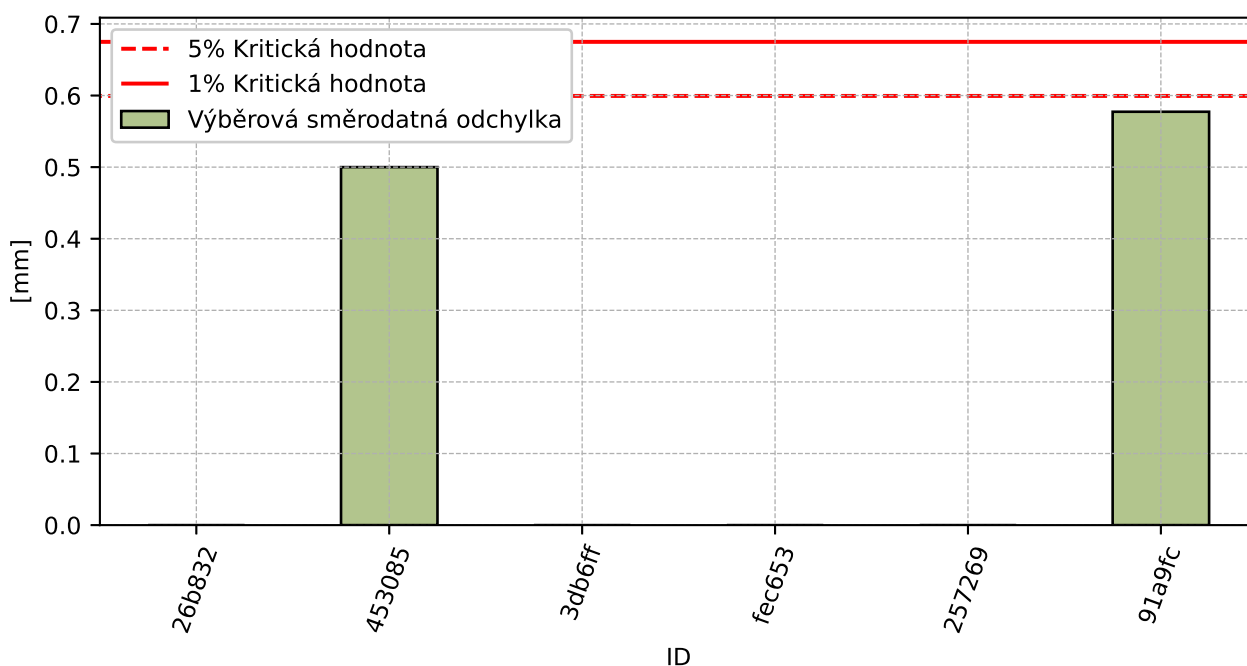
8.3 Objemová stálost

8.3.1 Výsledky zkoušek

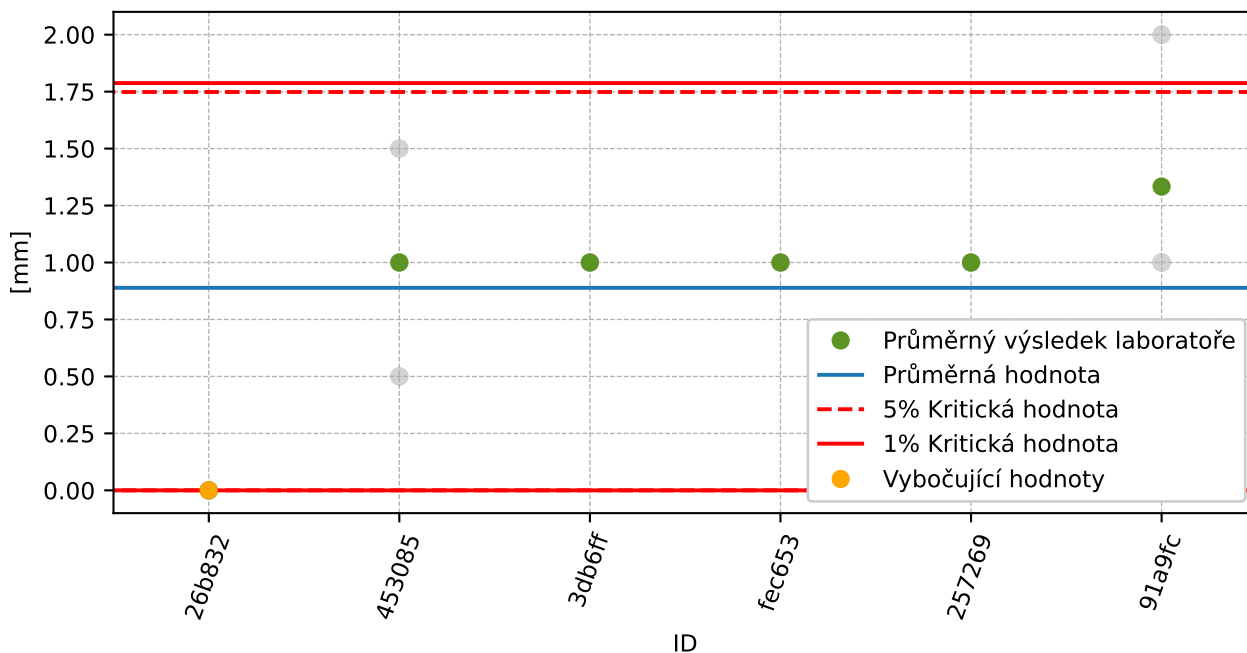
Tabulka 31: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [mm]			u_X [mm]	\bar{x} [mm]	s_0 [mm]	V_X [%]
26b832	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	-
453085	1.0	0.5	1.5	1.0	1.0	0.5	50.0
3db6ff	1.0	1.0	1.0	-	1.0	0.0	0.0
fec653	1.0	1.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0
257269	1.0	1.0	1.0	0.1	1.0	0.0	0.0
91a9fc	1.0	2.0	1.0	1.2	1.3	0.58	43.3

8.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

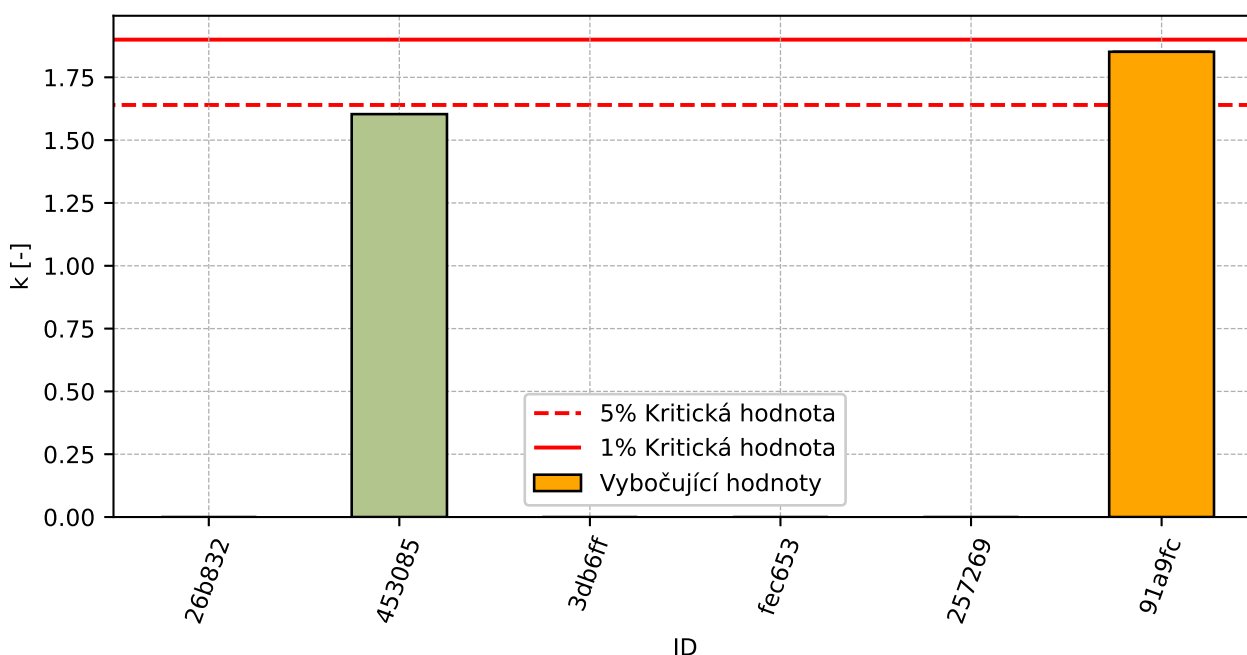


Obrázek 83: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

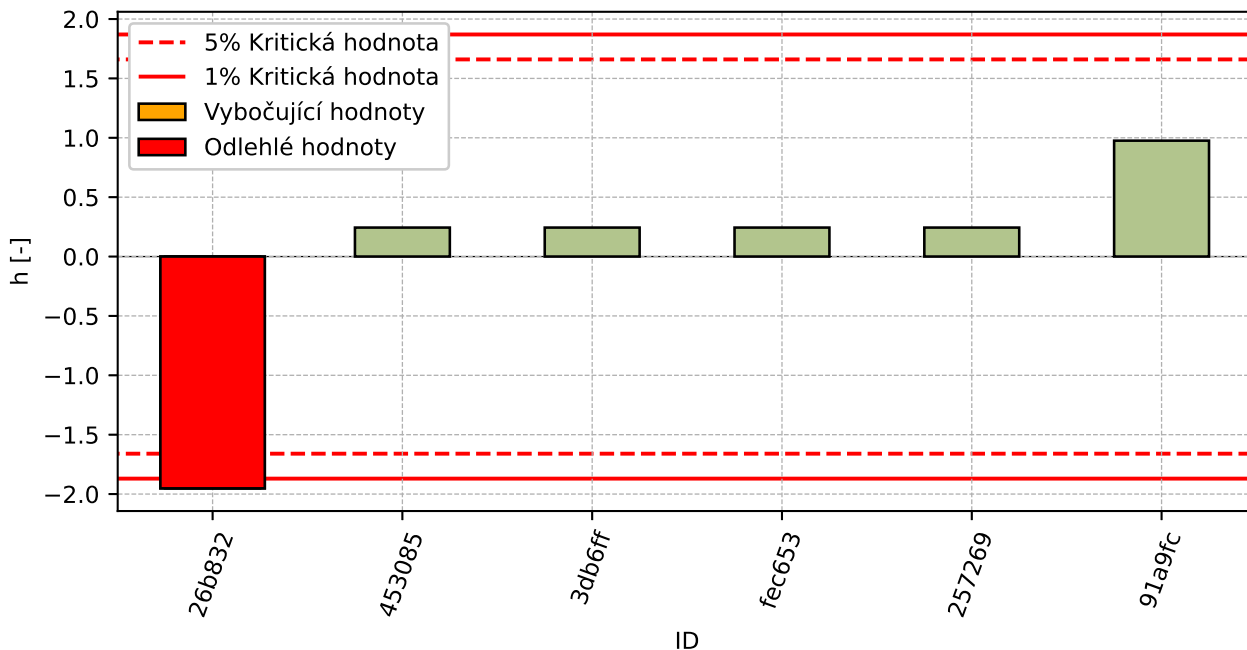


Obrázek 84: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

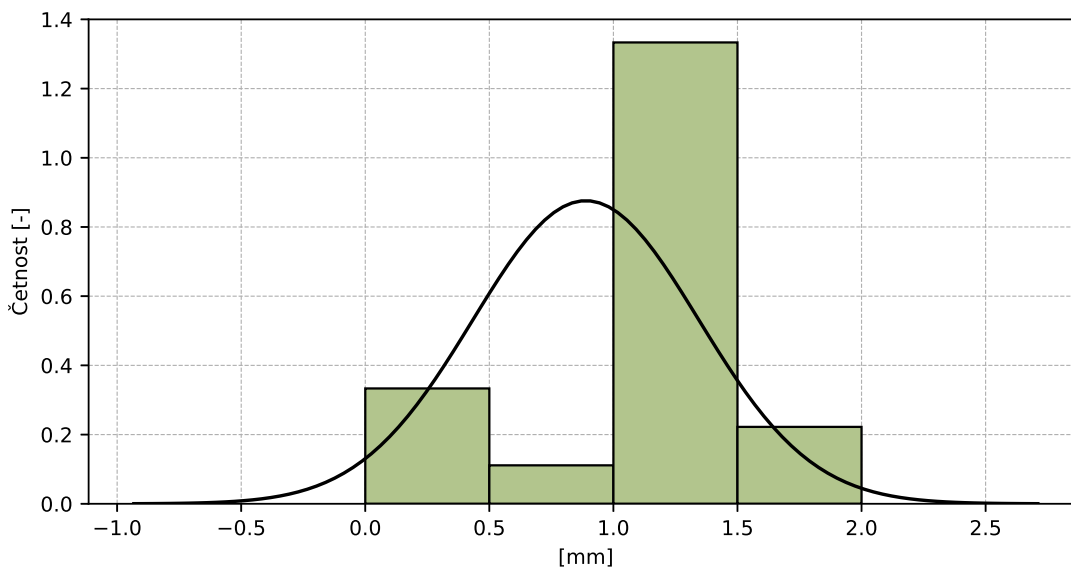


Obrázek 85: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 86: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.3.4 Popisné statistiky

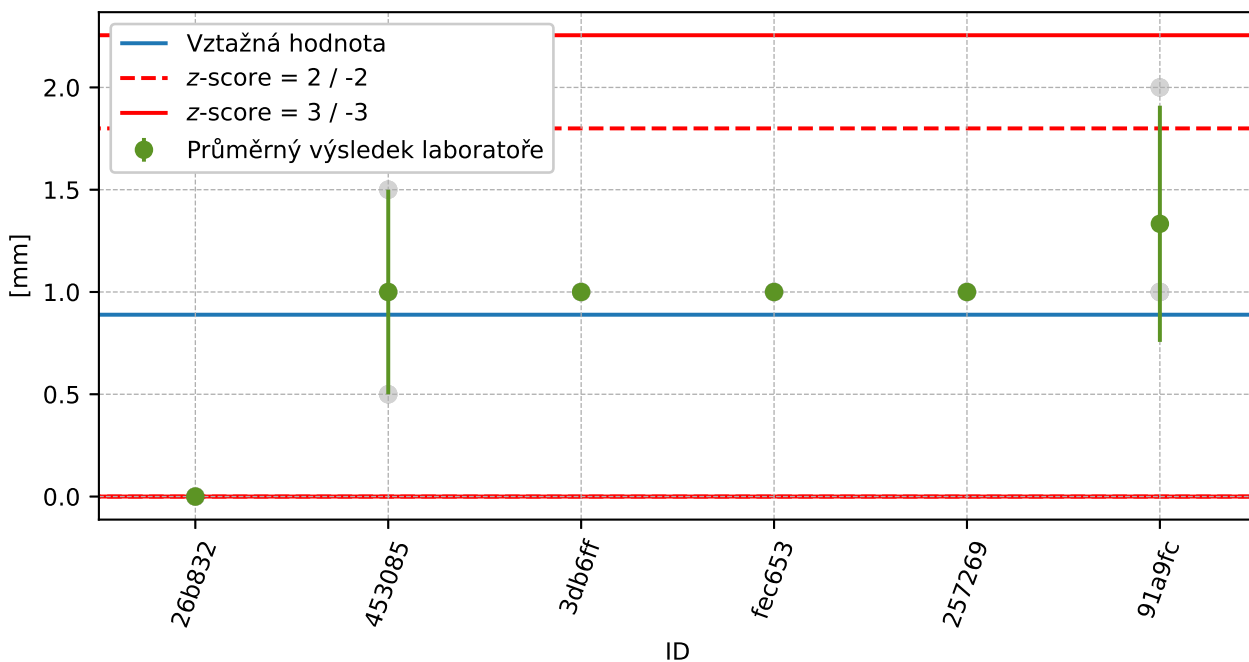


Obrázek 87: Histogram všech výsledků zkoušek

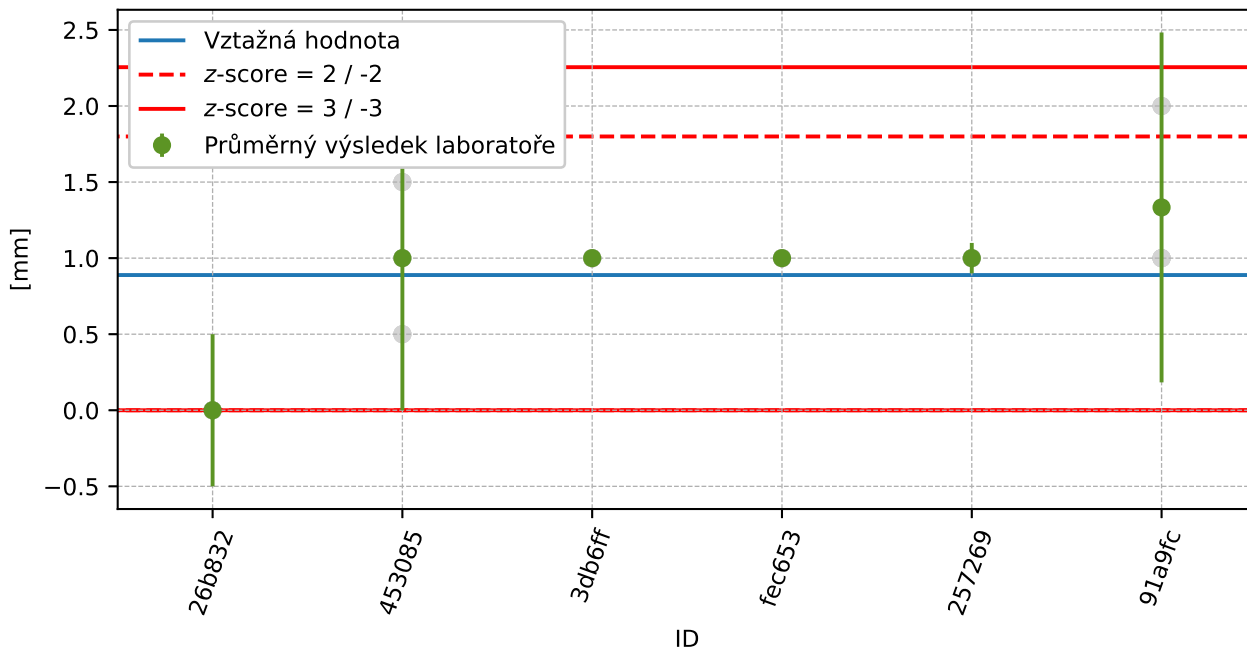
Tabulka 32: Popisné statistiky

Charakteristika	[mm]
Průměrná hodnota – \bar{x}	0.9
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.46
Vztažná hodnota – x^*	0.9
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.46
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.19
p -hodnota testu normality	0.001 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.42
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.31
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.52
Opakovatelnost – r	0.9
Reprodukovatelnost – R	1.5

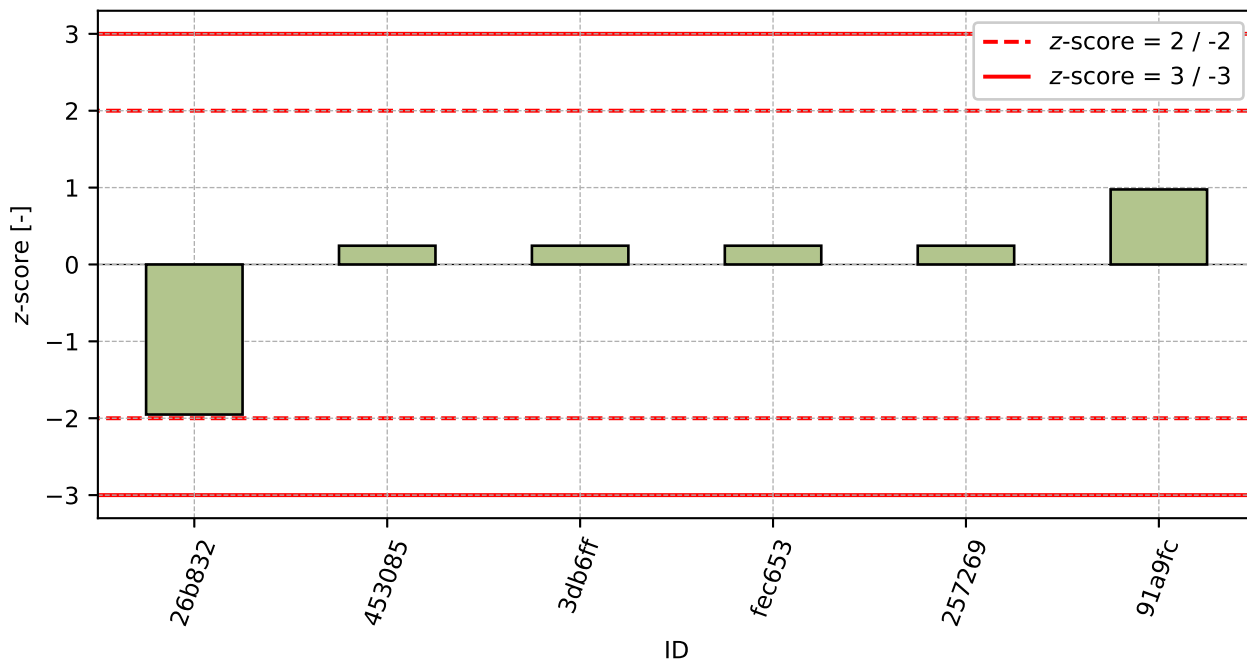
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



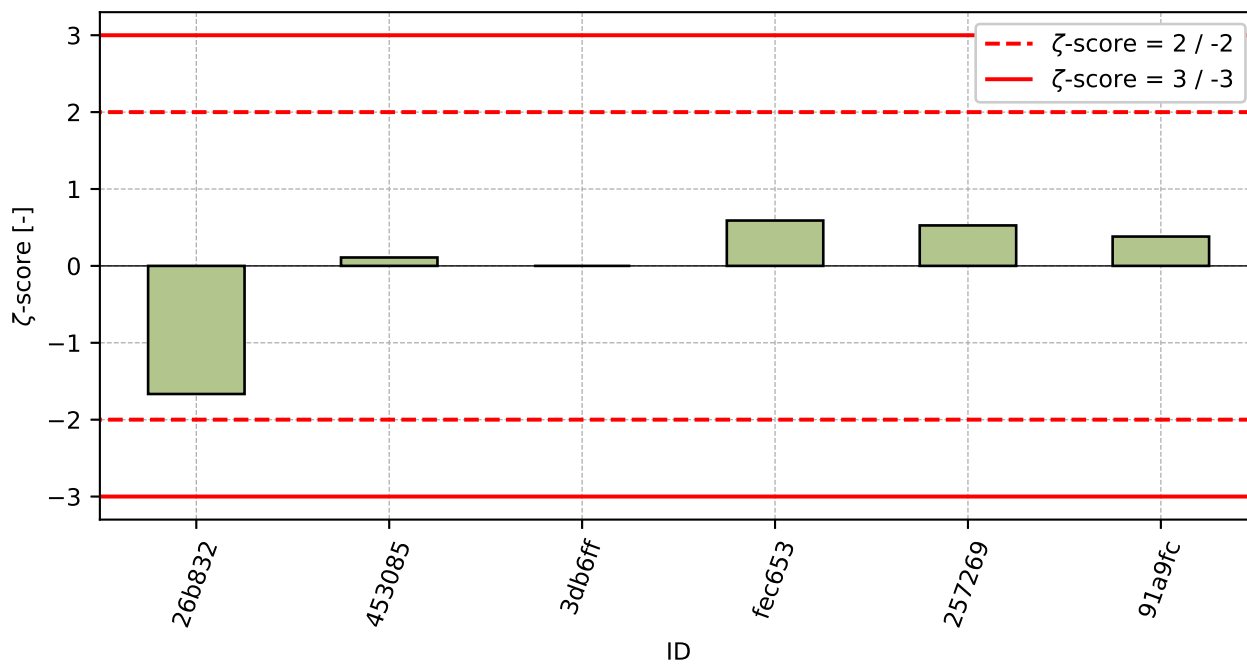
Obrázek 88: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 89: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 90: z-score

Obrázek 91: ζ -scoreTabulka 33: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
26b832	-1.95	-1.67
453085	0.24	0.11
3db6ff	0.24	-
fec653	0.24	0.59
257269	0.24	0.53
91a9fc	0.98	0.38

9 Příloha – ČSN EN 196-10 – Stanovení chrómu (Cr^{6+})

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

10 Příloha – ČSN EN 1015-1 – Zrnitost

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

11 Příloha – ČSN EN 1015-3 – Konzistence

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

12 Příloha – ČSN EN 1015-6 – Objemová hmotnost čerstvé malty

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

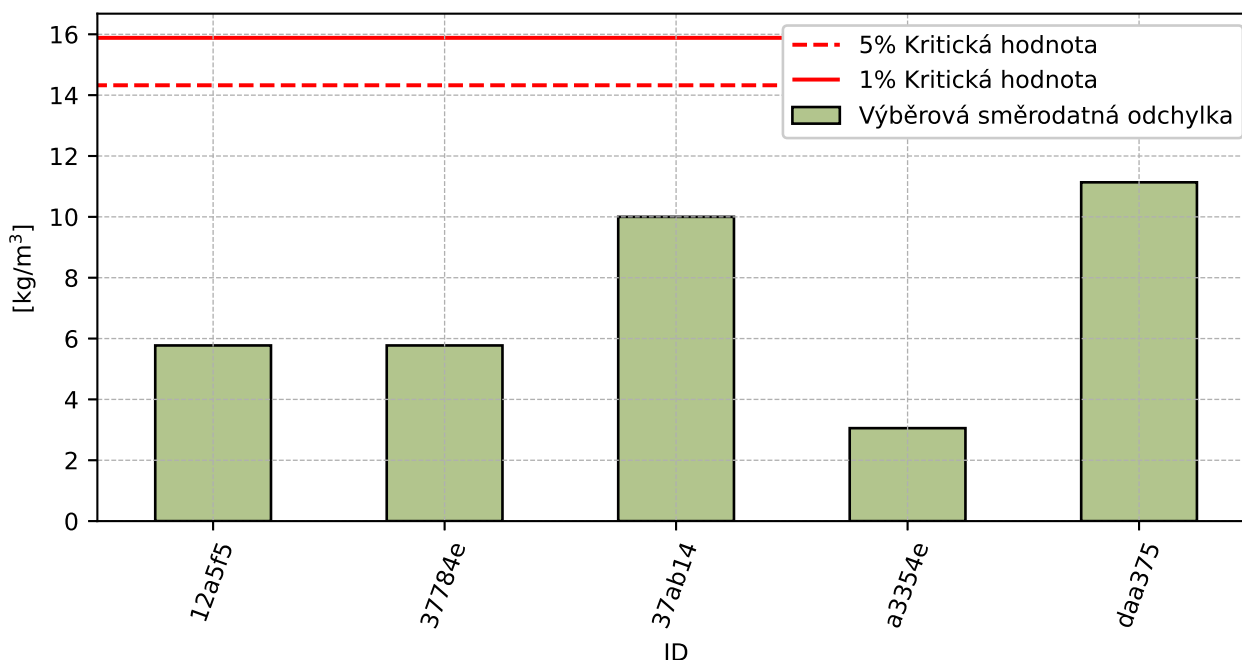
13 Příloha – ČSN EN 1015-10 – Objemová hmotnost zatvrdlé malty

13.1 Výsledky zkoušek

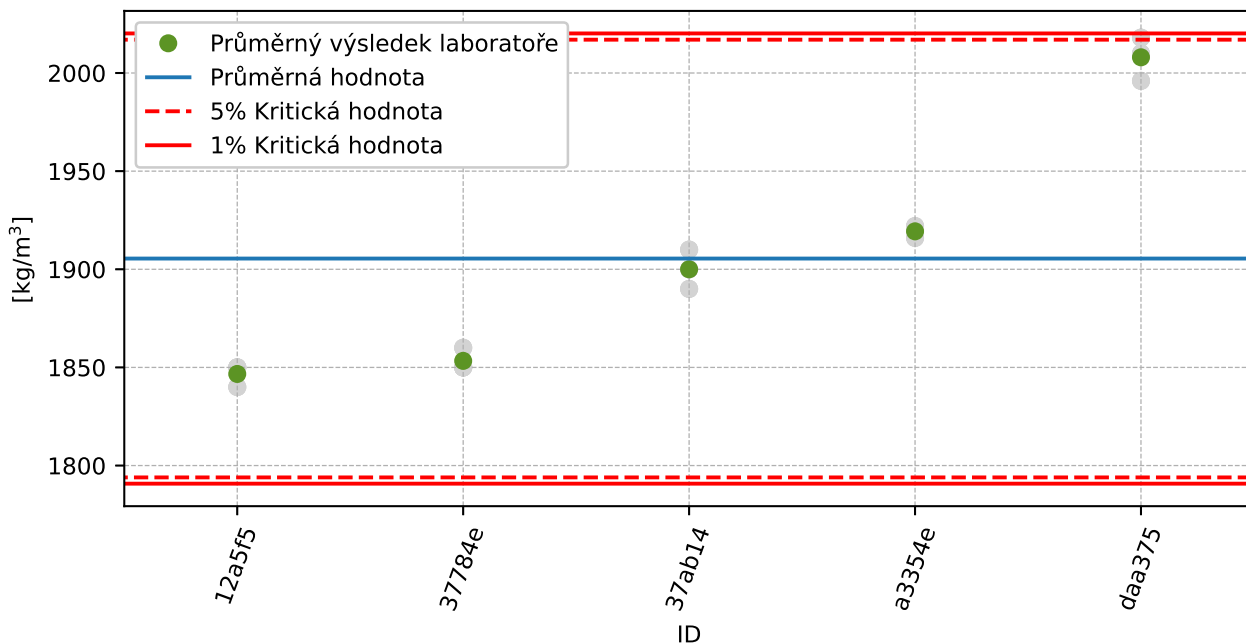
Tabulka 34: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m ³]			u_x [kg/m ³]	\bar{x} [kg/m ³]	s_0 [kg/m ³]	V_x [%]
12a5f5	1850	1840	1850	19	1847	5.8	0.31
37784e	1850	1860	1850	151	1853	5.8	0.31
37ab14	1910	1890	1900	10	1900	10.0	0.53
a3354e	1916	1922	1920	14	1919	3.1	0.16
daa375	1996	2018	2010	60	2008	11.1	0.55

13.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

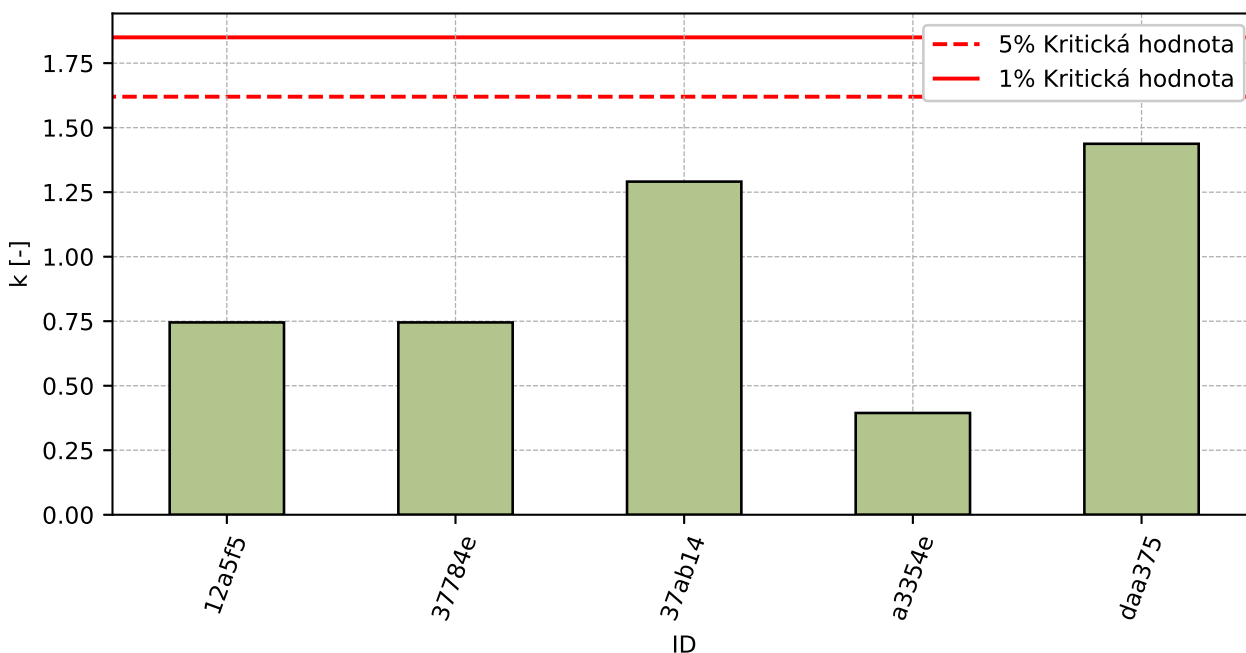


Obrázek 92: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

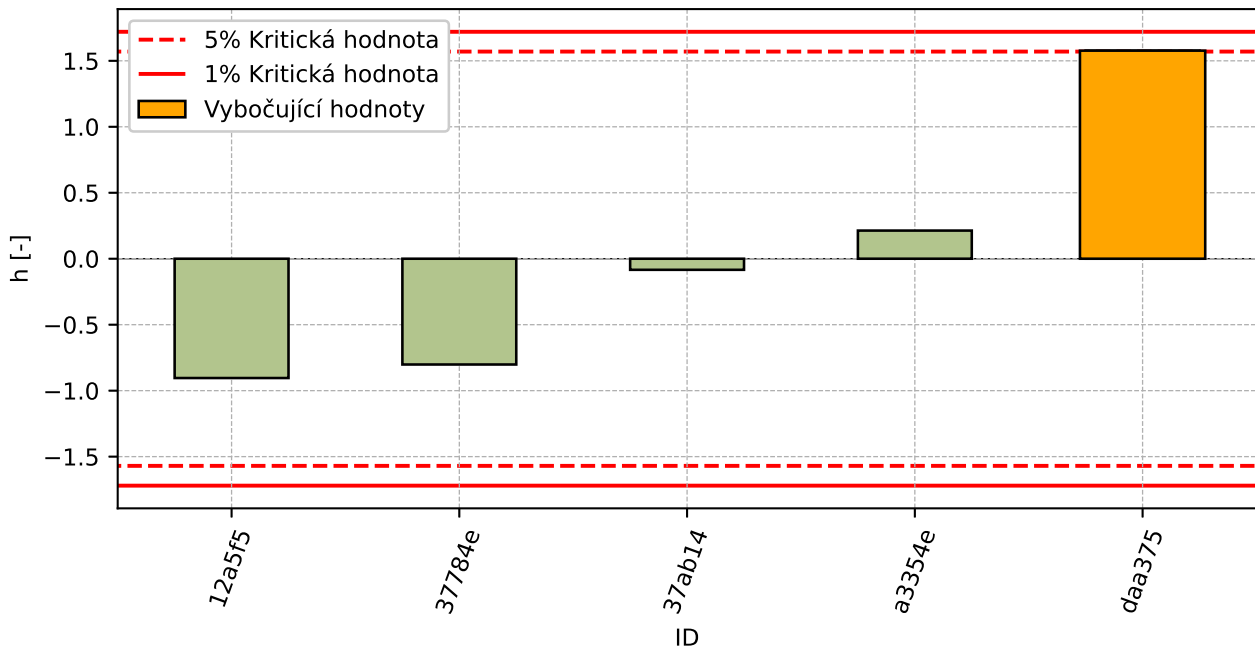


Obrázek 93: Grubbsův test – průměrné hodnoty

13.3 Mandelovy statistiky konzistence

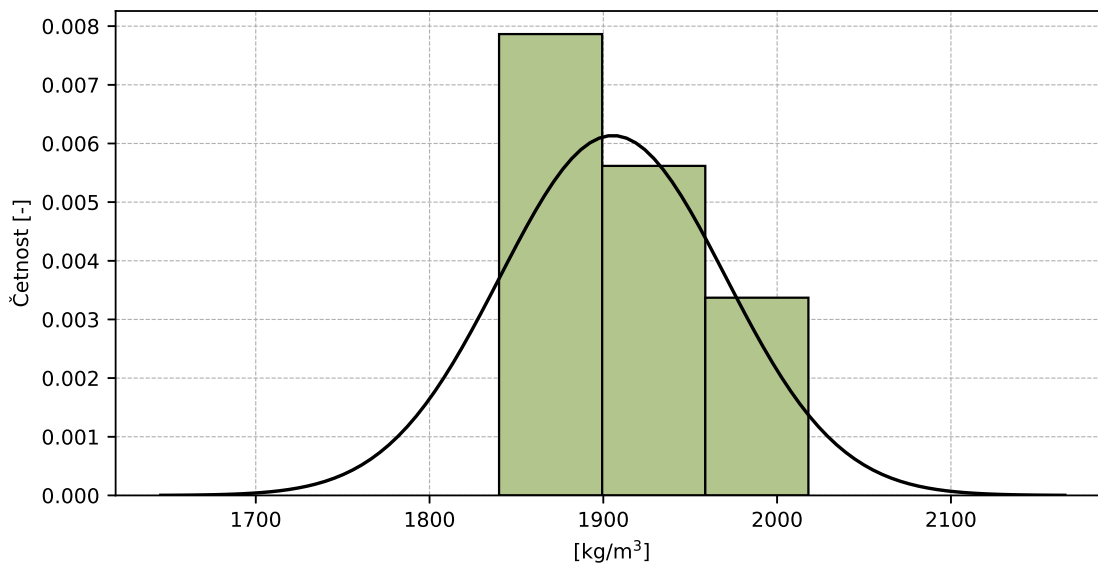


Obrázek 94: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 95: Mezilaboratorní statistika konzistence

13.4 Popisné statistiky

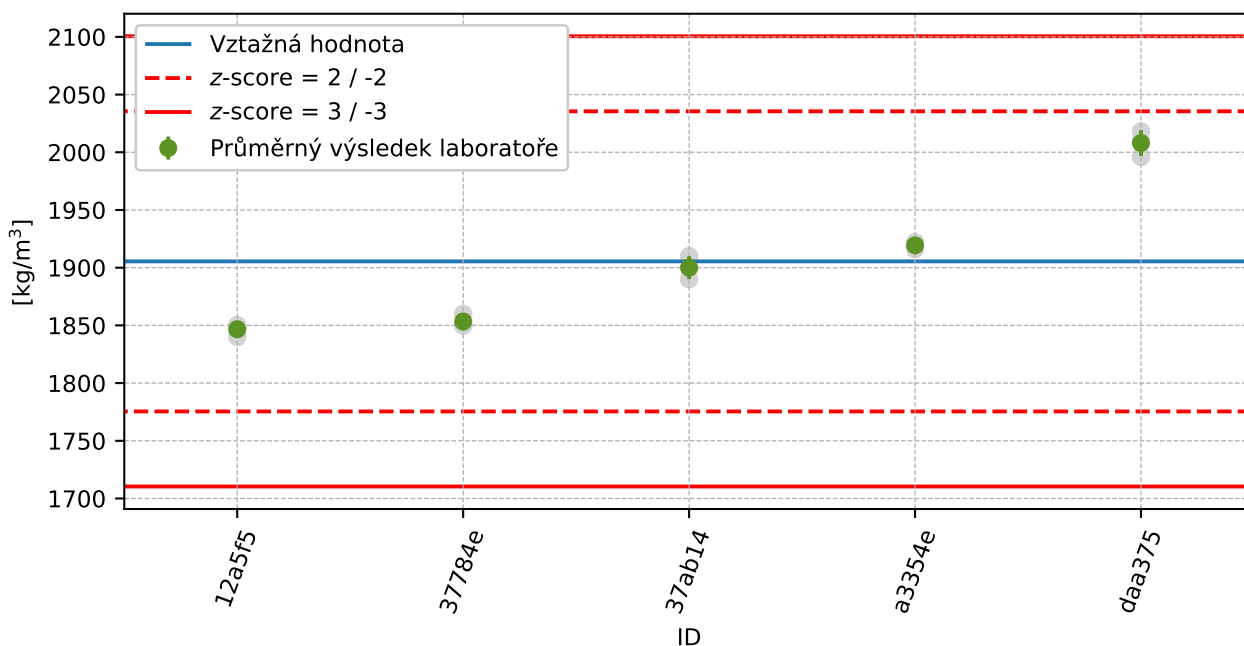


Obrázek 96: Histogram všech výsledků zkoušek

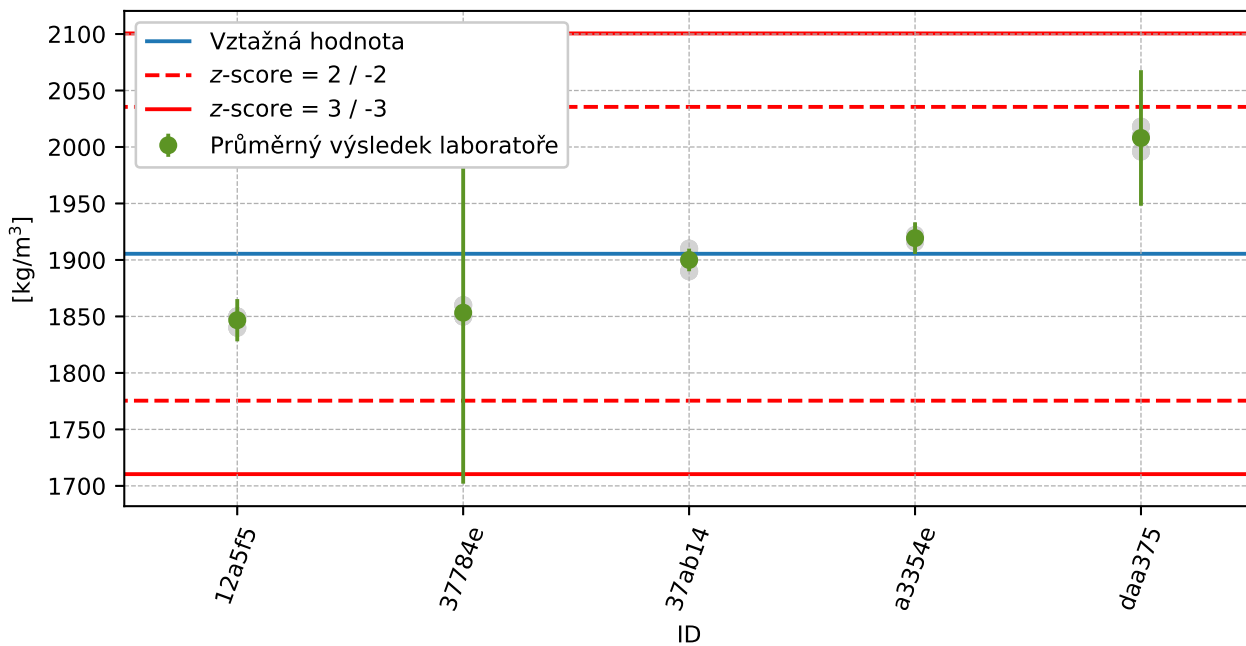
Tabulka 35: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m ³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	1905
Výběrová směrodatná odchylka – s	65.0
Vztažná hodnota – x^*	1905
Robustní směrodatná odchylka – s^*	65.0
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	29.1
p -hodnota testu normality	0.022 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	64.9
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	7.7
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	65.3
Opakovatelnost – r	22
Reprodukovatelnost – R	183

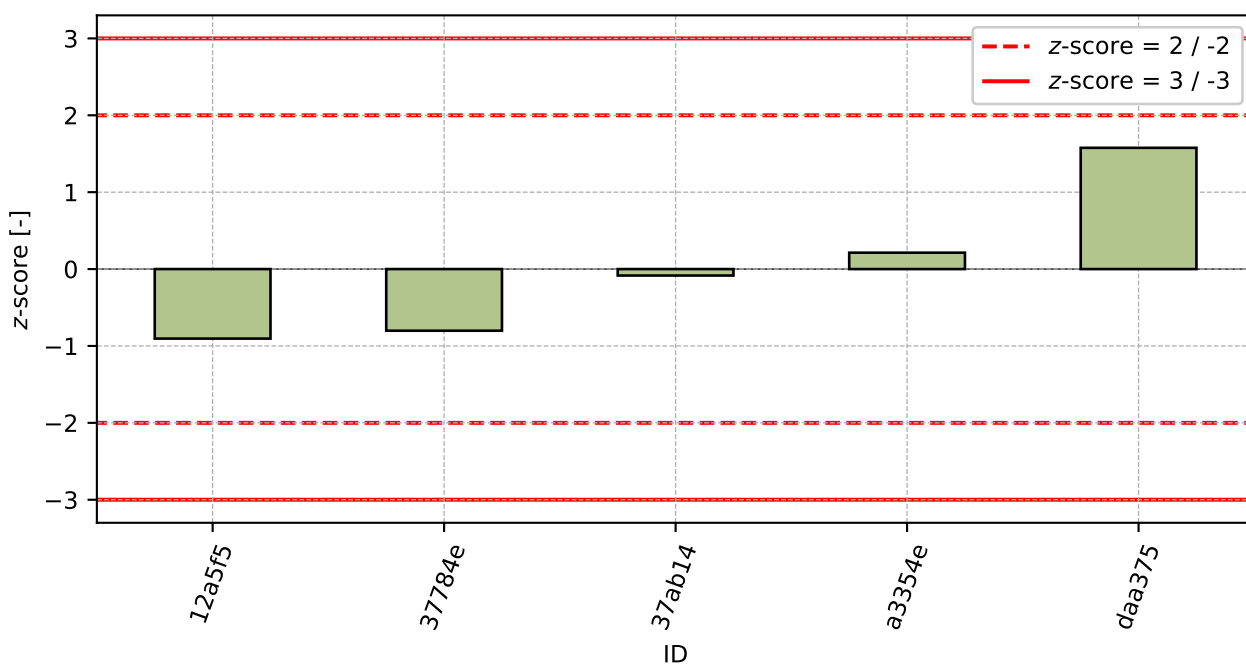
13.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



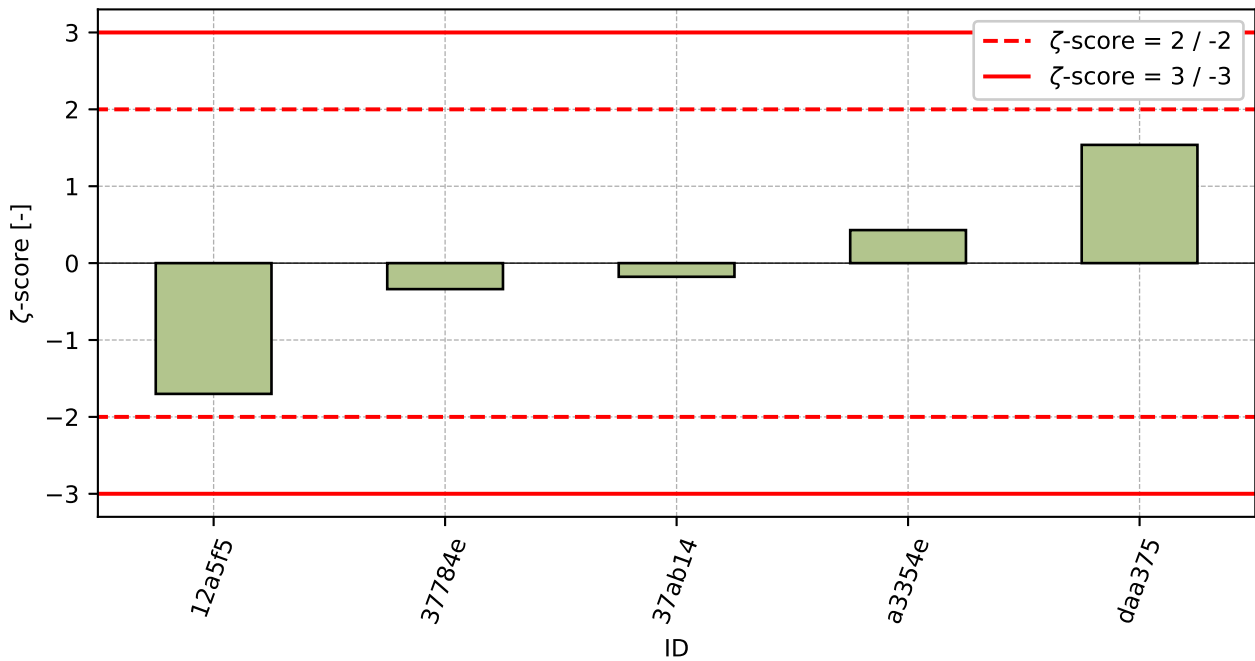
Obrázek 97: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 99: z-score



Obrázek 100: ζ-score

Tabulka 36: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
12a5f5	-0.9	-1.7
37784e	-0.8	-0.34
37ab14	-0.08	-0.18
a3354e	0.21	0.43
daa375	1.58	1.54

14 Příloha – ČSN EN 1015-11 – Pevnost

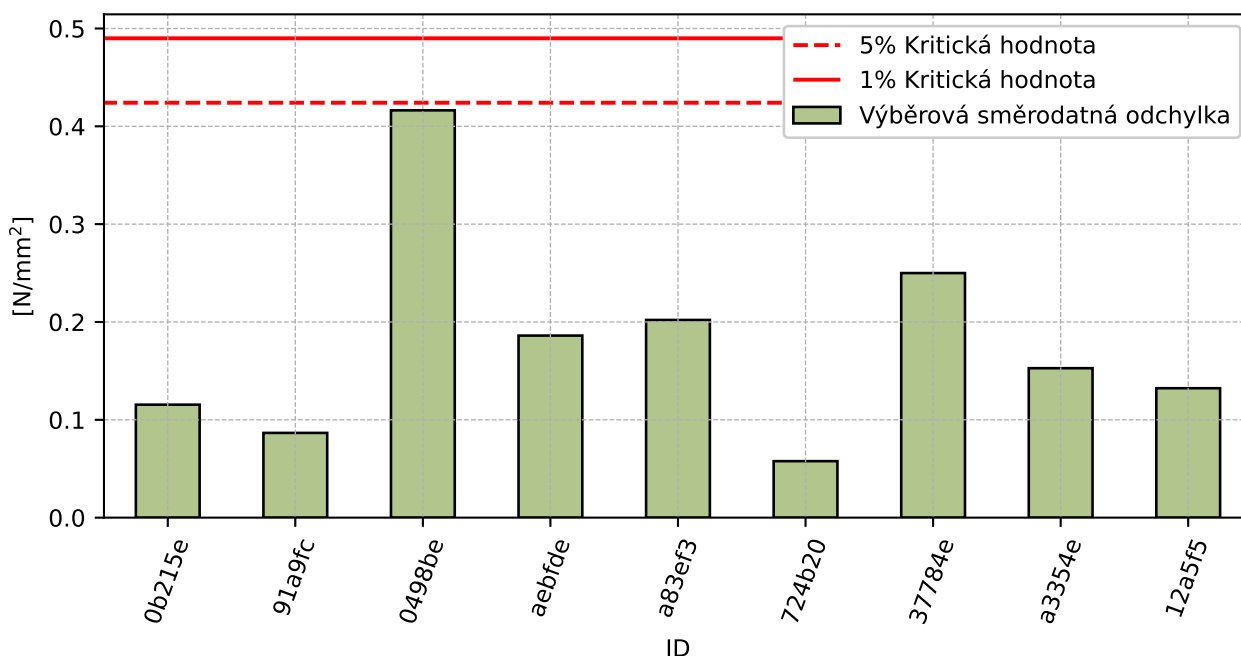
14.1 Pevnost v tahu ohybem

14.1.1 Výsledky zkoušek

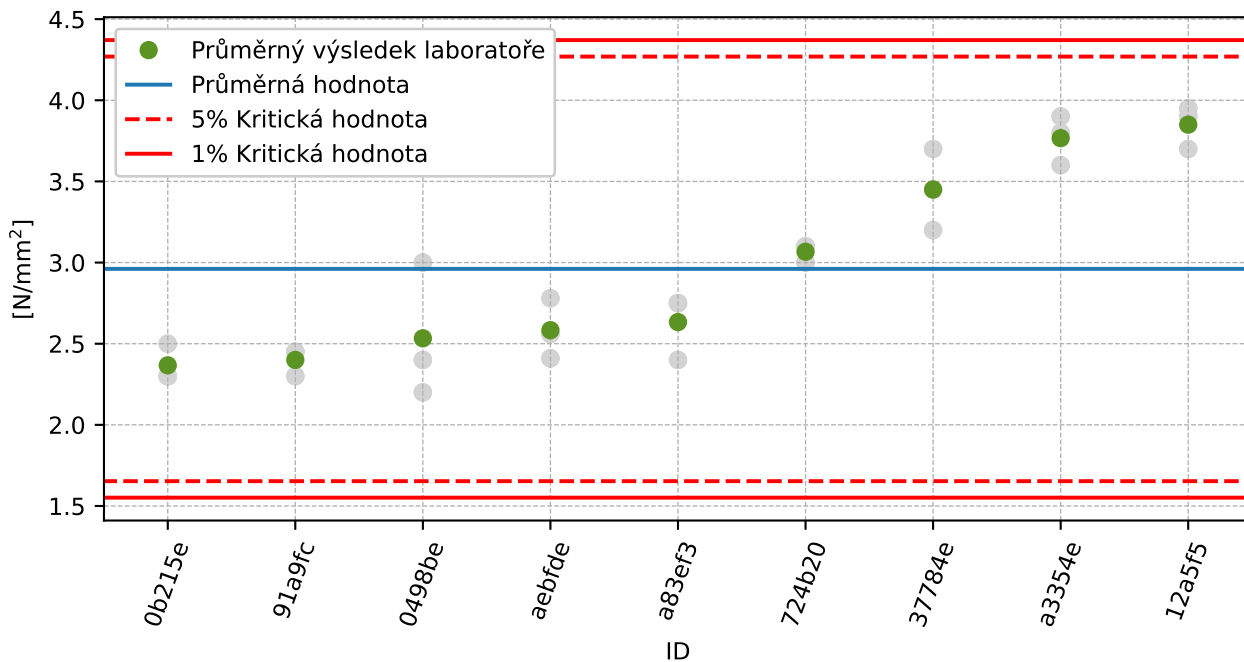
Tabulka 37: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
0b215e	2.5	2.3	2.3	0.3	2.4	0.12	4.88
91a9fc	2.4	2.3	2.4	0.1	2.4	0.09	3.61
0498be	2.2	2.4	3.0	0.2	2.5	0.42	16.43
aebfde	2.6	2.8	2.4	-	2.6	0.19	7.2
a83ef3	2.8	2.8	2.4	0.2	2.6	0.2	7.67
724b20	3.1	3.1	3.0	0.1	3.1	0.06	1.88
37784e	3.4	3.7	3.2	0.2	3.5	0.25	7.25
a3354e	3.8	3.9	3.6	0.3	3.8	0.15	4.06
12a5f5	4.0	3.9	3.7	0.2	3.8	0.13	3.44

14.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

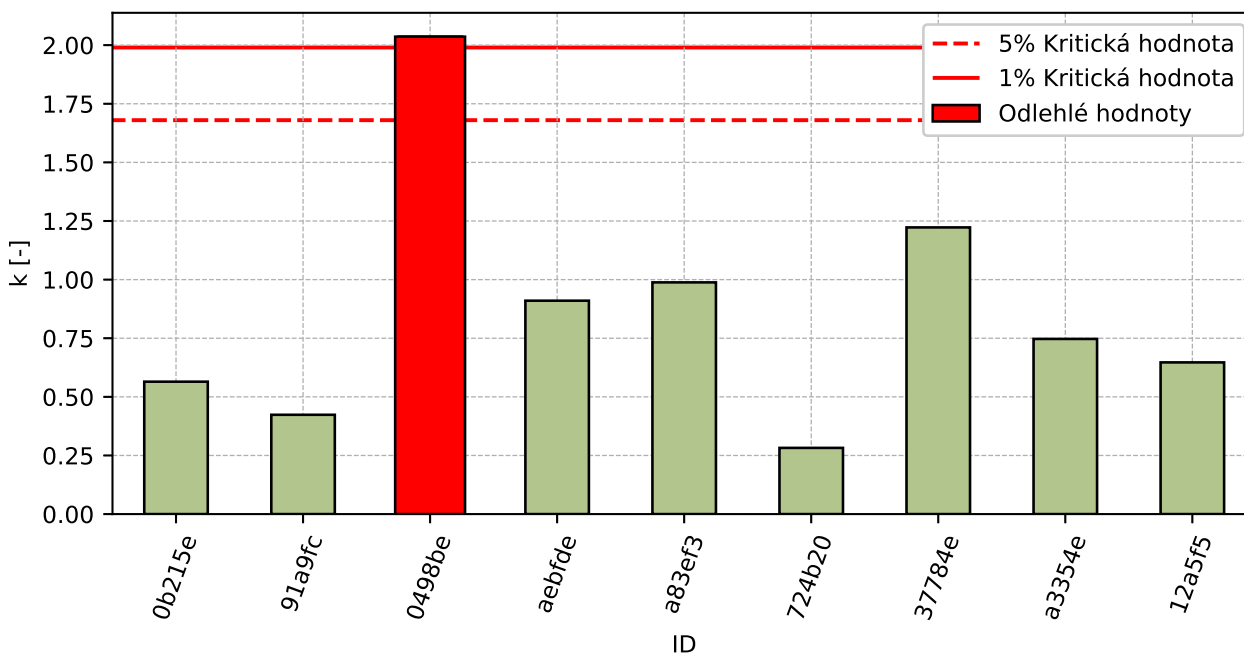


Obrázek 101: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

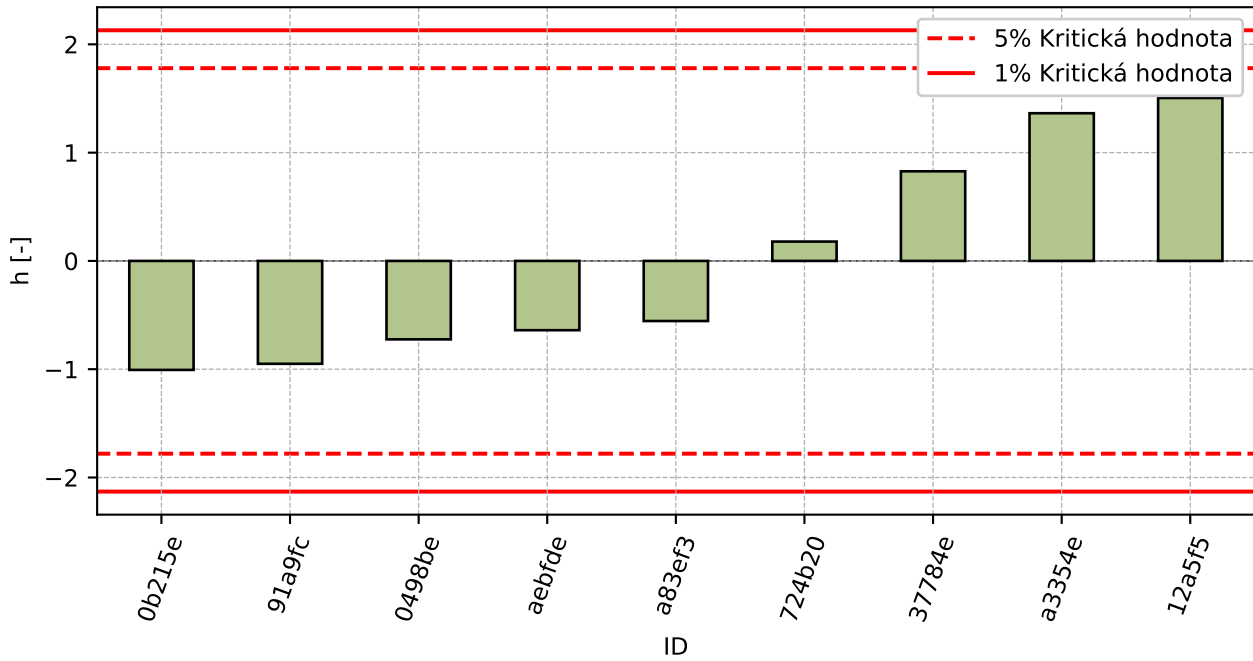


Obrázek 102: Grubbsův test - průměrné hodnoty

14.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

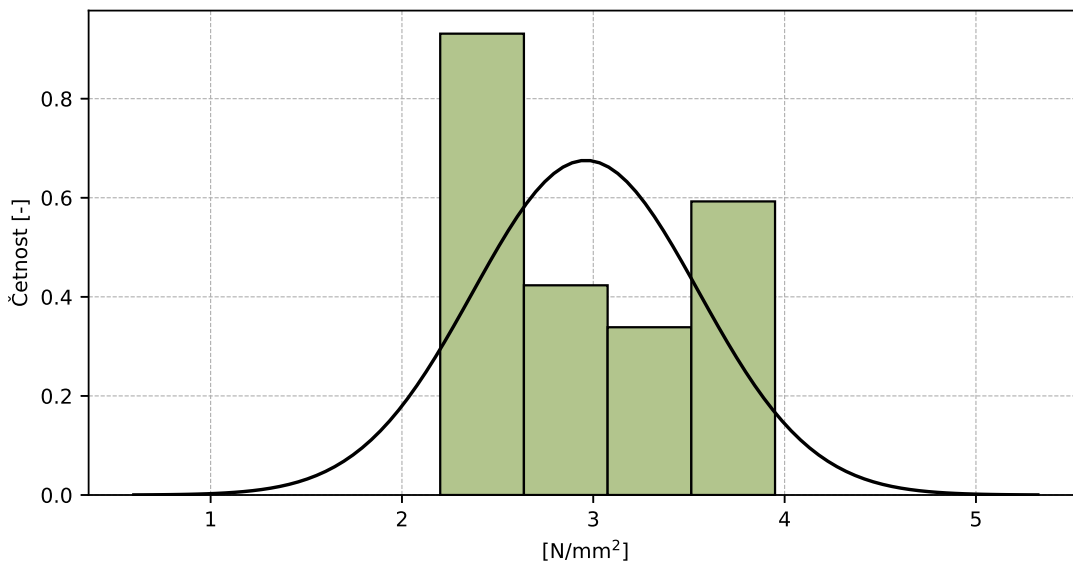


Obrázek 103: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 104: Mezilaboratorní statistika konzistence

14.1.4 Popisné statistiky

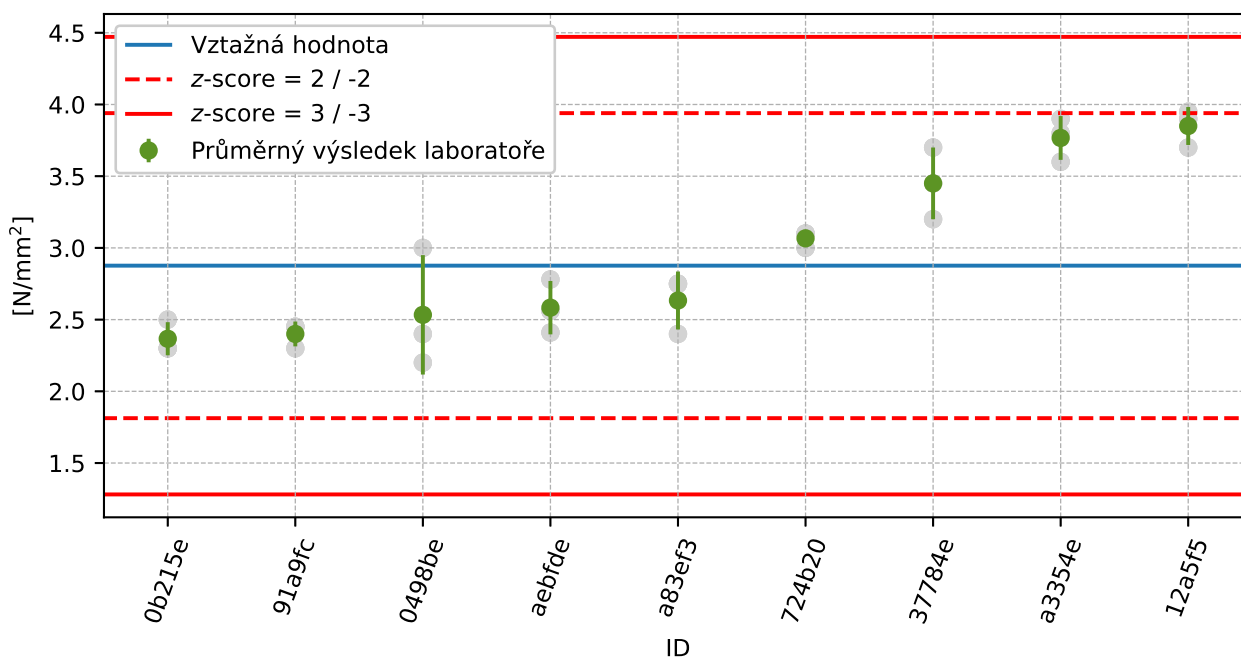


Obrázek 105: Histogram všech výsledků zkoušek

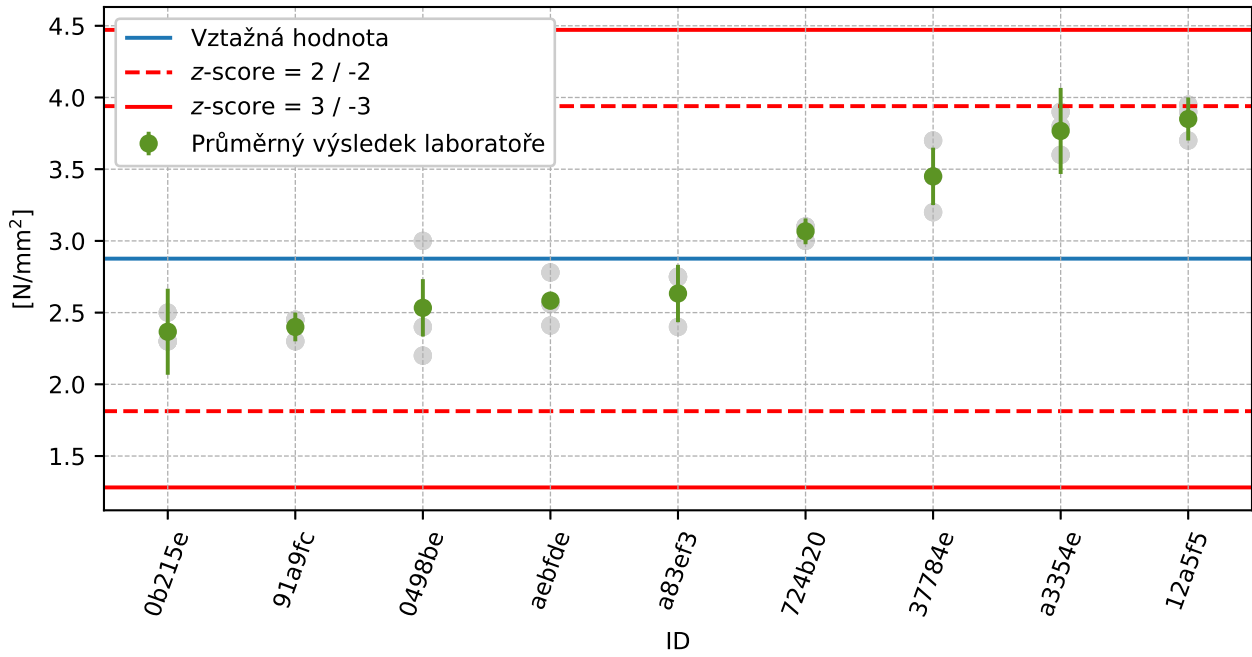
Tabulka 38: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	3.0
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.59
Vztažná hodnota - x^*	2.9
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.53
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.22
p -hodnota testu normality	0.009 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	0.58
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.2
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	0.61
Opakovatelnost - r	0.6
Reprodukovatelnost - R	1.7

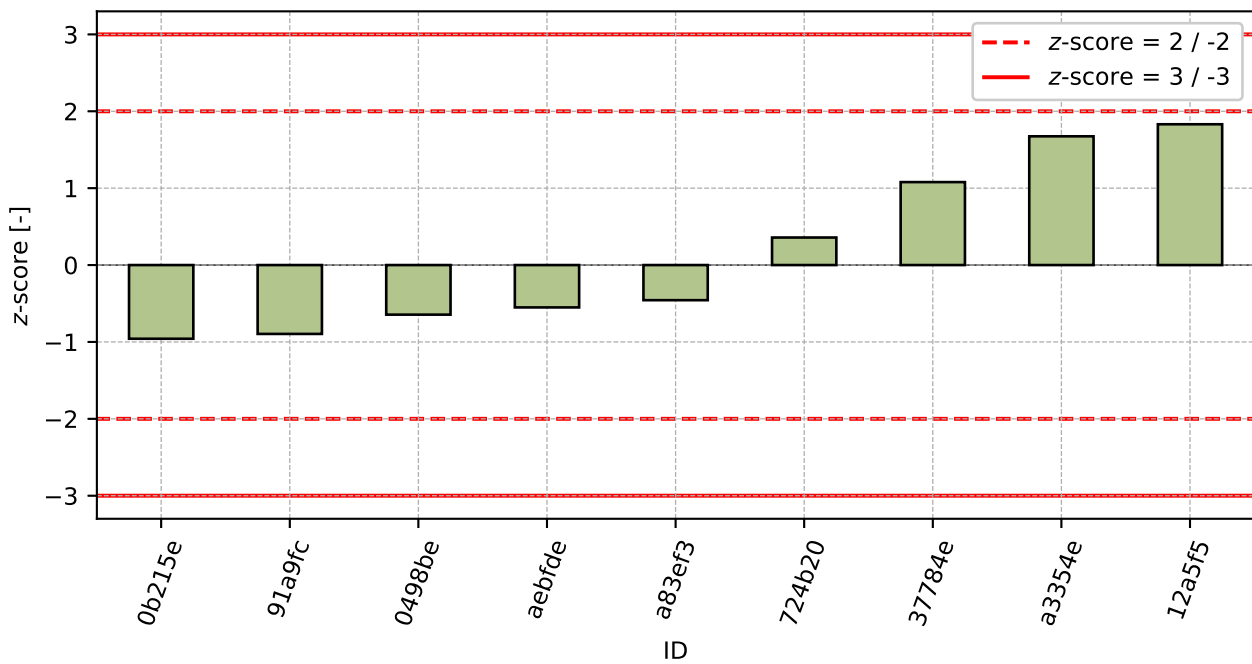
14.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



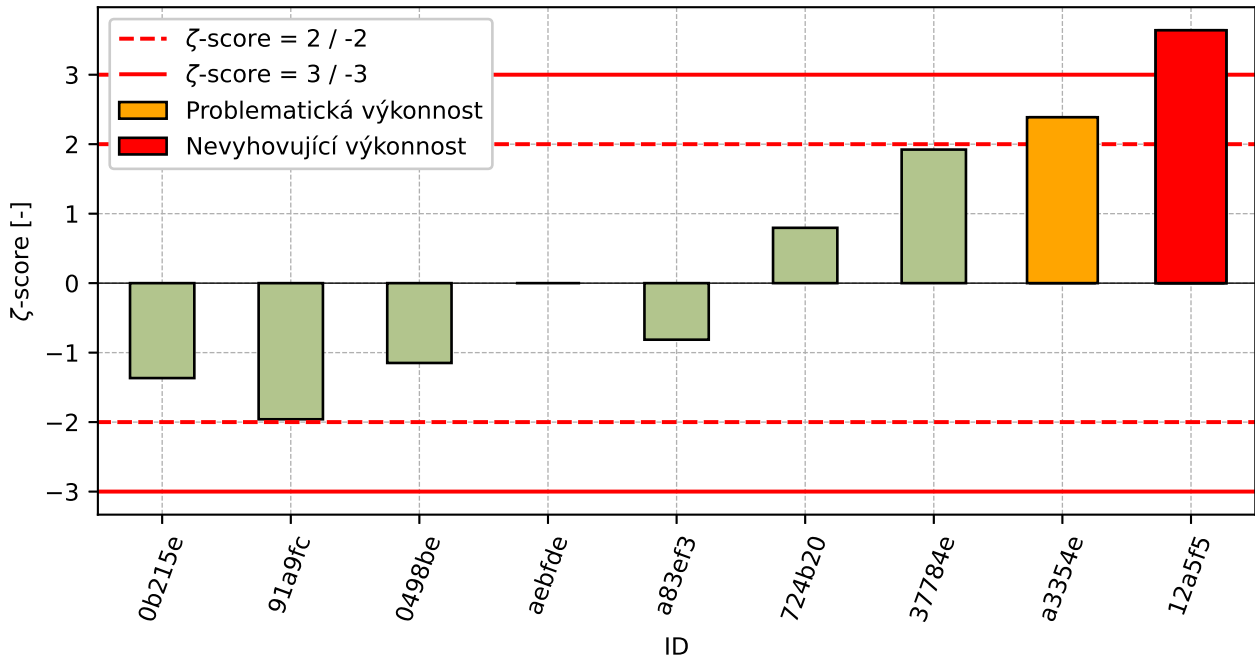
Obrázek 106: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 107: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšíření nejistot měření



Obrázek 108: z-score

Obrázek 109: ζ -scoreTabulka 39: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
0b215e	-0.96	-1.37
91a9fc	-0.9	-1.96
0498be	-0.64	-1.15
aebfde	-0.55	-
a83ef3	-0.46	-0.81
724b20	0.36	0.8
37784e	1.08	1.92
a3354e	1.67	2.39
12a5f5	1.83	3.64

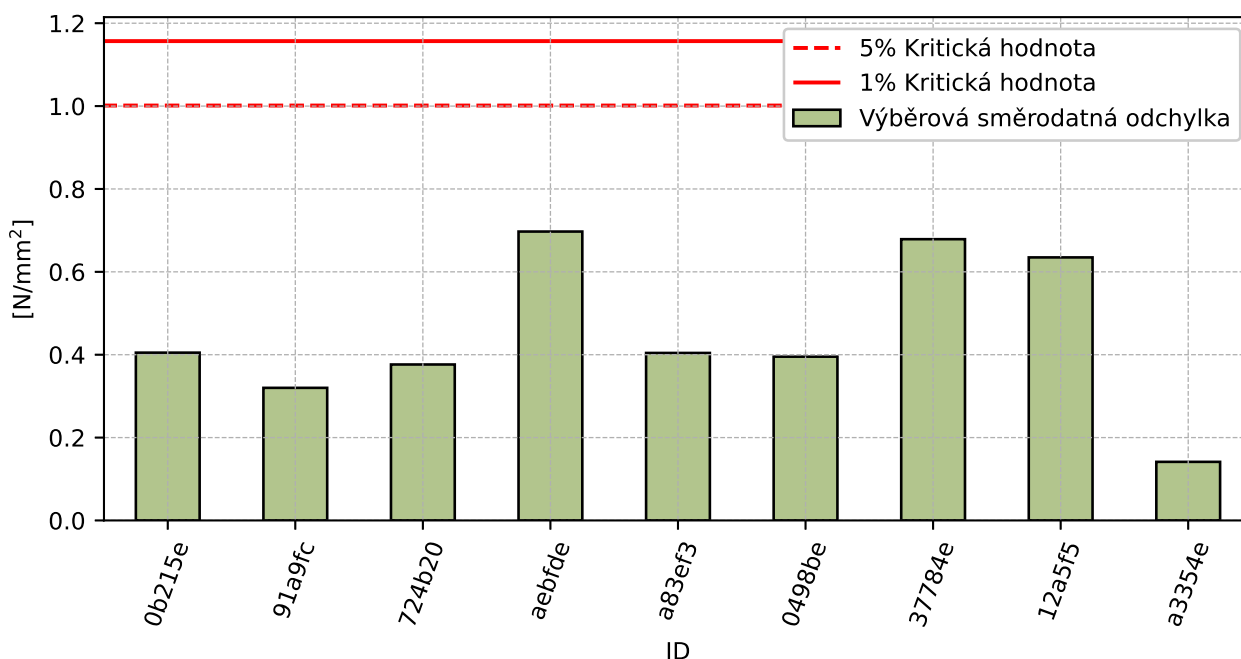
14.2 Pevnost v tlaku

14.2.1 Výsledky zkoušek

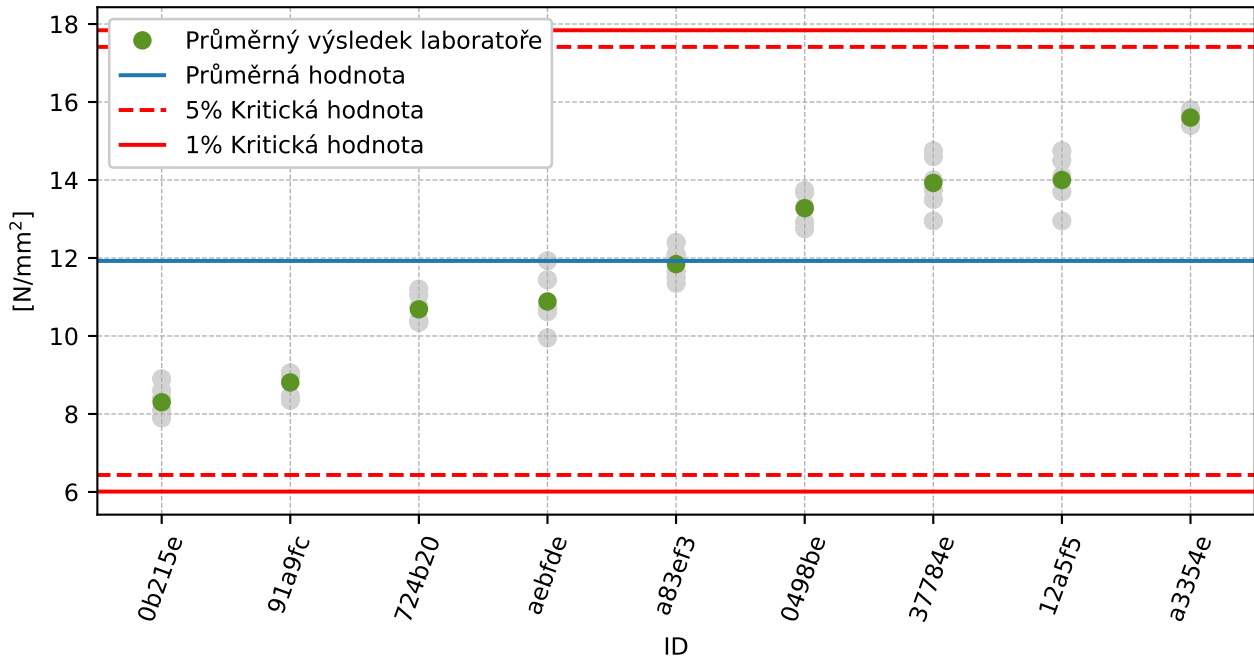
Tabulka 40: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
0b215e	8.9	8.6	8.1	7.9	7.9	8.4	0.8	8.3	0.4	4.88
91a9fc	9.0	9.0	8.4	8.4	9.0	9.0	0.3	8.8	0.32	3.63
724b20	11.2	11.0	10.4	10.8	10.4	10.4	0.3	10.7	0.38	3.52
aebfde	11.9	11.4	10.0	10.7	10.6	10.6	-	10.9	0.7	6.41
a83ef3	12.4	12.0	12.1	11.4	11.6	11.5	0.9	11.8	0.4	3.41
0498be	13.3	12.8	13.7	13.3	13.7	12.9	0.7	13.3	0.4	2.98
37784e	14.8	13.5	13.0	14.0	13.8	14.6	0.8	13.9	0.68	4.87
12a5f5	13.7	14.5	13.0	14.1	14.0	14.8	0.4	14.0	0.63	4.53
a3354e	15.8	15.5	15.6	15.7	15.4	15.6	1.2	15.6	0.14	0.91

14.2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

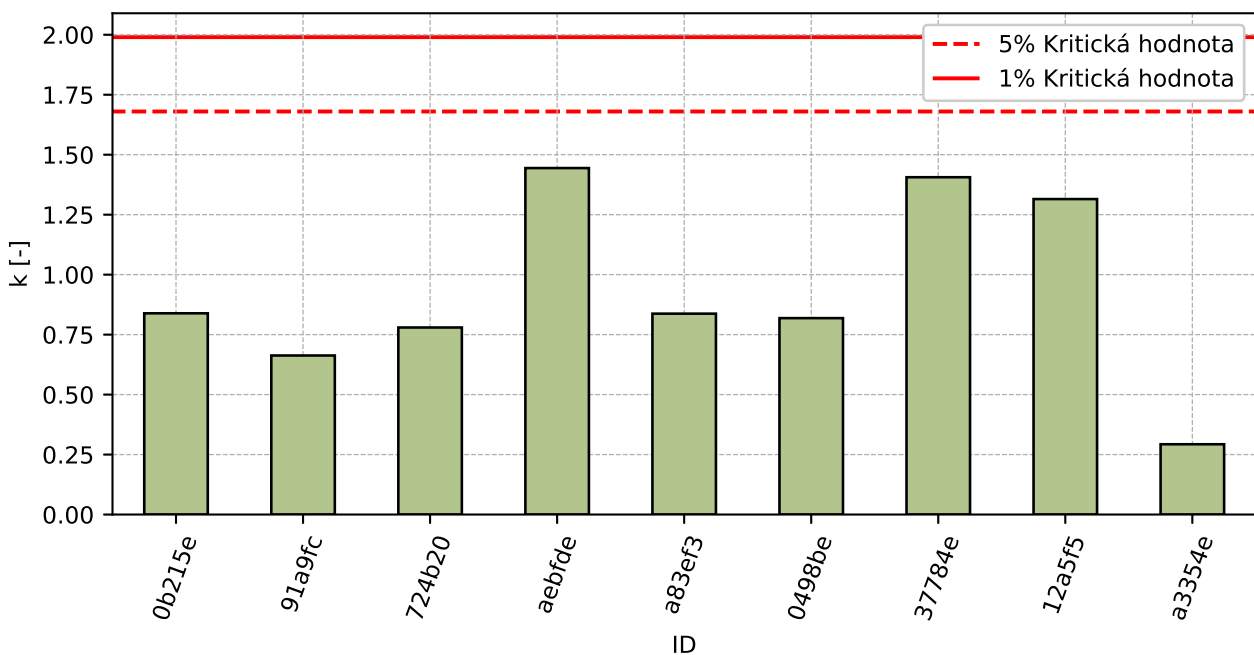


Obrázek 110: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

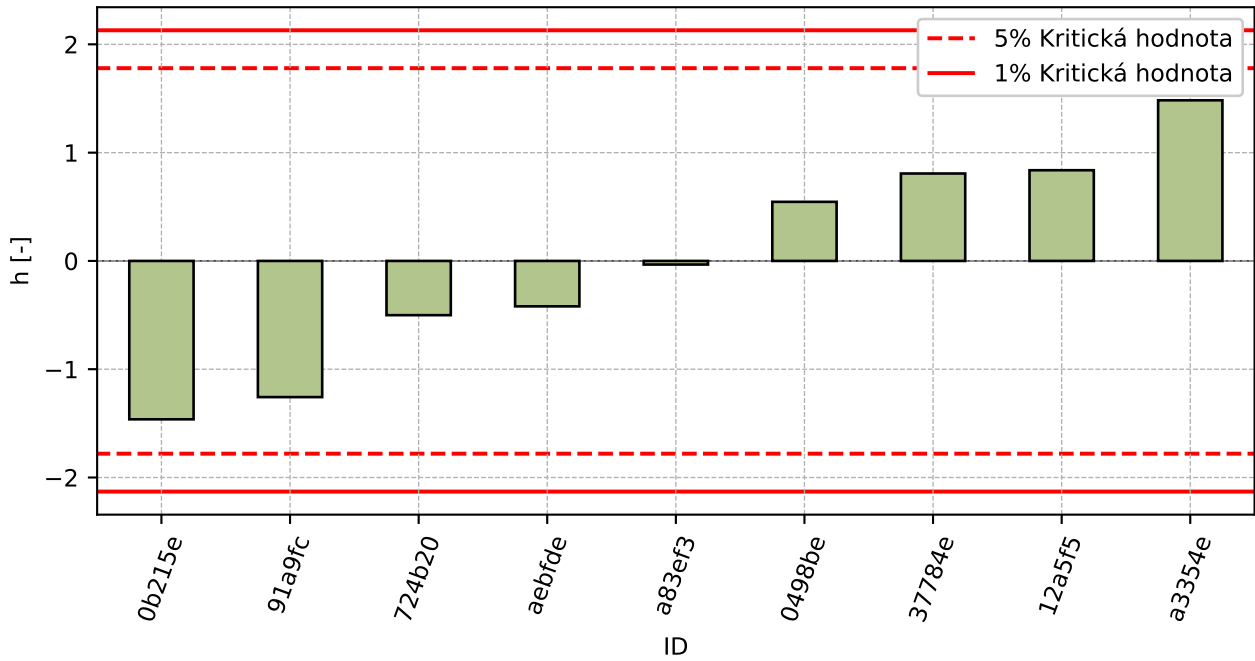


Obrázek 111: Grubbsův test – průměrné hodnoty

14.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

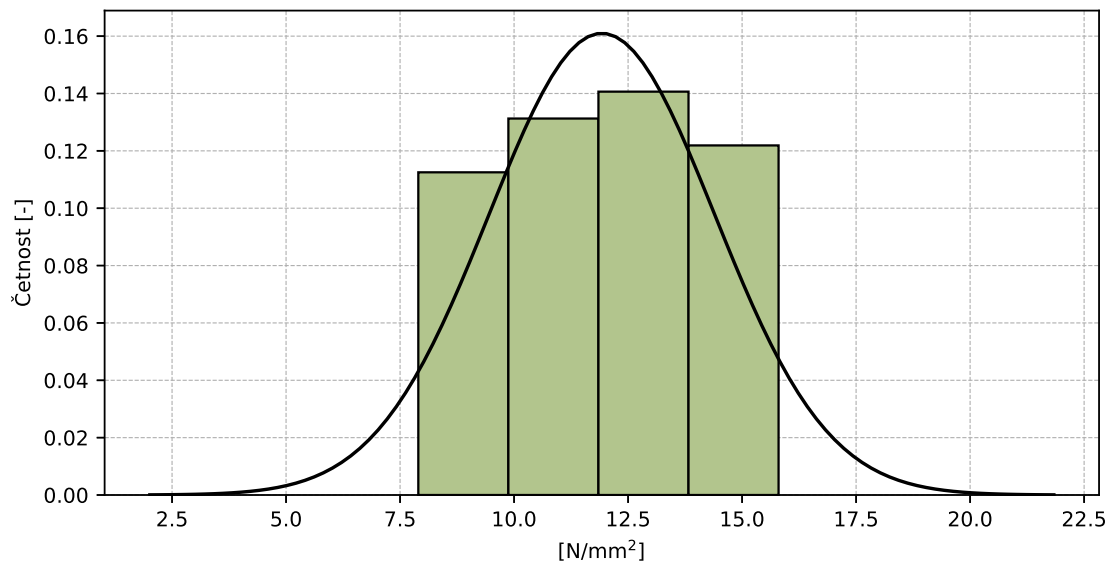


Obrázek 112: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 113: Mezilaboratorní statistika konzistence

14.2.4 Popisné statistiky

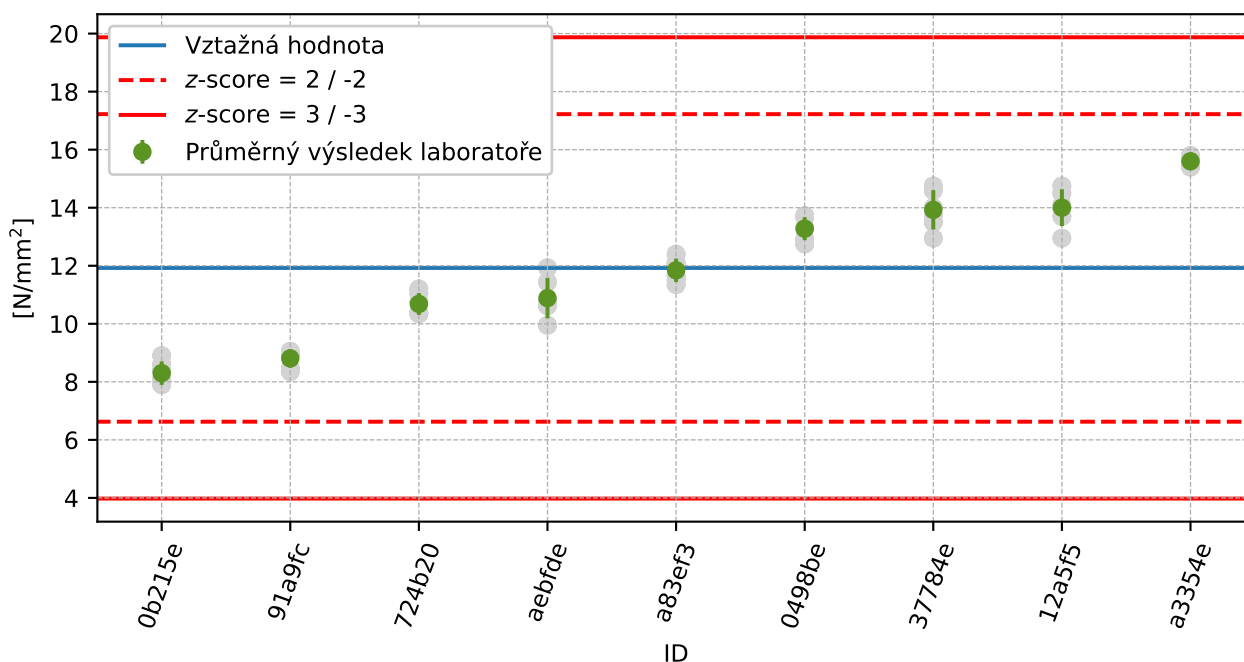


Obrázek 114: Histogram všech výsledků zkoušek

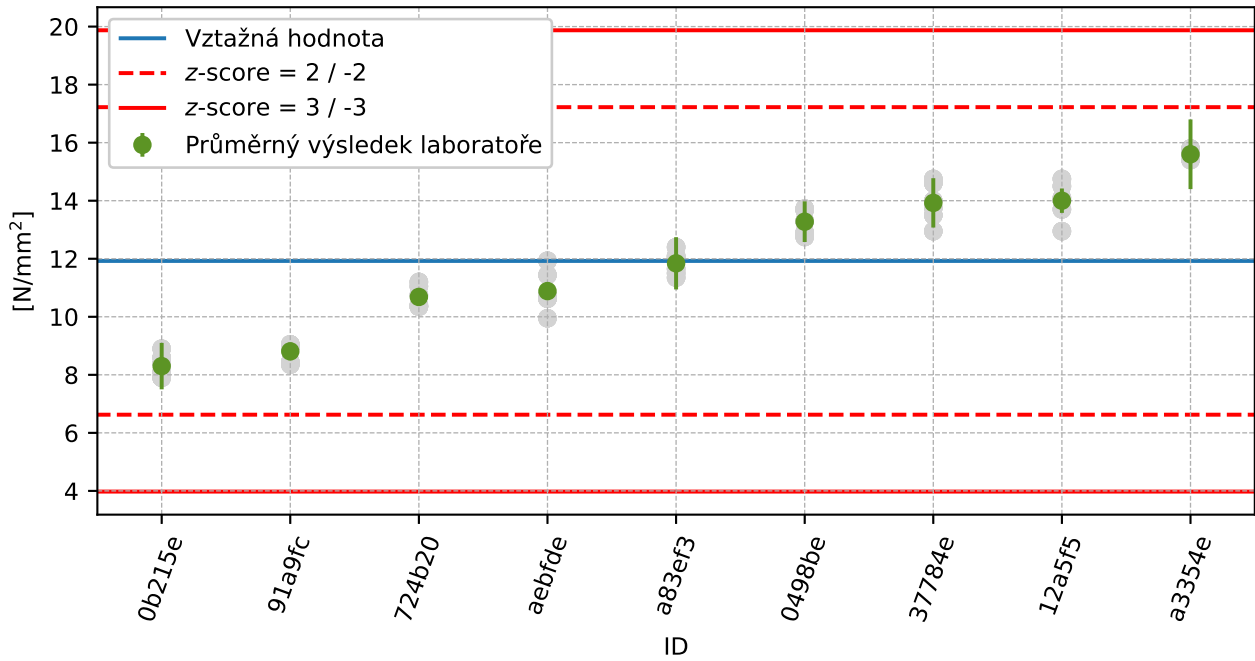
Tabulka 41: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	11.9
Výběrová směrodatná odchylka - s	2.48
Vztažná hodnota - x^*	11.9
Robustní směrodatná odchylka - s^*	2.65
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	1.1
p -hodnota testu normality	0.024 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	2.47
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.48
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	2.52
Opakovatelnost - r	1.4
Reprodukovatelnost - R	7.0

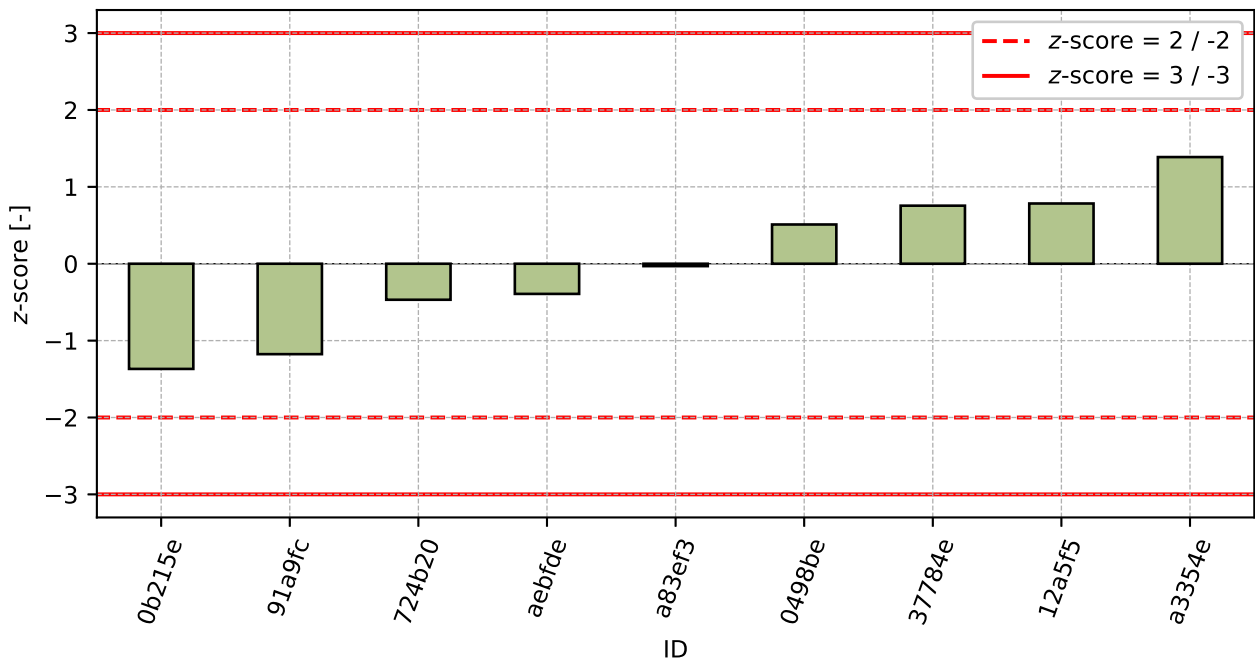
14.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



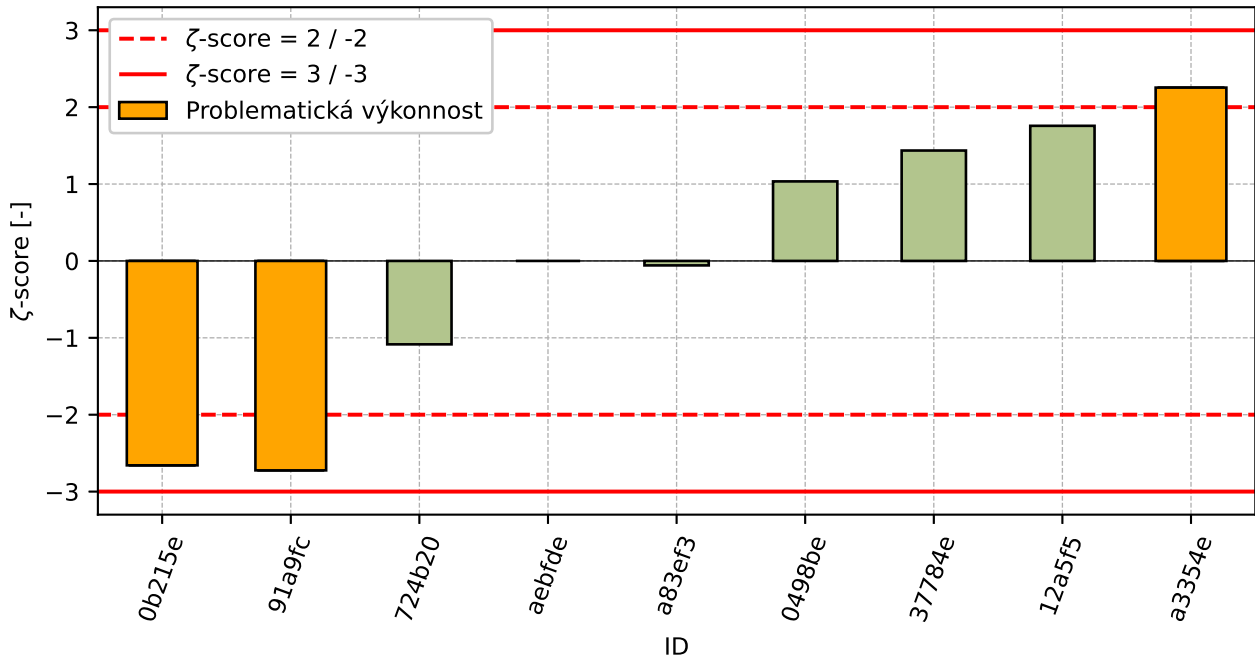
Obrázek 115: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 116: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 117: z-score

Obrázek 118: ζ -scoreTabulka 42: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
0b215e	-1.37	-2.66
91a9fc	-1.18	-2.72
724b20	-0.47	-1.08
aebfde	-0.39	-
a83ef3	-0.03	-0.06
0498be	0.51	1.03
37784e	0.76	1.44
12a5f5	0.78	1.76
a3354e	1.39	2.25

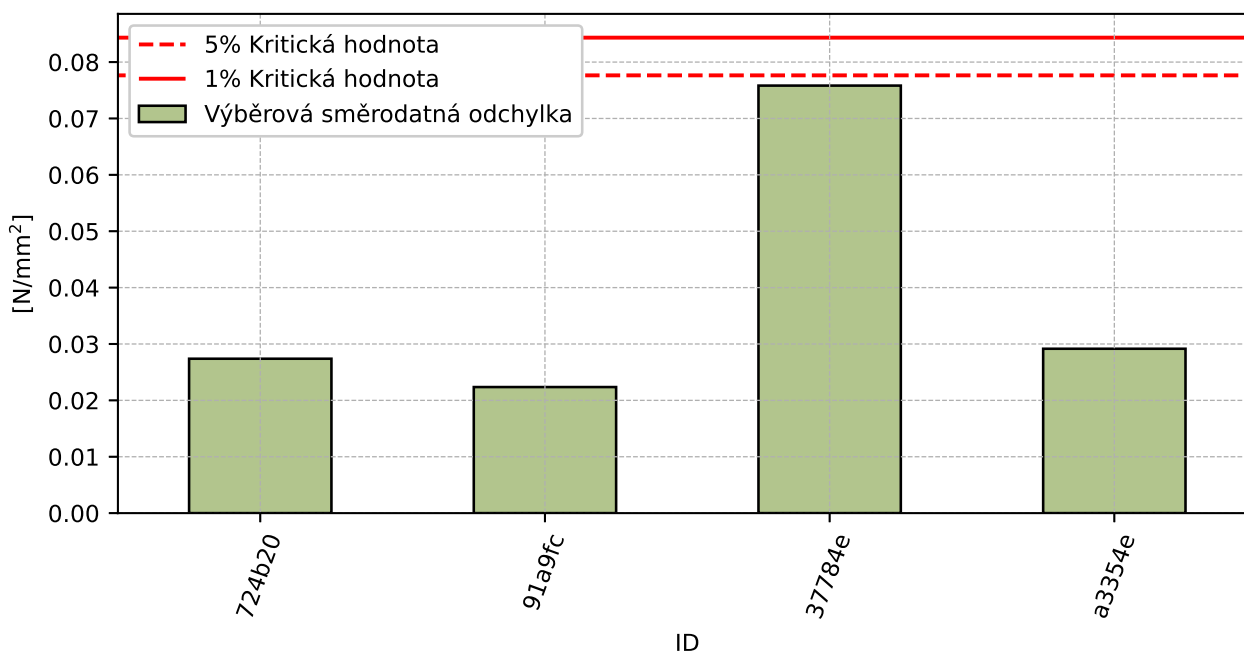
15 Příloha – ČSN EN 1015-12 – Přídržnost

15.1 Výsledky zkoušek

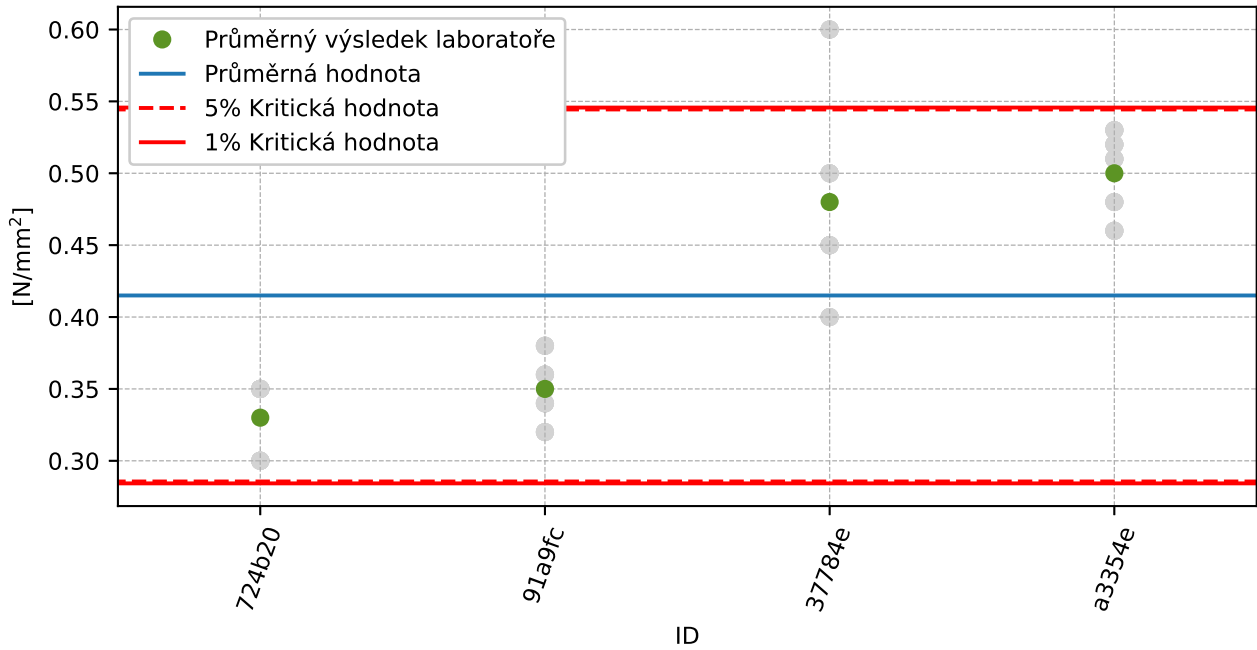
Tabulka 43: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]					u_x	\bar{x}	s_0	V_x
						[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]
724b20	0.35	0.3	0.35	0.35	0.3	0.01	0.33	0.027	8.3
91a9fc	0.38	0.32	0.35	0.36	0.34	0.02	0.35	0.022	6.39
37784e	0.45	0.5	0.45	0.4	0.6	0.1	0.48	0.076	15.8
a3354e	0.46	0.51	0.53	0.48	0.52	0.1	0.5	0.029	5.83

15.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

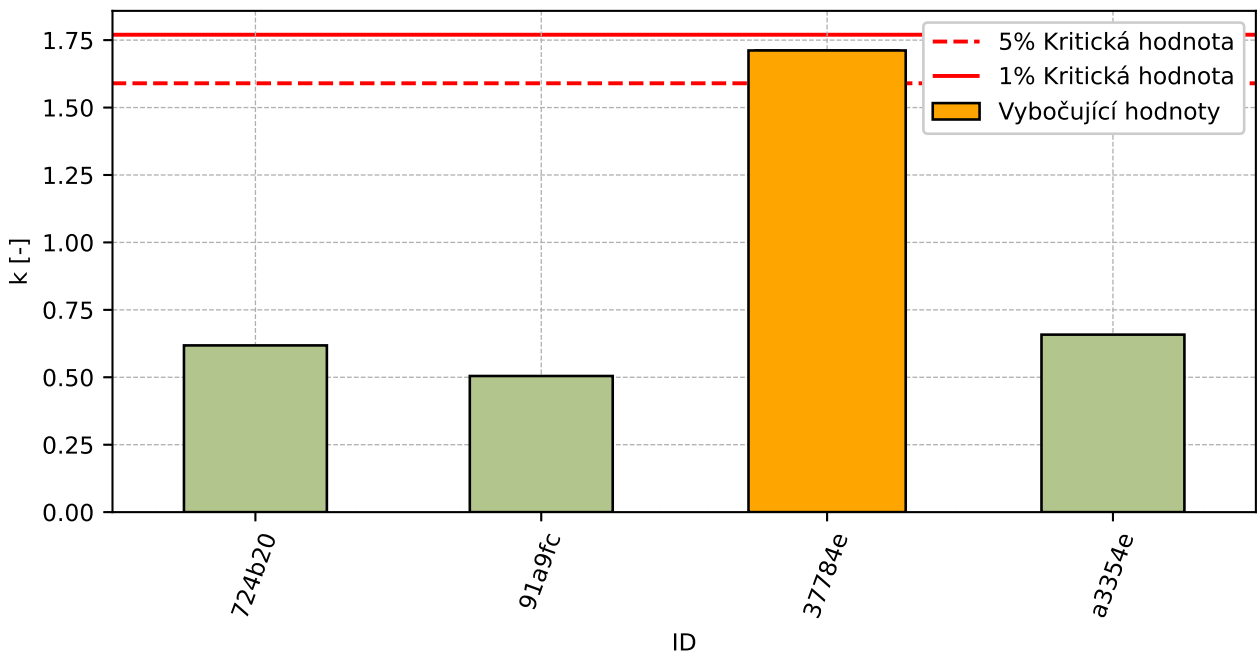


Obrázek 119: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

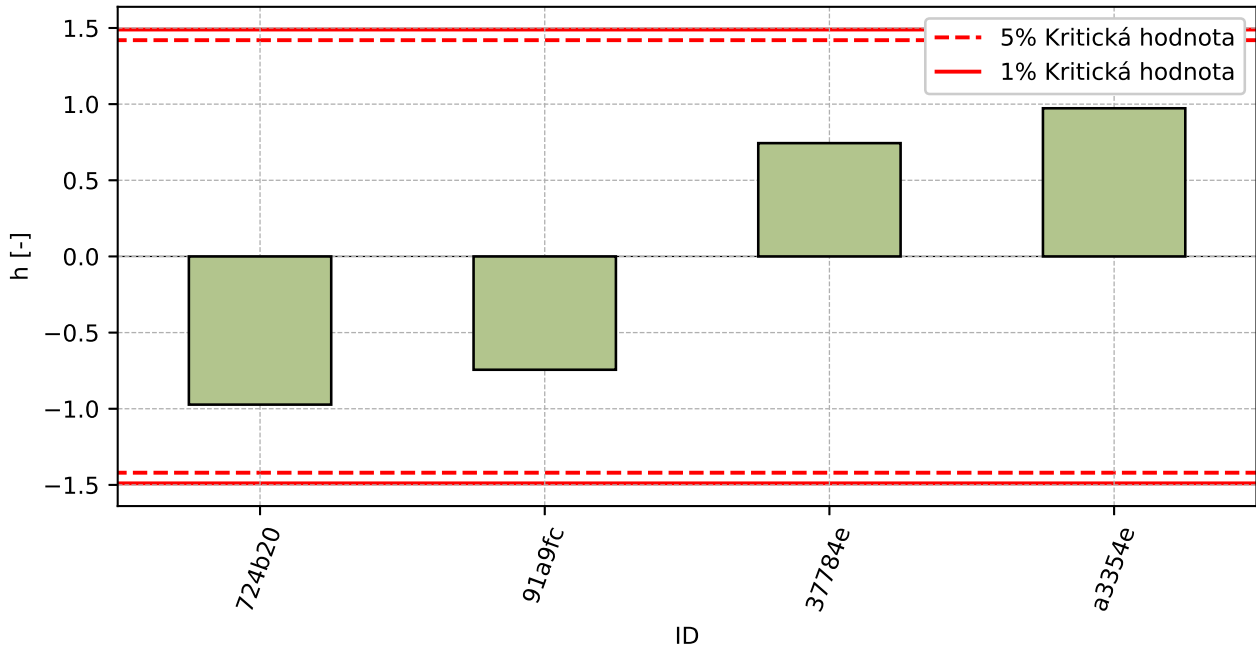


Obrázek 120: Grubbsův test – průměrné hodnoty

15.3 Mandelovy statistiky konzistence

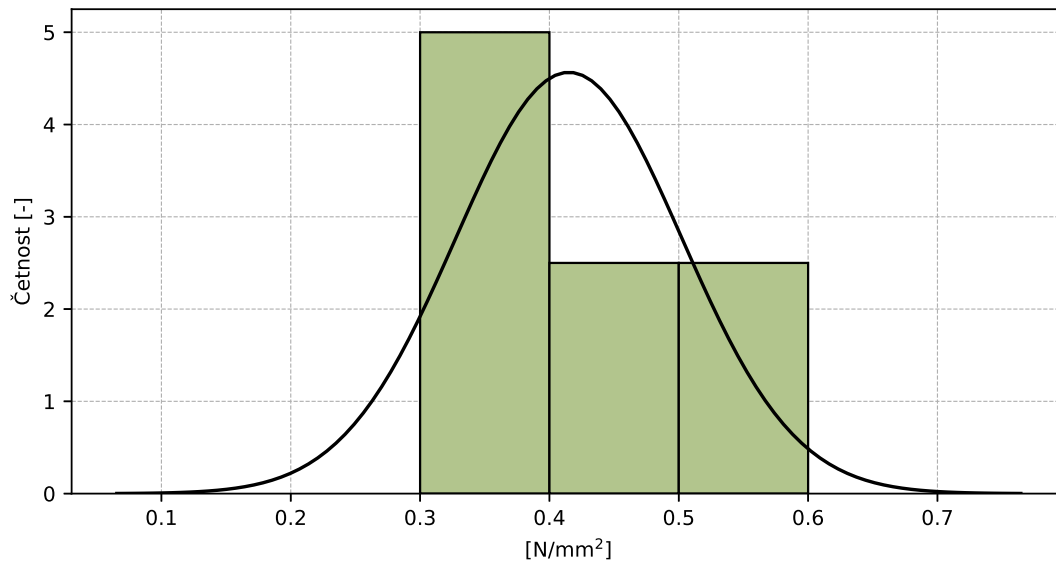


Obrázek 121: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 122: Mezilaboratorní statistika konzistence

15.4 Popisné statistiky

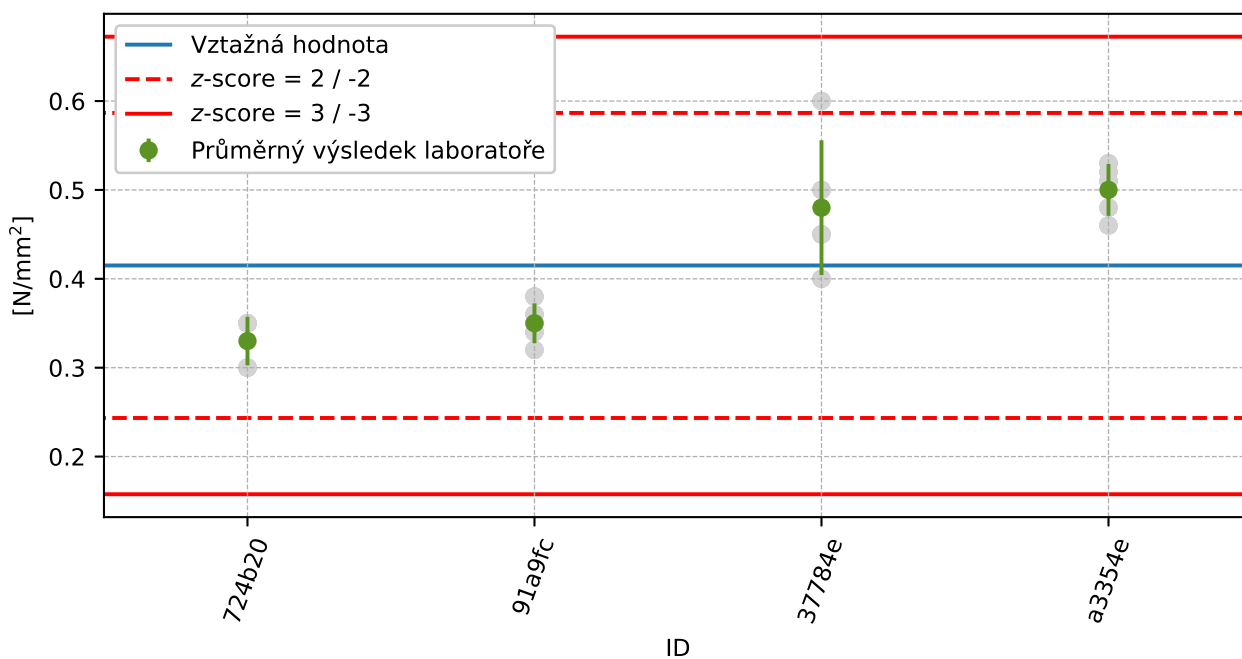


Obrázek 123: Histogram všech výsledků zkoušek

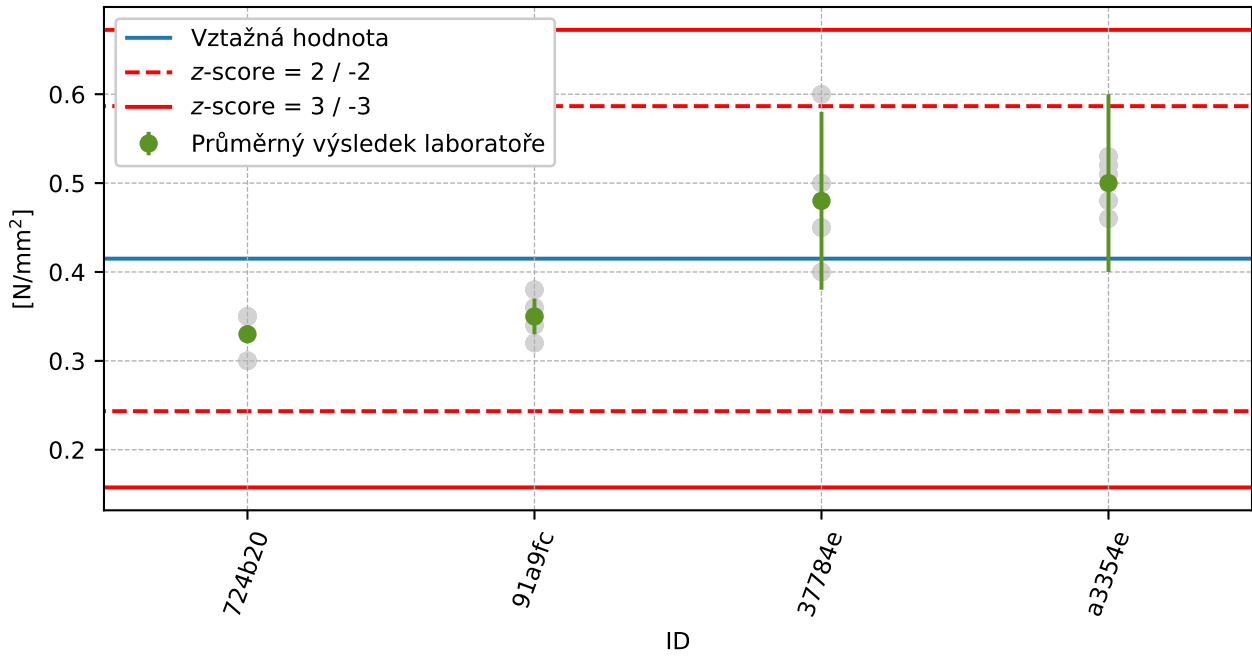
Tabulka 44: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	0.42
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.087
Vztažná hodnota - x^*	0.42
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.086
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.054
p -hodnota testu normality	0.13 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	0.085
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.044
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	0.096
Opakovatelnost - r	0.12
Reprodukovatelnost - R	0.27

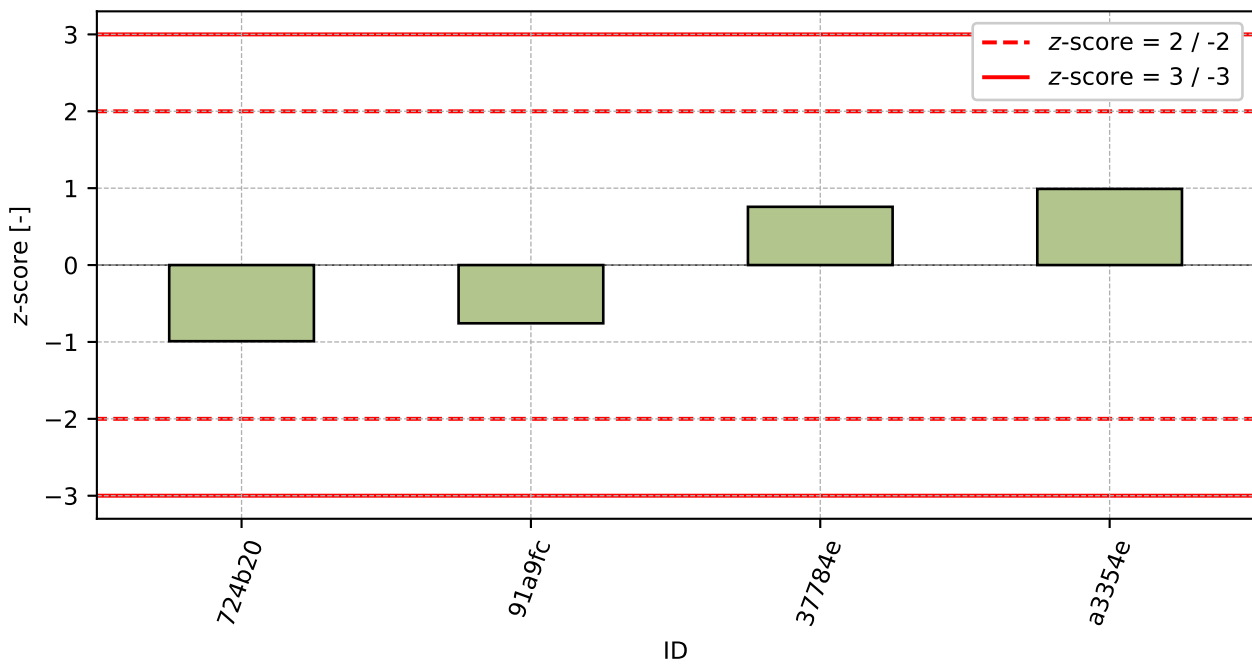
15.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



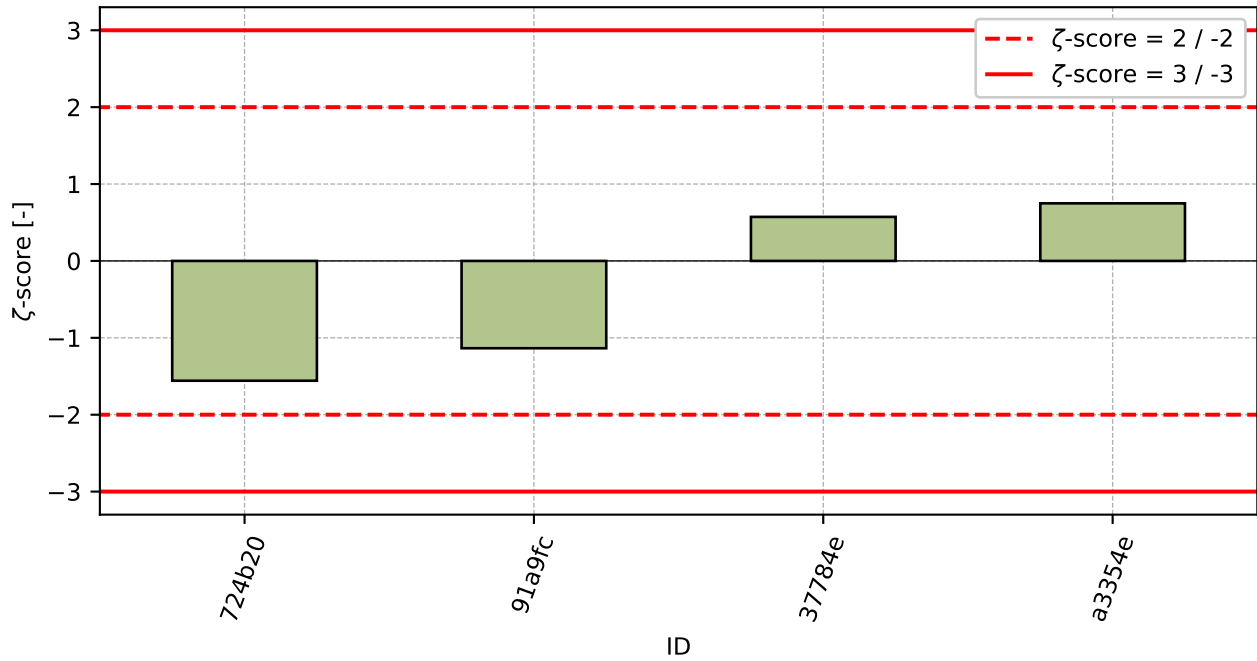
Obrázek 124: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 125: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 126: z-score

Obrázek 127: ζ -scoreTabulka 45: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
724b20	-0.99	-1.56
91a9fc	-0.76	-1.14
37784e	0.76	0.57
a3354e	0.99	0.75

16 Příloha – ČSN EN 1015-18 – Koef. kapilární absorpce (C_m)**17 Příloha – ČSN EN 1015-19 – Tok vodní páry**

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

18 Příloha – ČSN EN 13892-2 – Pevnost v tahu za ohybu a tlaku

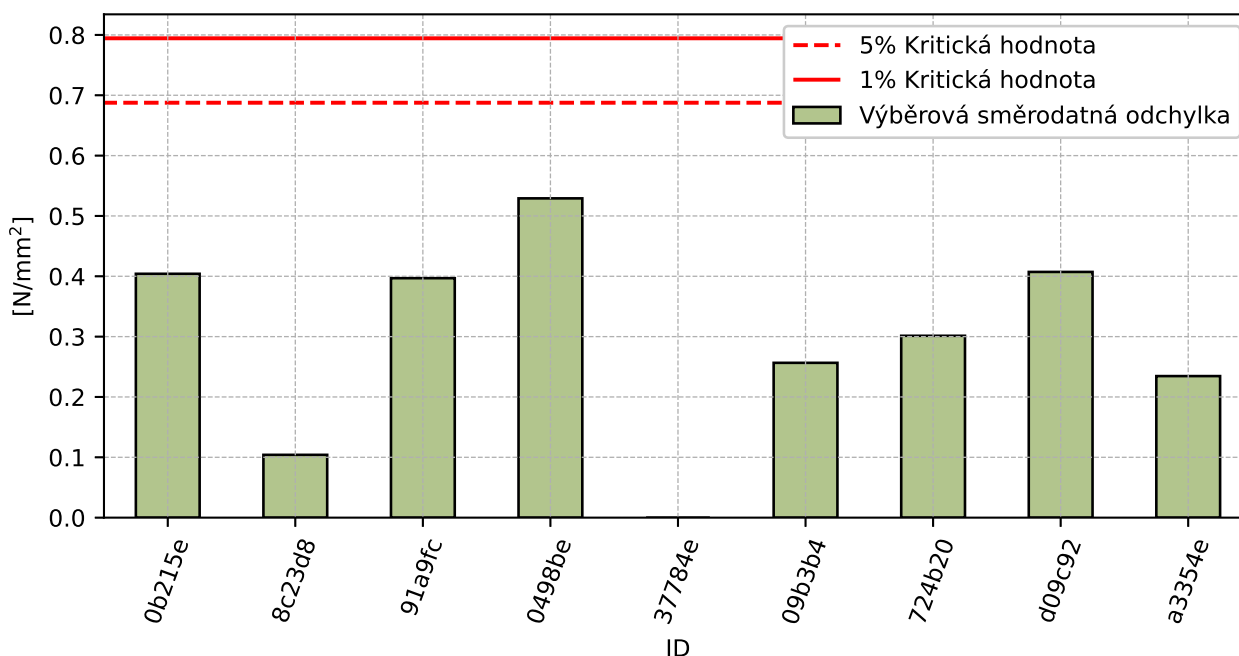
18.1 Pevnost v tahu ohybem

18.1.1 Výsledky zkoušek

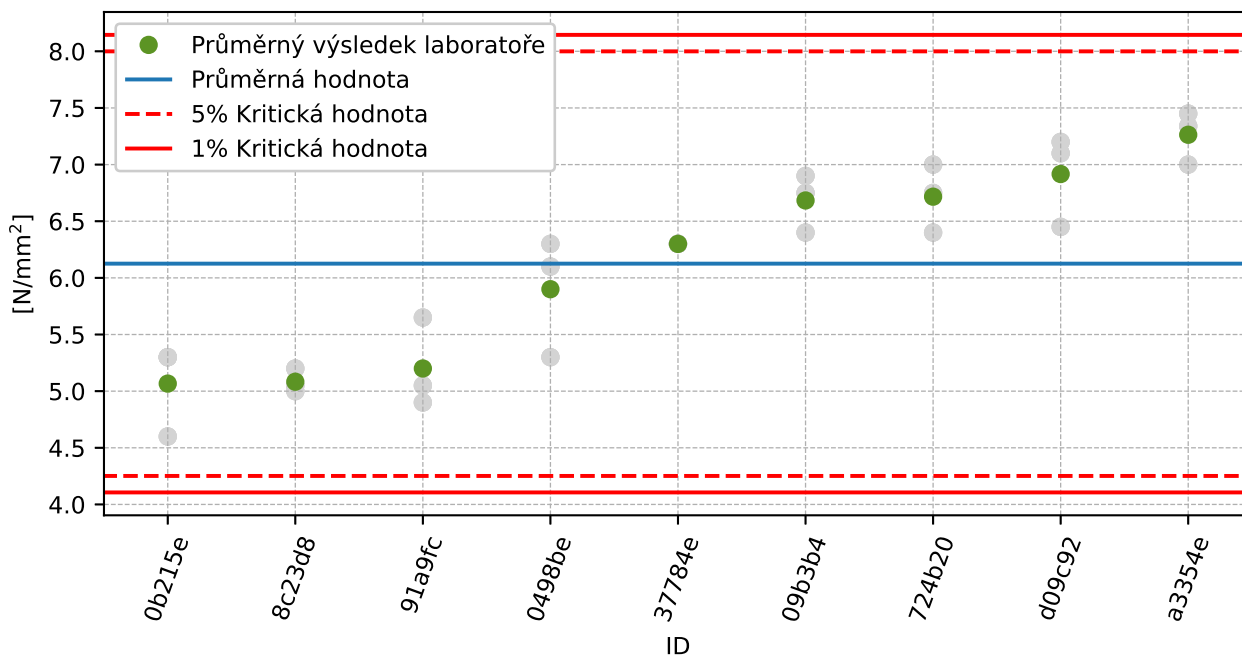
Tabulka 46: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
0b215e	4.6	5.3	5.3	1.0	5.07	0.404	7.98
8c23d8	5.05	5.0	5.2	0.2	5.08	0.104	2.05
91a9fc	5.65	4.9	5.05	0.4	5.2	0.397	7.63
0498be	5.3	6.1	6.3	0.5	5.9	0.529	8.97
37784e	6.3	6.3	6.3	0.15	6.3	0.0	0.0
09b3b4	6.75	6.4	6.9	0.3	6.68	0.257	3.84
724b20	7.0	6.4	6.75	0.2	6.72	0.301	4.49
d09c92	7.1	7.2	6.45	1.2	6.92	0.407	5.89
a3354e	7.0	7.34	7.45	0.3	7.26	0.235	3.23

18.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

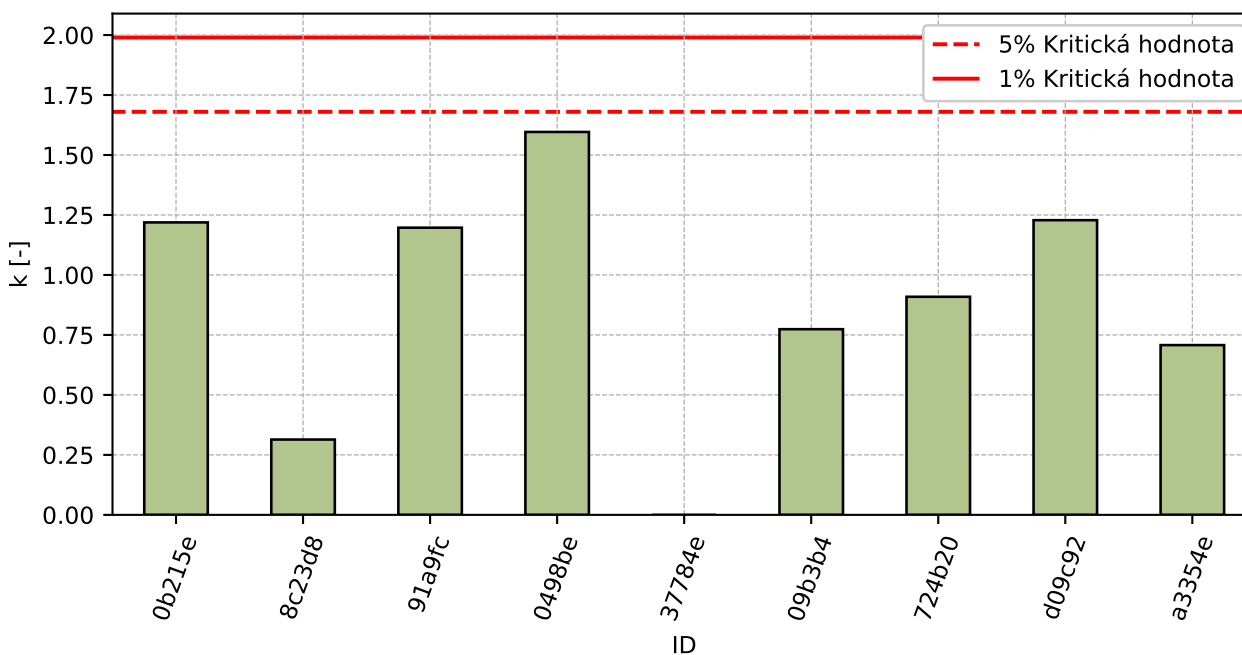


Obrázek 128: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

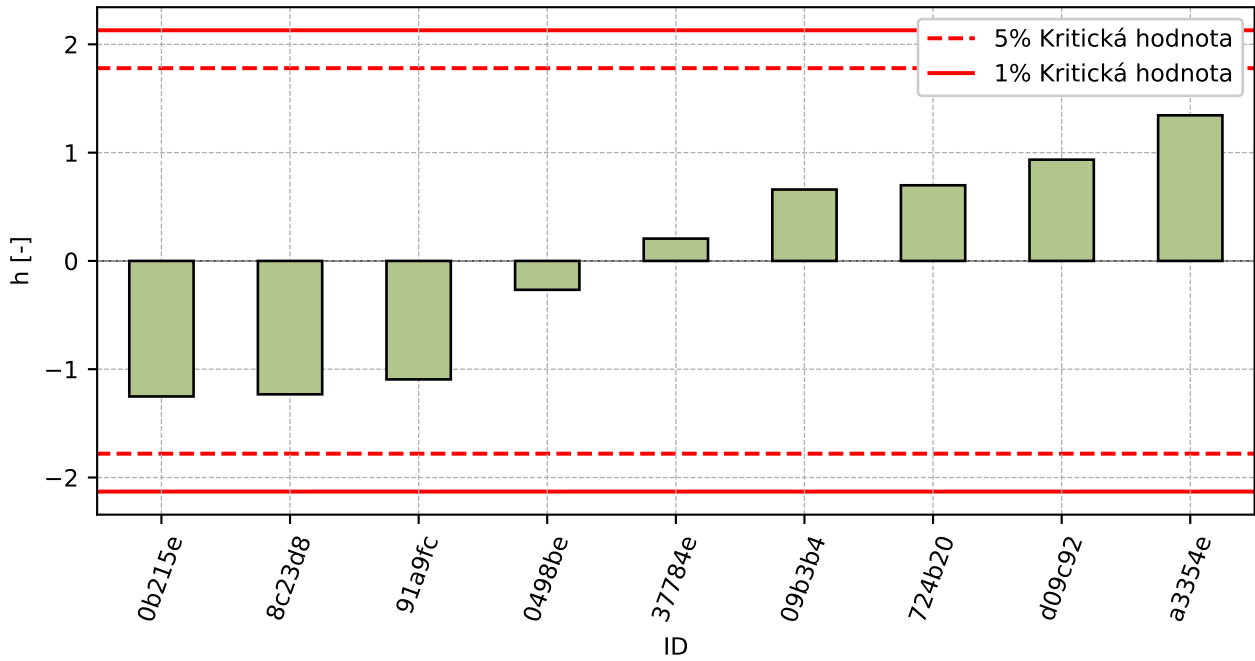


Obrázek 129: Grubbsův test – průměrné hodnoty

18.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

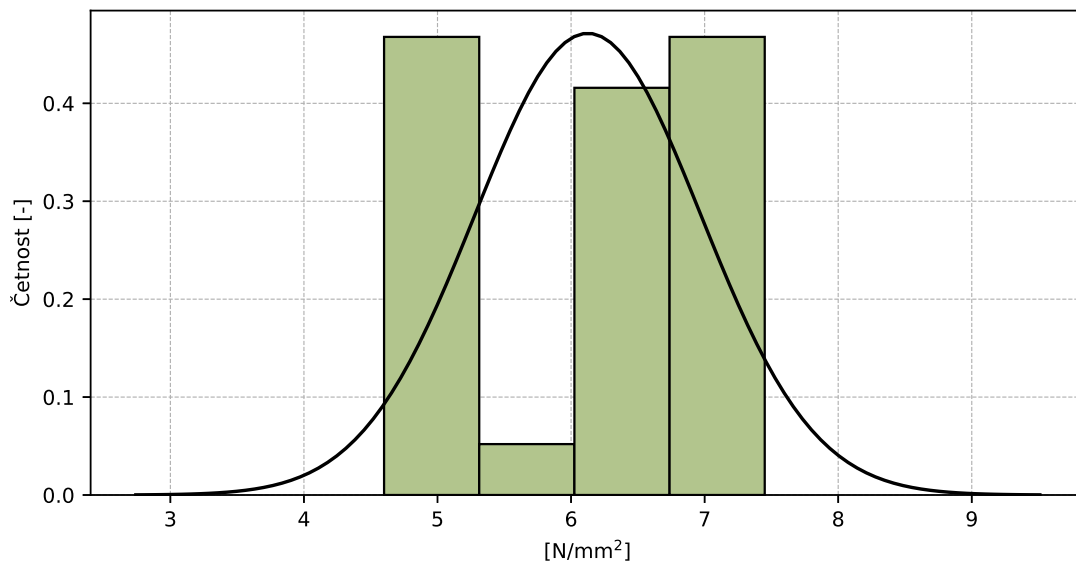


Obrázek 130: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 131: Mezilaboratorní statistika konzistence

18.1.4 Popisné statistiky

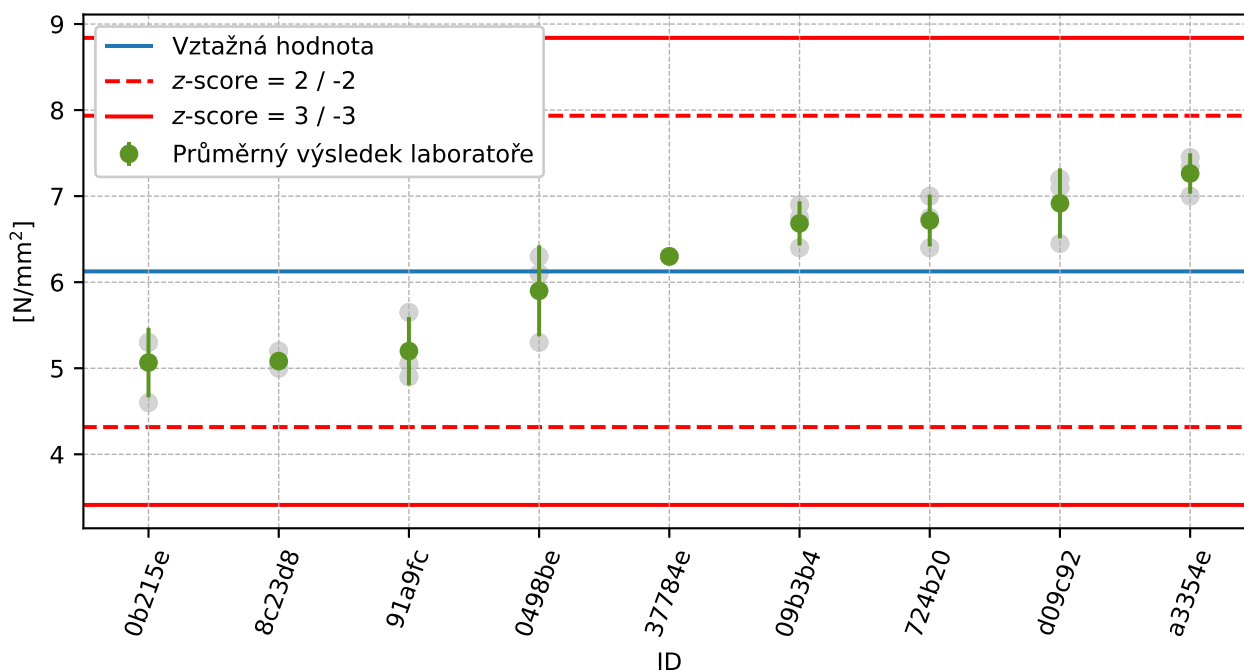


Obrázek 132: Histogram všech výsledků zkoušek

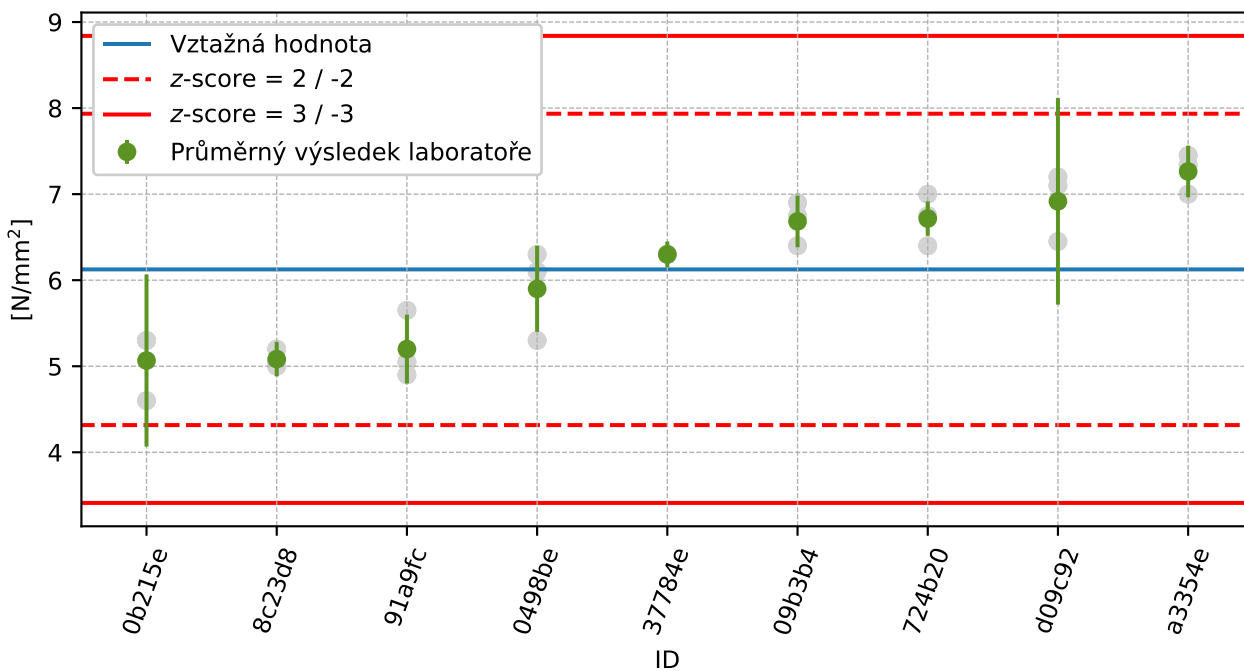
Tabulka 47: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	6.13
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.846
Vztažná hodnota - x^*	6.13
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.905
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.377
p -hodnota testu normality	0.065 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	0.824
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.332
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	0.888
Opakovatelnost - r	0.93
Reprodukovatelnost - R	2.49

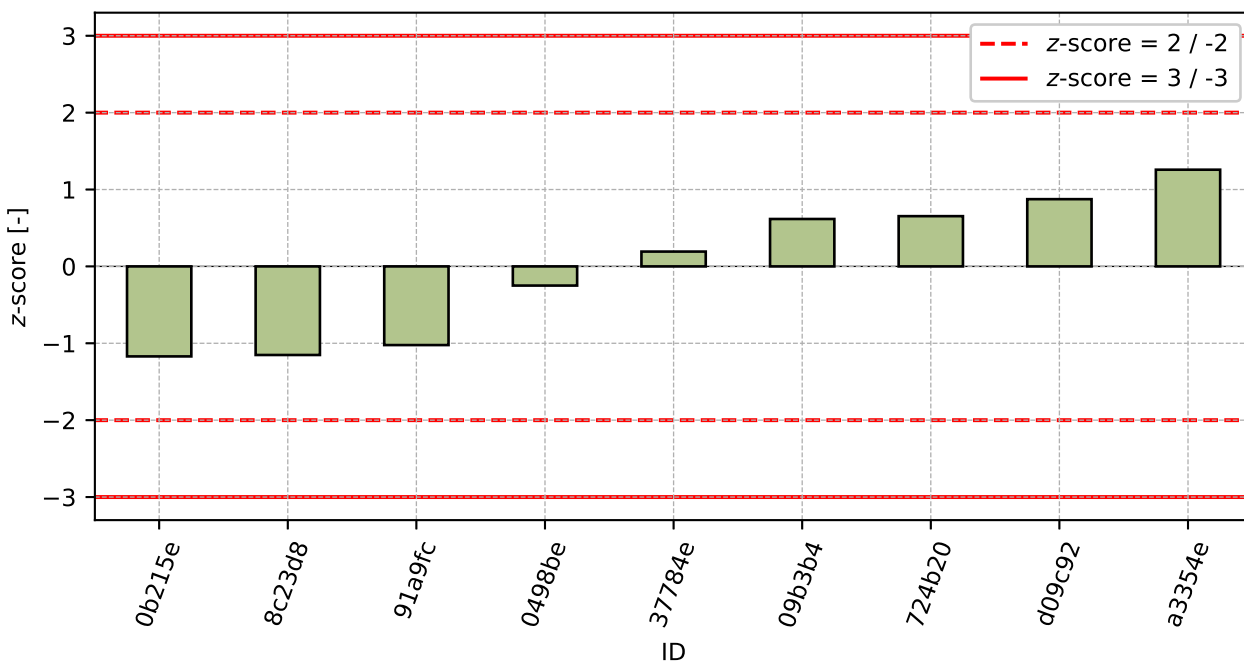
18.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



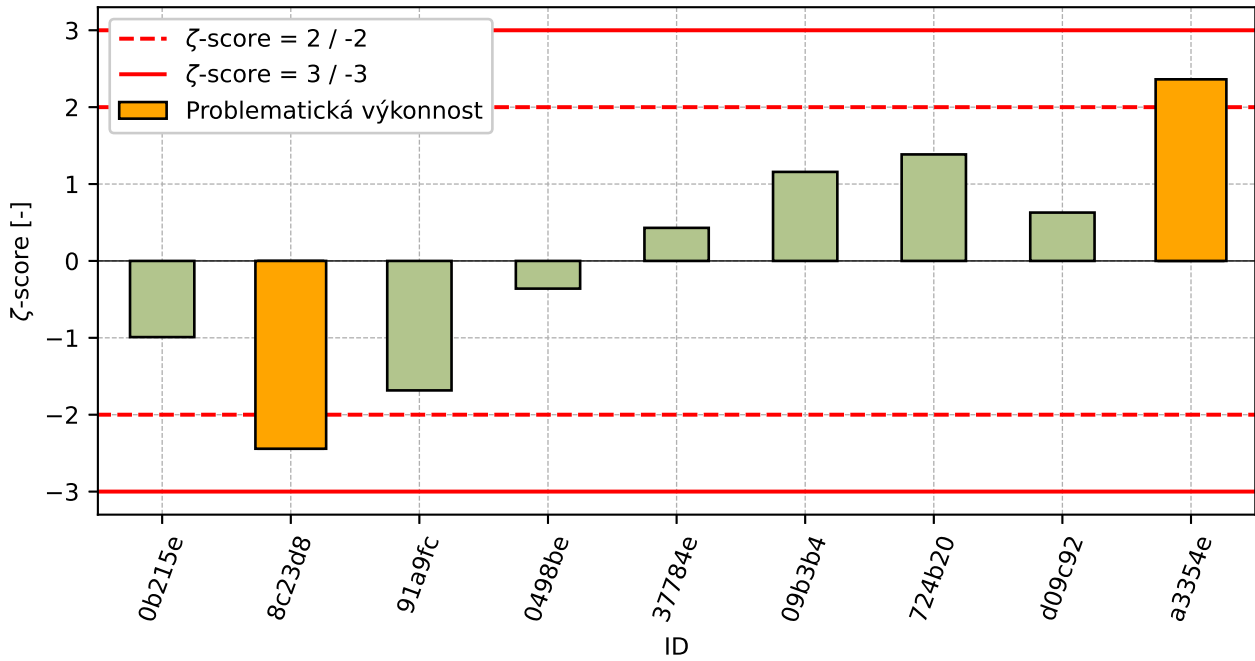
Obrázek 133: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 134: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 135: z-score

Obrázek 136: ζ -scoreTabulka 48: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
0b215e	-1.17	-0.99
8c23d8	-1.15	-2.44
91a9fc	-1.02	-1.68
0498be	-0.25	-0.36
37784e	0.19	0.43
09b3b4	0.62	1.16
724b20	0.65	1.39
d09c92	0.87	0.63
a3354e	1.26	2.36

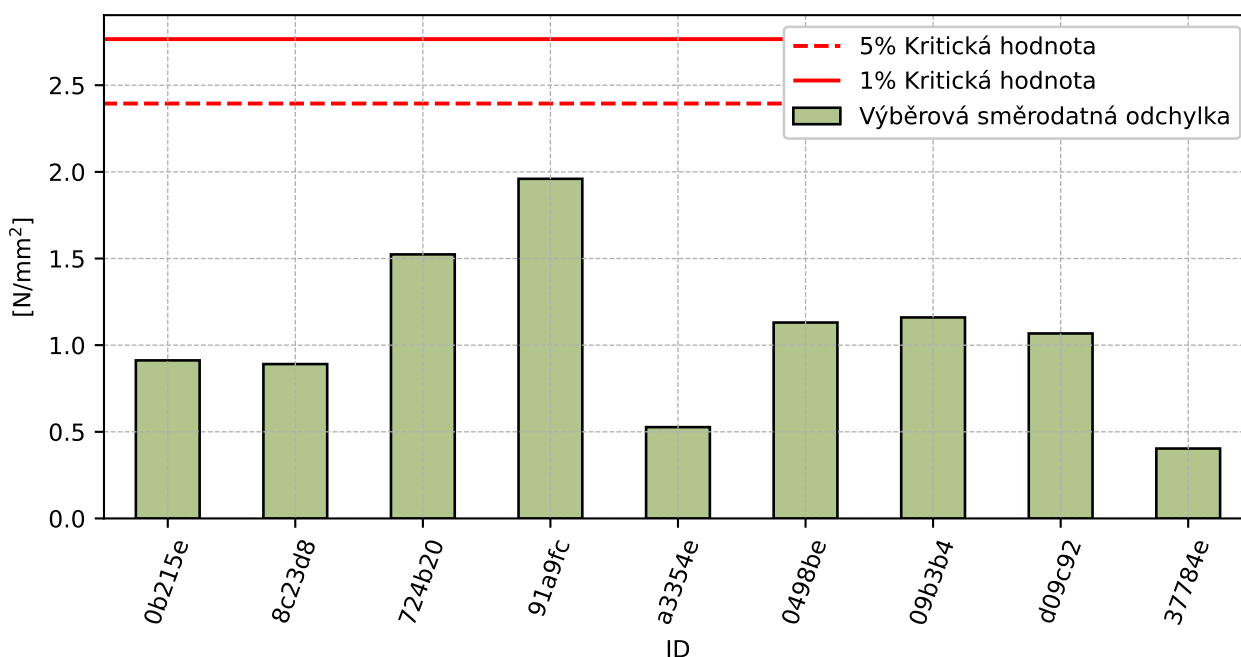
18.2 Pevnost v tlaku

18.2.1 Výsledky zkoušek

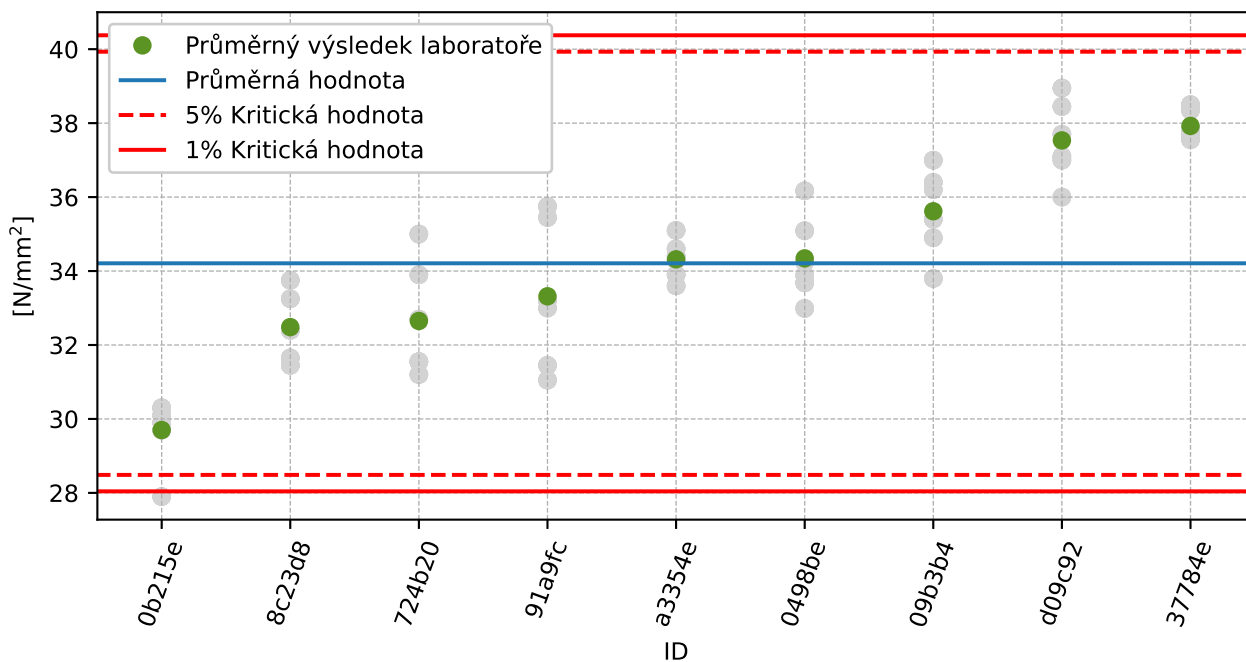
Tabulka 49: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
0b215e	30.1	29.9	27.9	30.3	30.3	29.7	1.8	29.7	0.912	3.07
8c23d8	31.45	31.65	32.4	32.4	33.75	33.25	0.8	32.48	0.891	2.74
724b20	31.2	32.7	31.55	31.55	35.0	33.9	0.9	32.65	1.524	4.67
91a9fc	35.45	35.75	31.45	31.05	33.0	33.2	2.0	33.32	1.96	5.88
a3354e	33.9	35.1	34.4	34.6	34.3	33.6	0.8	34.32	0.527	1.54
0498be	35.09	32.99	33.88	33.68	36.17	34.24	1.7	34.34	1.131	3.29
09b3b4	33.8	35.4	36.2	36.4	34.9	37.0	1.8	35.62	1.16	3.26
d09c92	38.45	37.7	38.95	37.1	37.0	36.0	1.4	37.53	1.068	2.84
37784e	37.85	38.35	37.7	37.6	38.5	37.55	1.3	37.93	0.403	1.06

18.2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

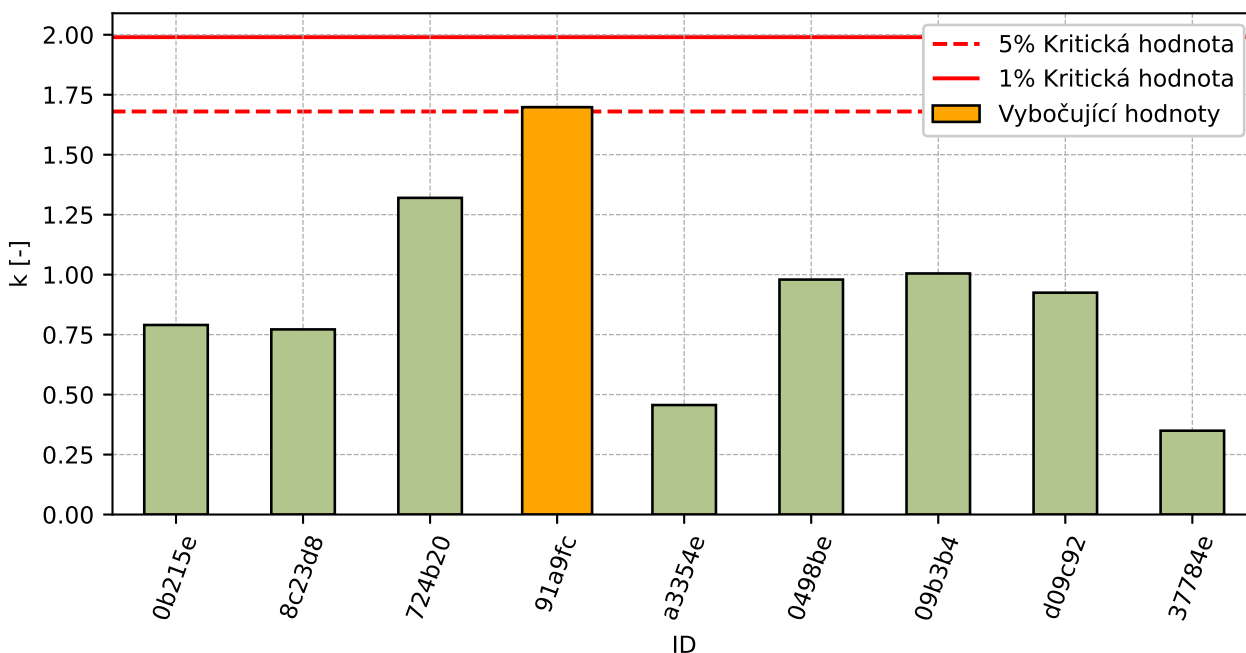


Obrázek 137: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

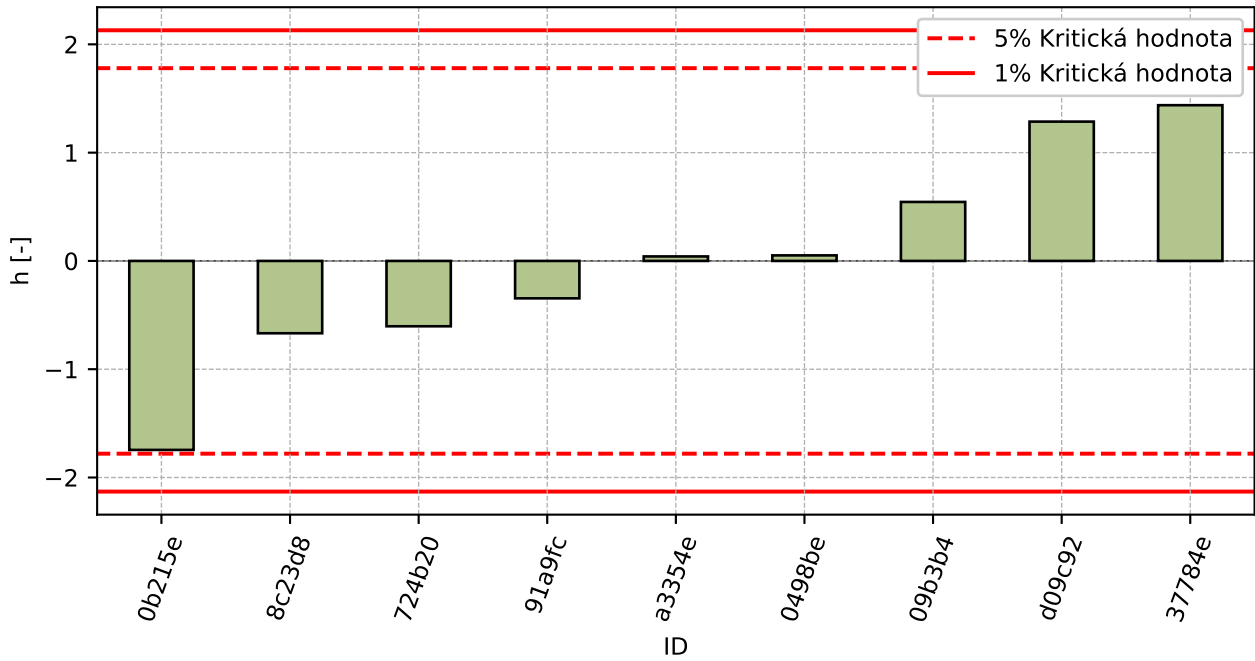


Obrázek 138: Grubbsův test – průměrné hodnoty

18.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

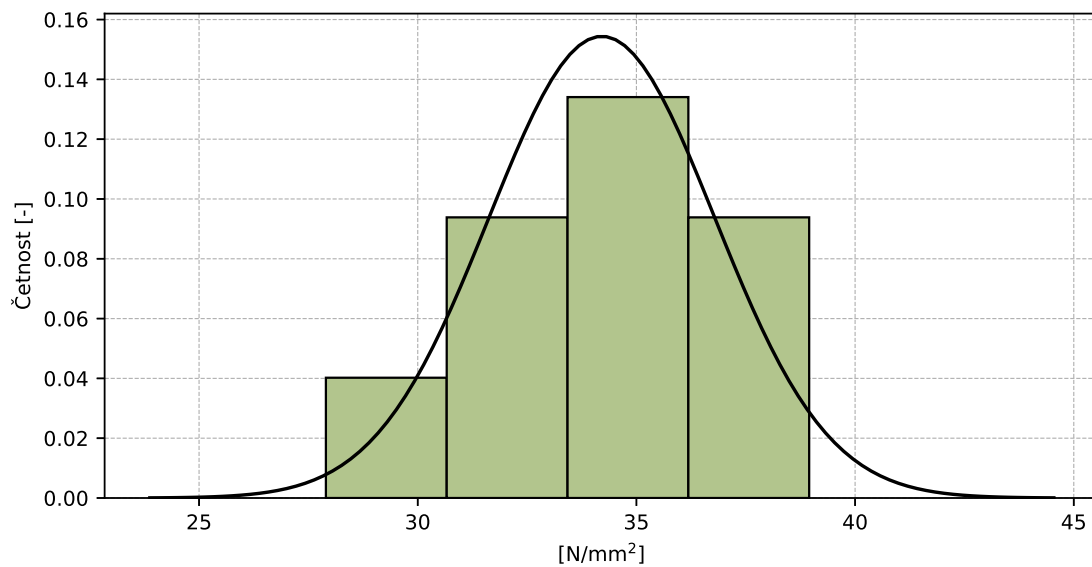


Obrázek 139: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 140: Mezilaboratorní statistika konzistence

18.2.4 Popisné statistiky

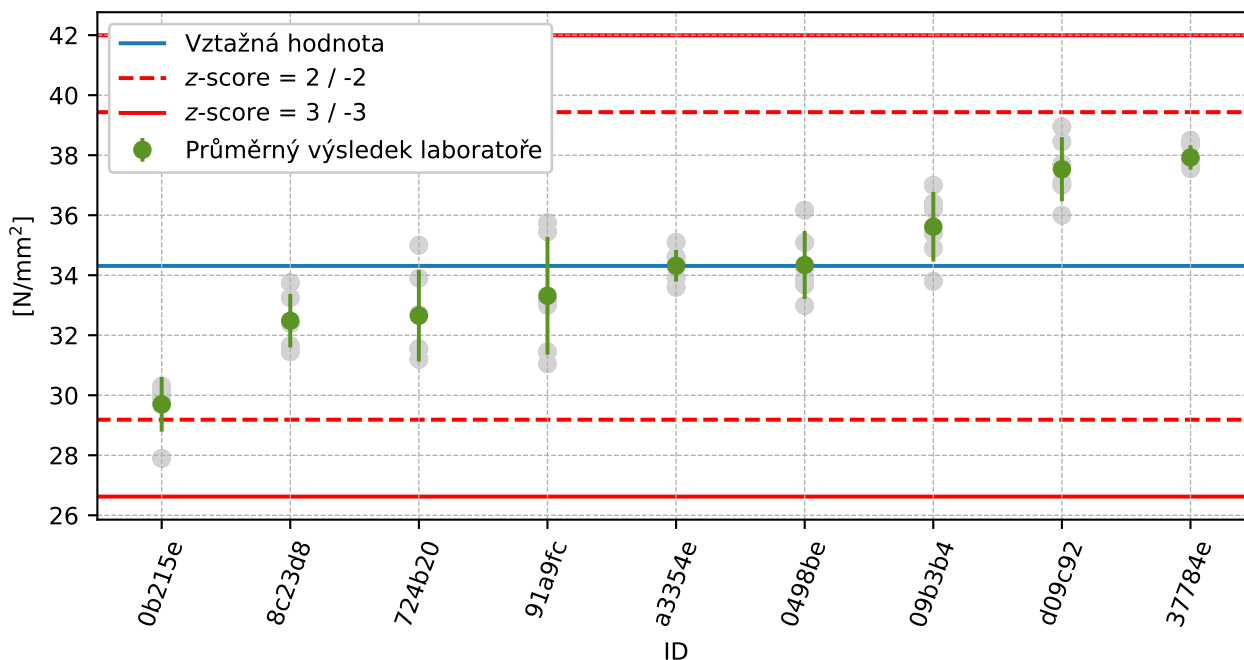


Obrázek 141: Histogram všech výsledků zkoušek

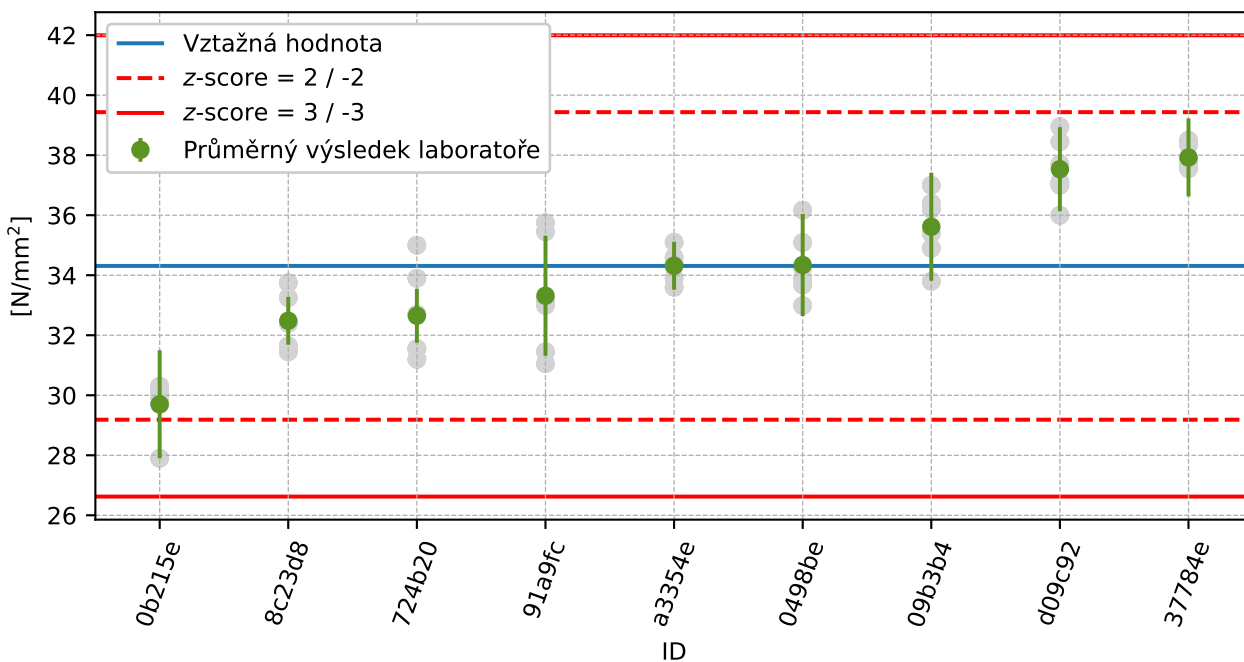
Tabulka 50: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	34.21
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.584
Vztažná hodnota – x^*	34.31
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.562
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.068
p -hodnota testu normality	0.408 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.54
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	1.154
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.79
Opakovatelnost – r	3.23
Reprodukovatelnost – R	7.81

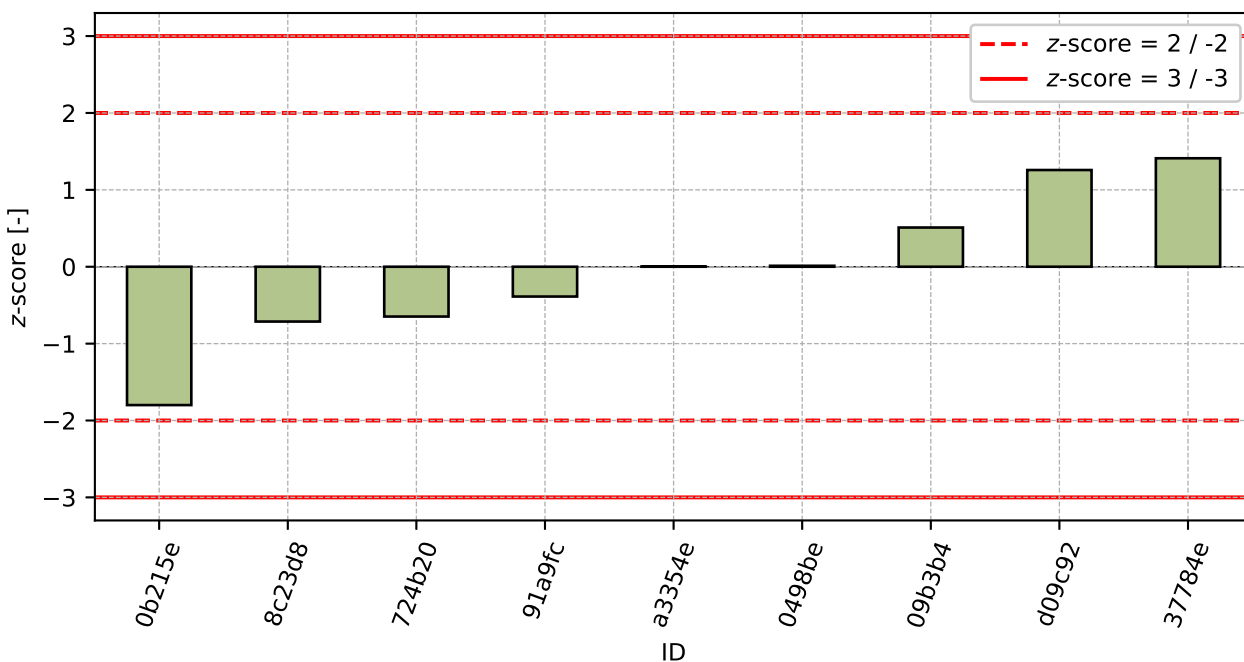
18.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



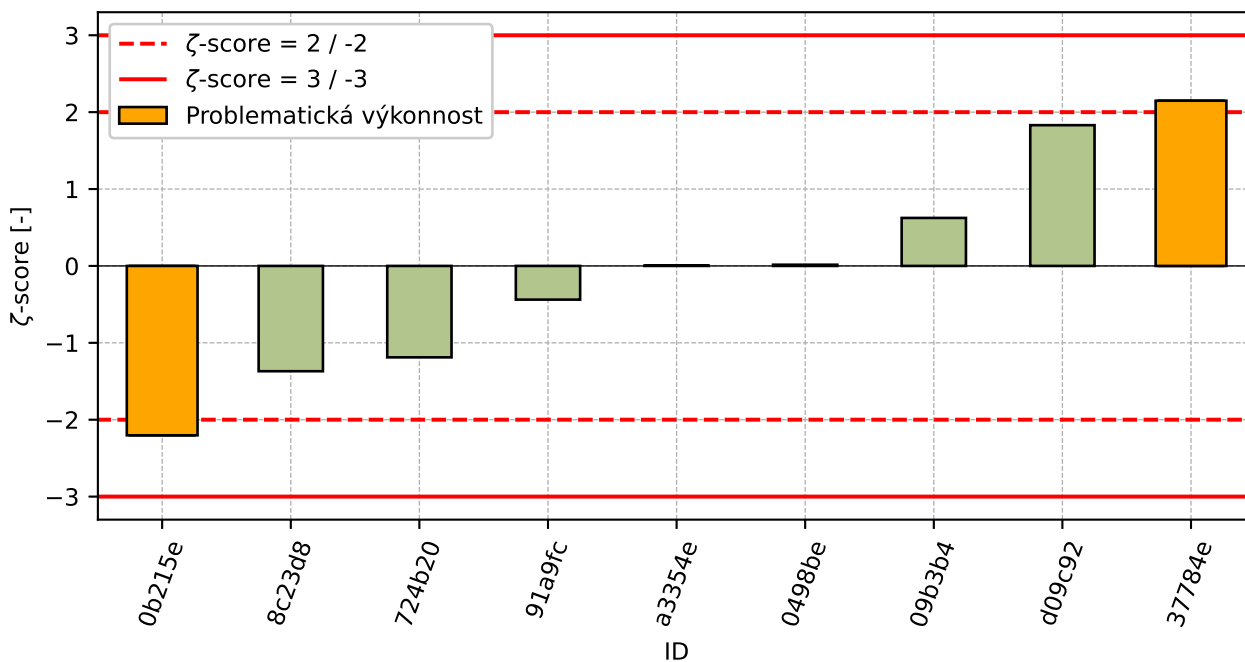
Obrázek 142: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 143: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšíření nejistot měření



Obrázek 144: z-score

Obrázek 145: ζ -scoreTabulka 51: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
0b215e	-1.8	-2.2
8c23d8	-0.71	-1.37
724b20	-0.65	-1.19
91a9fc	-0.39	-0.44
a3354e	0.0	0.0
0498be	0.01	0.02
09b3b4	0.51	0.62
d09c92	1.26	1.83
37784e	1.41	2.15

19 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.1) – Stanovení otevřené doby

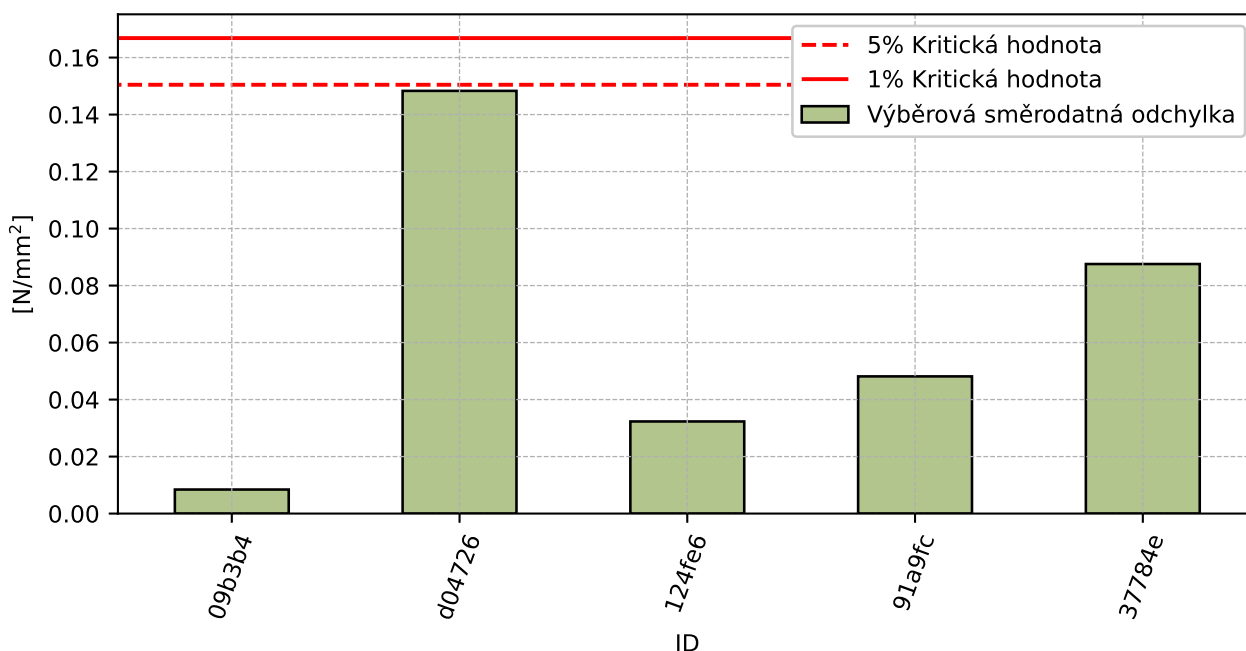
19.1 10 min.

19.1.1 Výsledky zkoušek

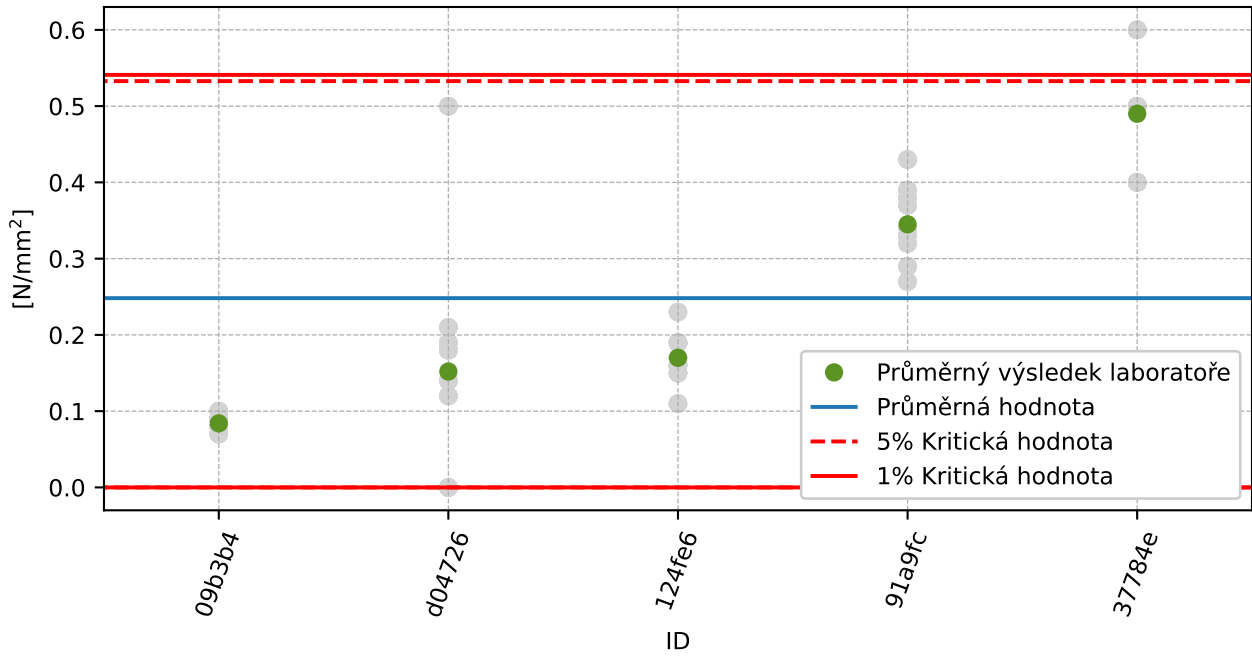
Tabulka 52: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]										u_X	\bar{x}	s_0
												[N/mm ²]	[N/mm ²]
09b3b4	0.08	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.09	0.1	0.08	0.09	0.01	0.08	0.008
d04726	0.18	0.5	0.0	0.12	0.19	0.21	0.0	0.14	0.18	0.0	-	0.15	0.148
124fe6	0.19	0.15	0.23	0.16	0.19	0.19	0.16	0.17	0.11	0.15	-	0.17	0.032
91a9fc	0.37	0.43	0.39	0.38	0.33	0.27	0.32	0.33	0.34	0.29	0.05	0.34	0.048
37784e	0.5	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.4	0.4	0.6	0.1	0.49	0.088

19.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

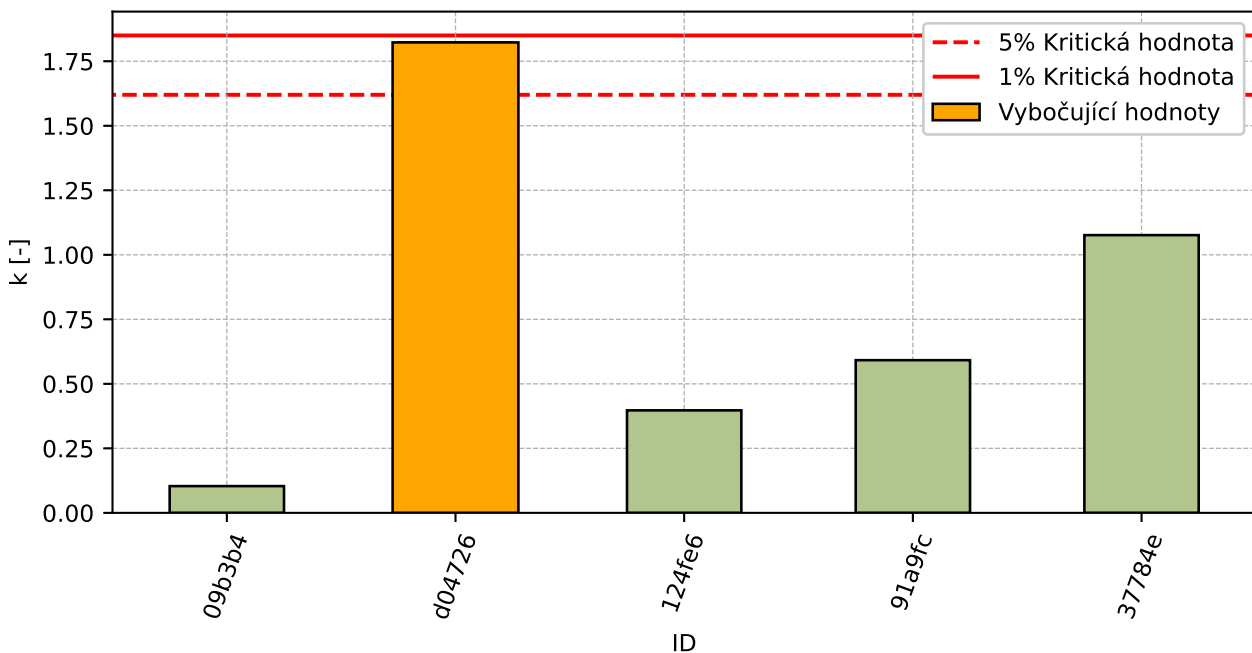


Obrázek 146: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

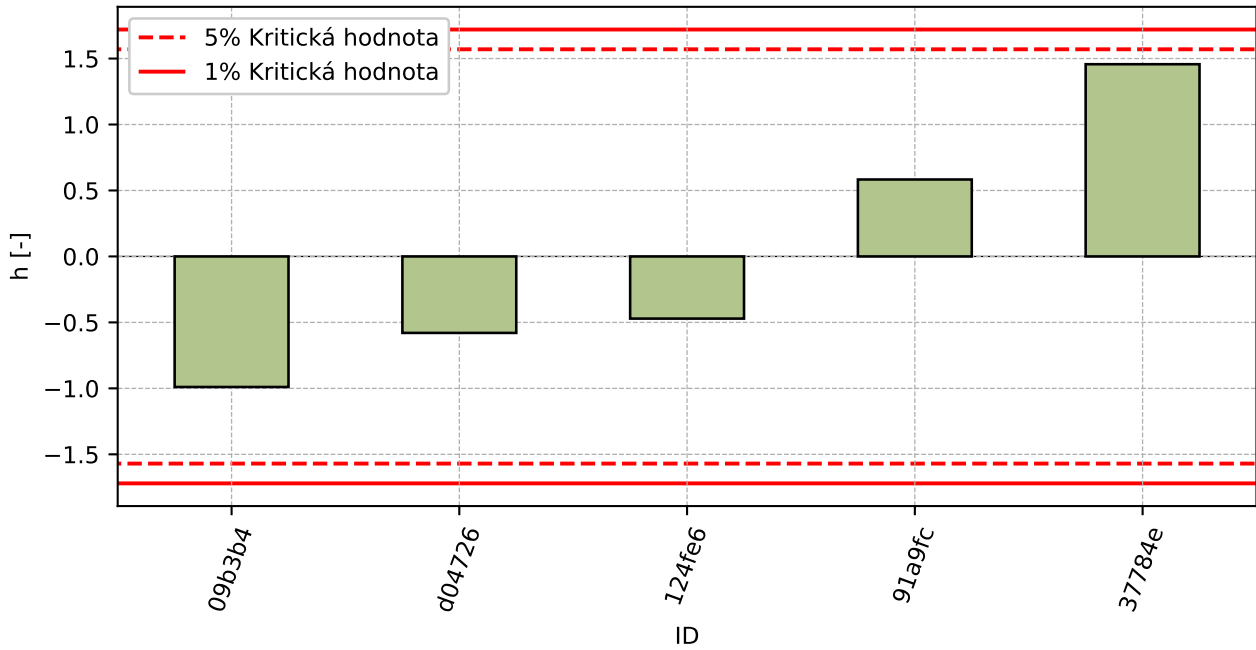


Obrázek 147: Grubbsův test – průměrné hodnoty

19.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

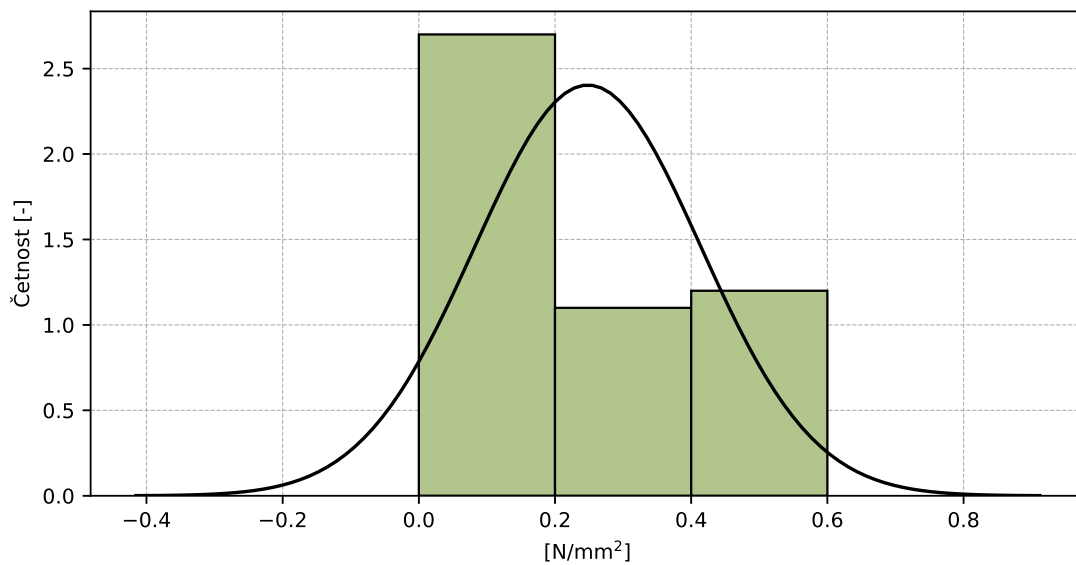


Obrázek 148: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 149: Mezilaboratorní statistika konzistence

19.1.4 Popisné statistiky

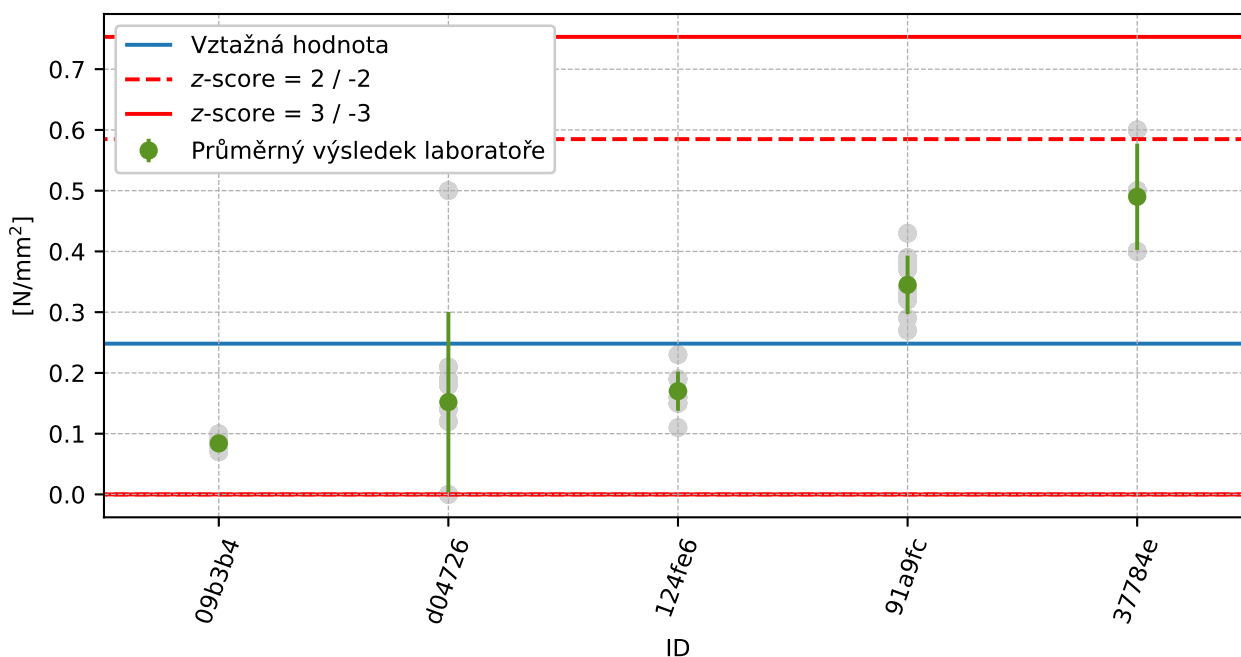


Obrázek 150: Histogram všech výsledků zkoušek

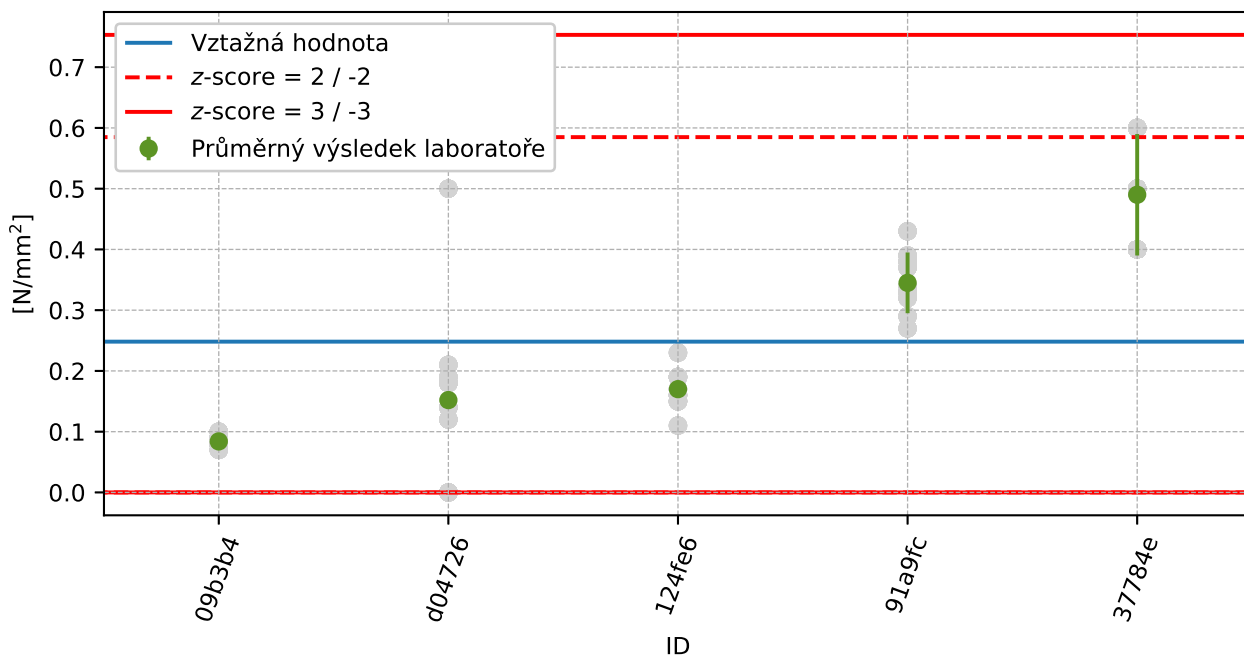
Tabulka 53: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	0.25
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.166
Vztažná hodnota - x^*	0.25
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.168
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.094
p -hodnota testu normality	0.005 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	0.164
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.081
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	0.183
Opakovatelnost - r	0.23
Reprodukovatelnost - R	0.51

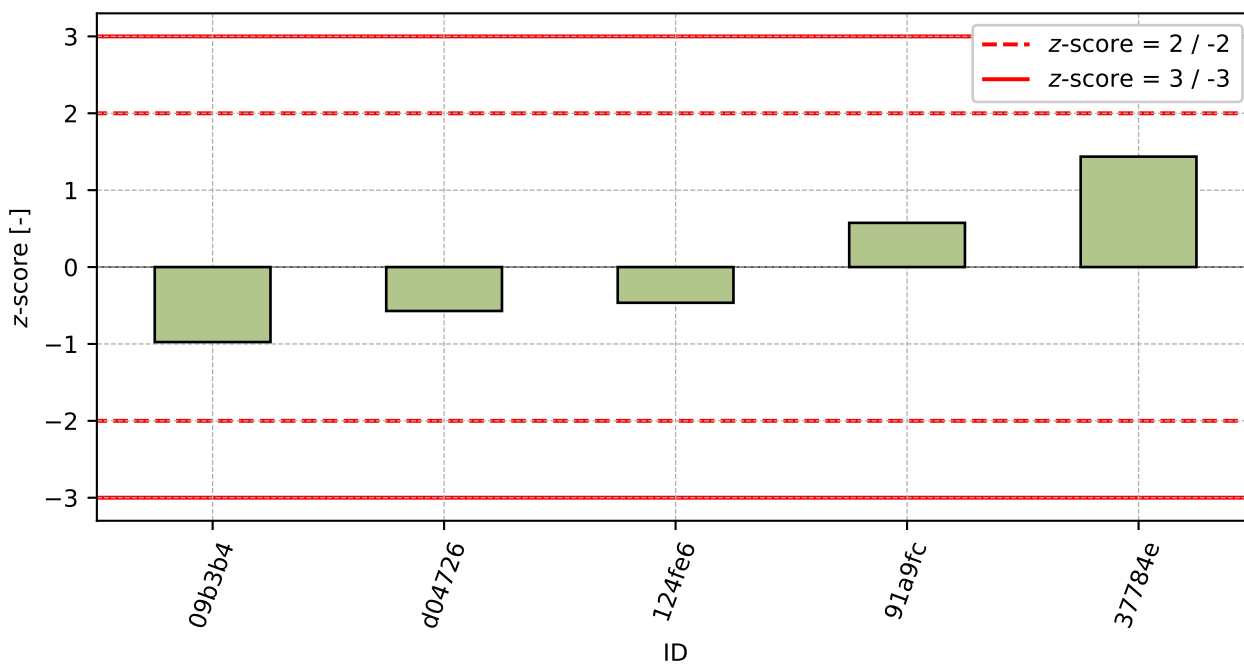
19.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



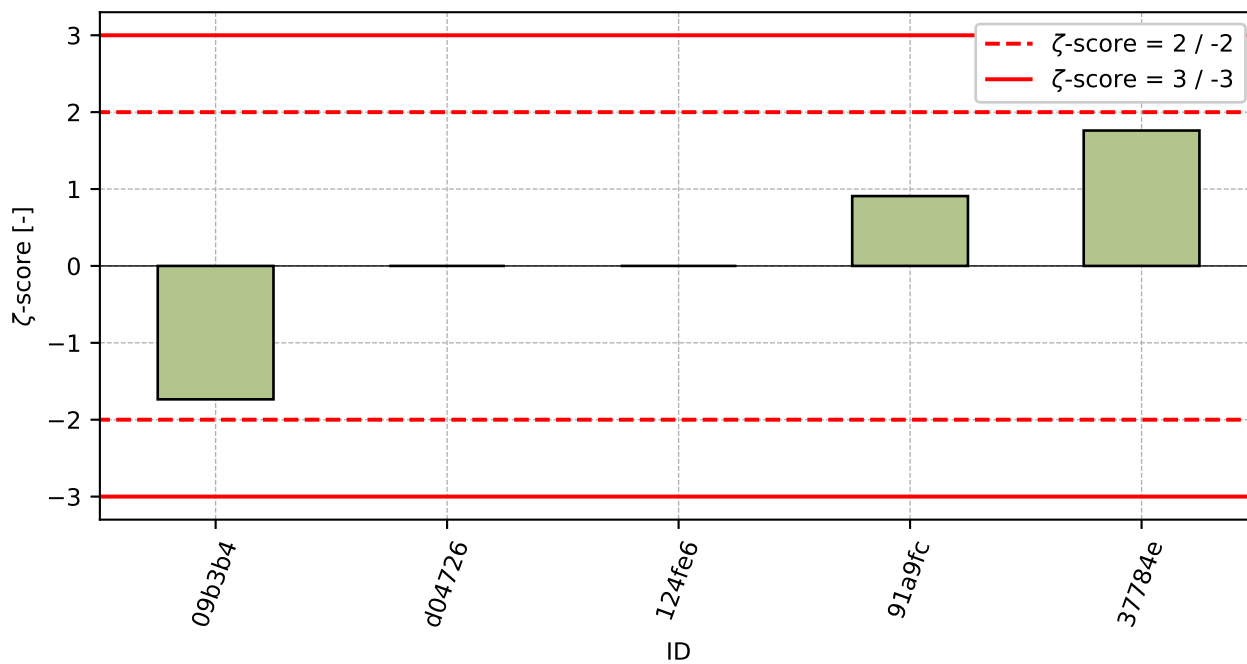
Obrázek 151: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 152: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšíření nejistot měření



Obrázek 153: z-score



Obrázek 154: ζ-score

Tabulka 54: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
09b3b4	-0.98	-1.74
d04726	-0.57	-
124fe6	-0.46	-
91a9fc	0.58	0.91
37784e	1.44	1.76

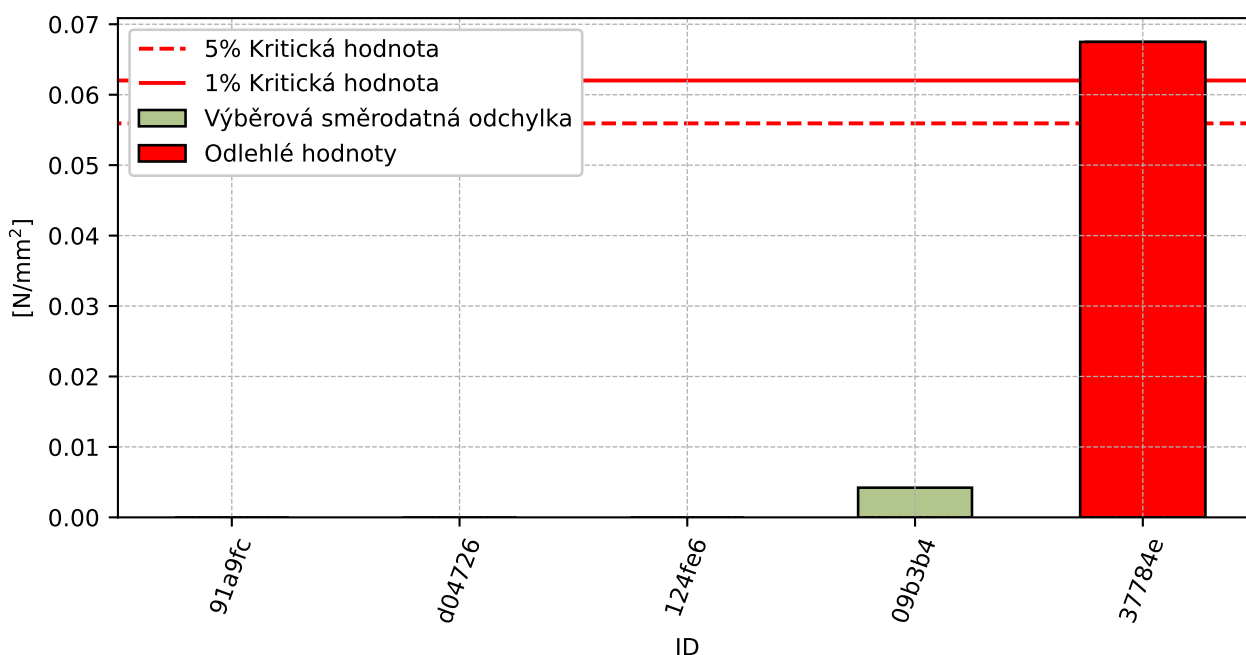
19.2 30 min.

19.2.1 Výsledky zkoušek

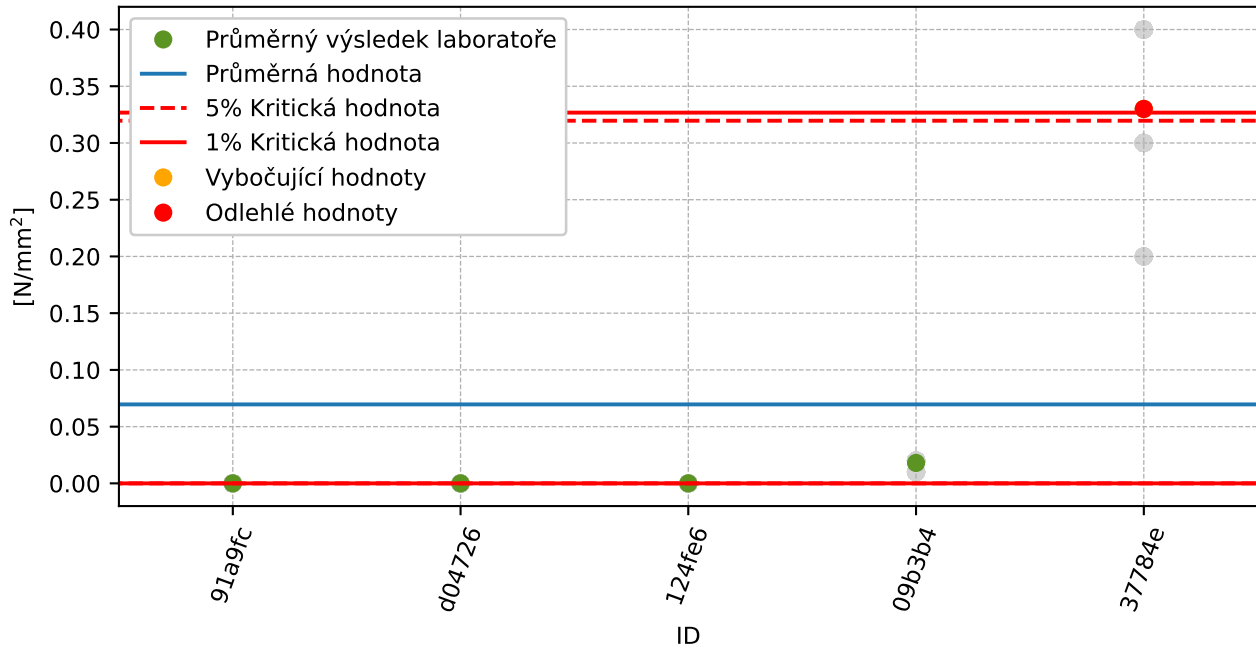
Tabulka 55: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]										u_X [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	
91a9fc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
d04726	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
124fe6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
09b3b4	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.0	0.02	0.004
37784e	0.3	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.1	0.33	0.067

19.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

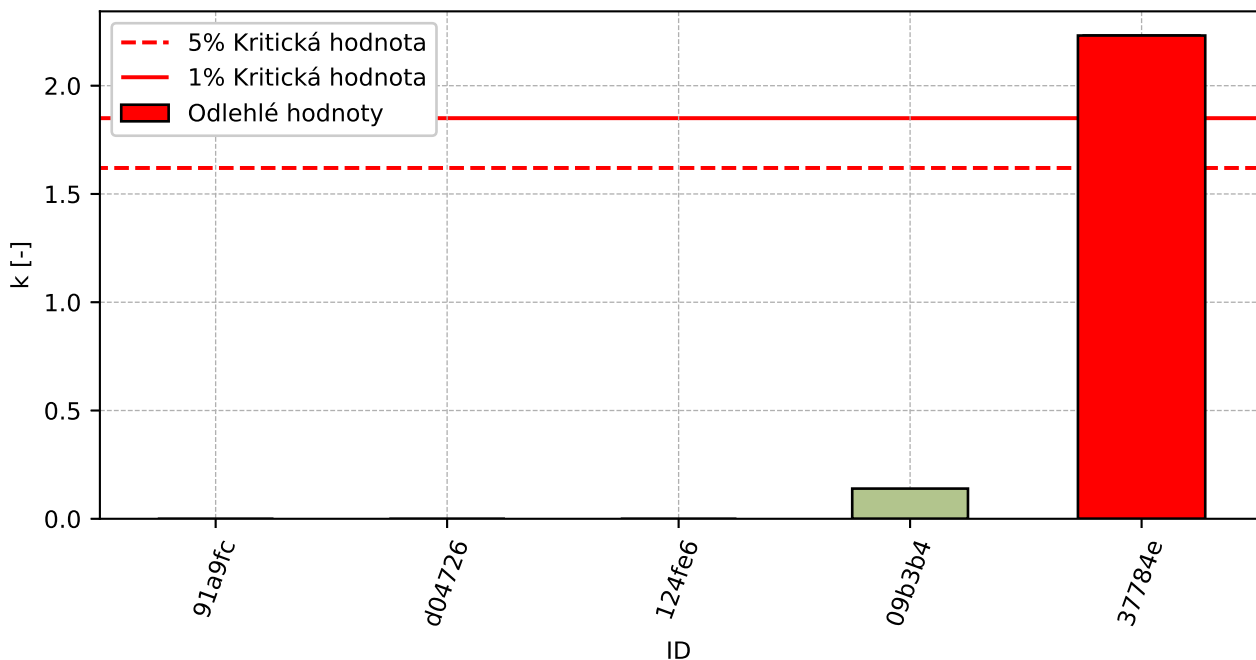


Obrázek 155: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

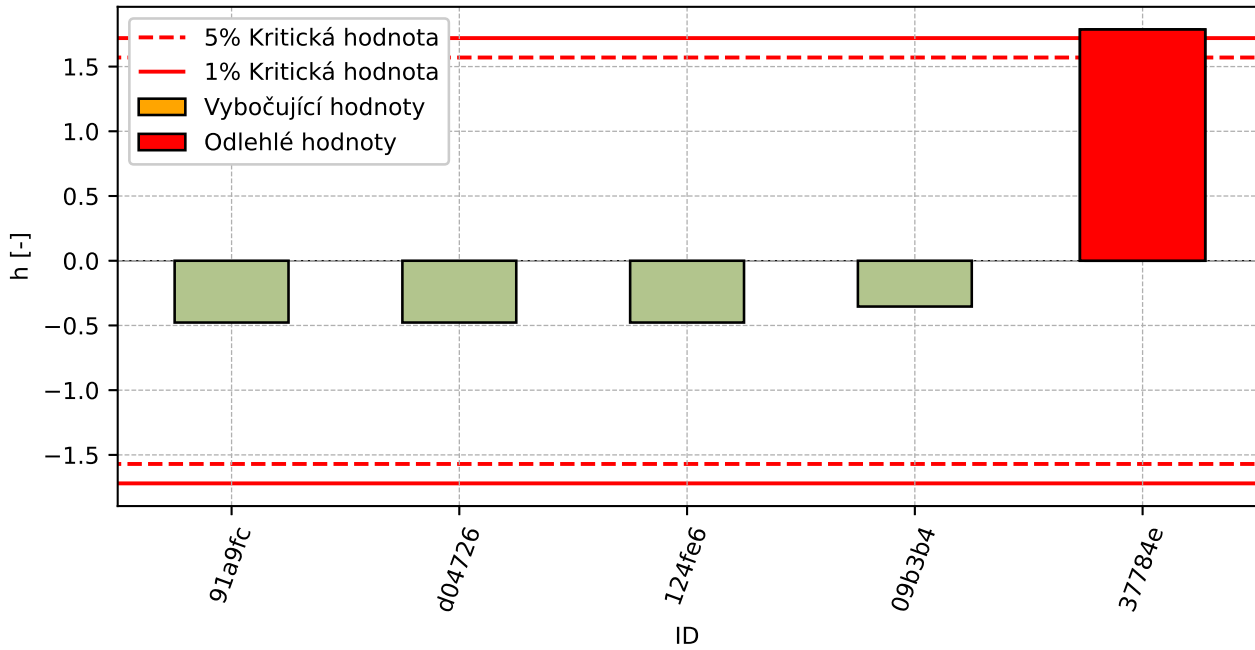


Obrázek 156: Grubbsův test – průměrné hodnoty

19.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

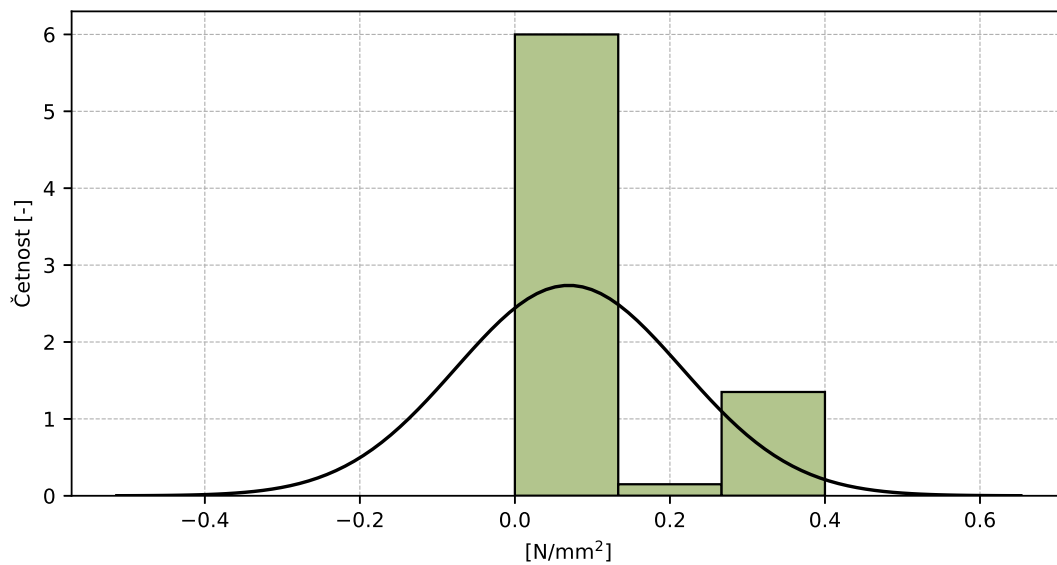


Obrázek 157: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 158: Mezilaboratorní statistika konzistence

19.2.4 Popisné statistiky

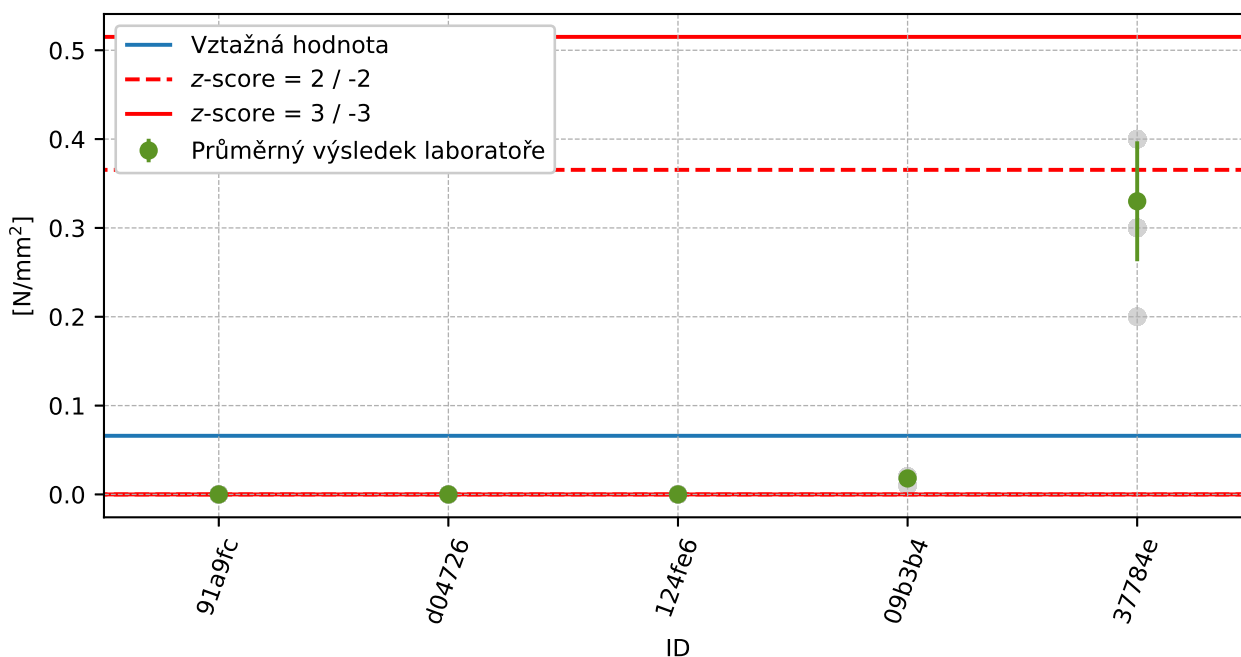


Obrázek 159: Histogram všech výsledků zkoušek

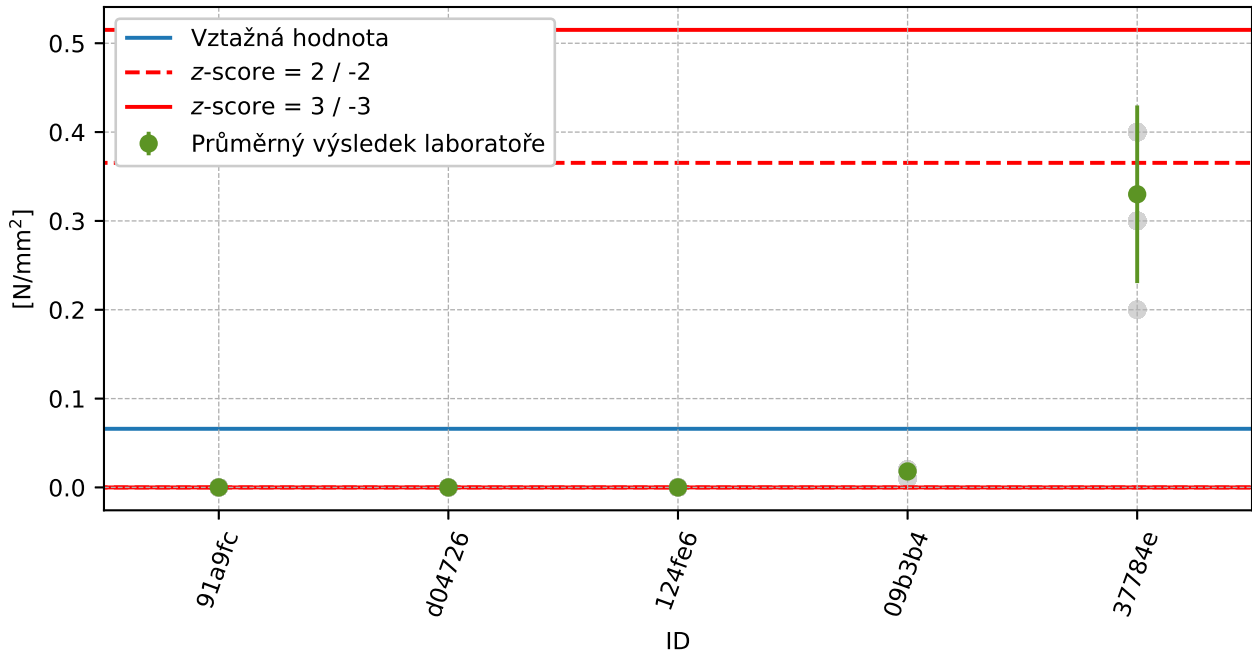
Tabulka 56: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	0.07
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.146
Vztažná hodnota – x^*	0.07
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.15
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.084
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.145
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.03
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.149
Opakovatelnost – r	0.08
Reprodukovatelnost – R	0.42

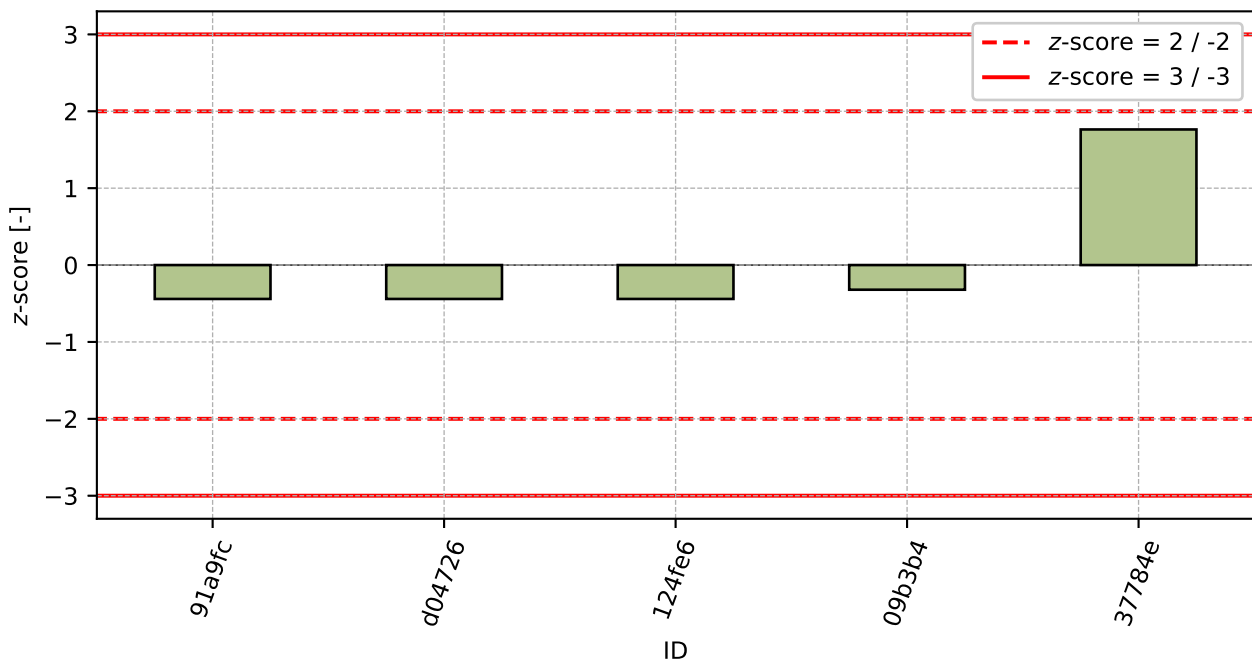
19.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



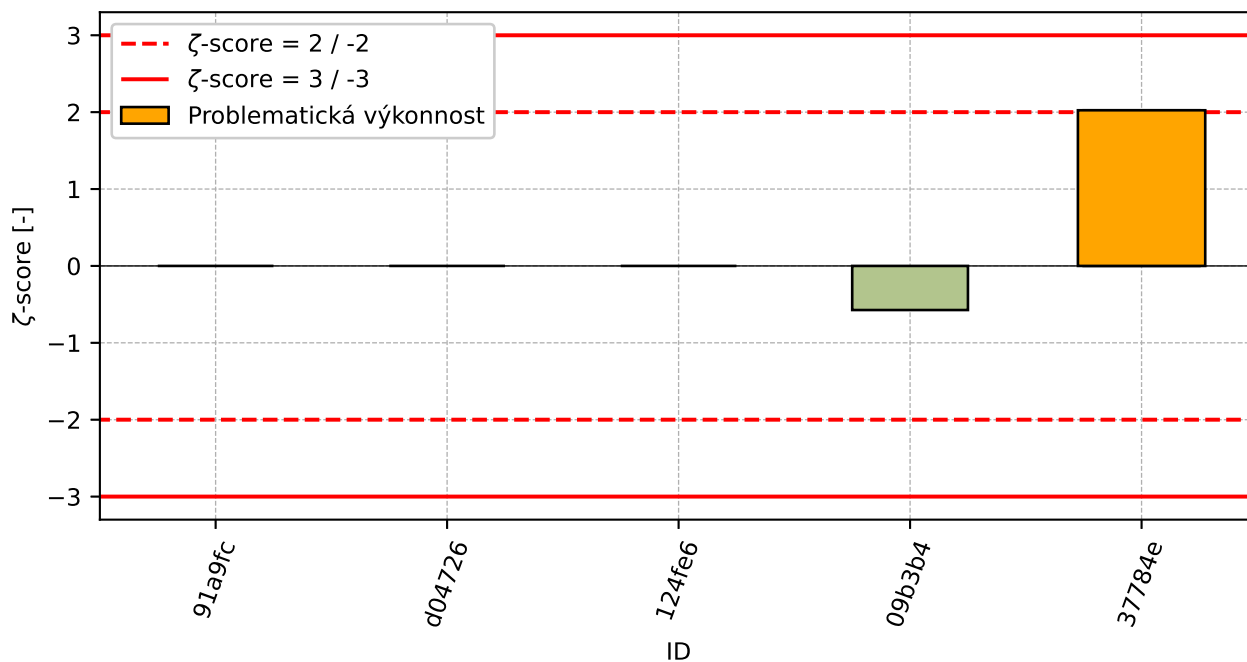
Obrázek 160: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 161: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 162: z-score

Obrázek 163: ζ -scoreTabulka 57: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
91a9fc	-0.44	-
d04726	-0.44	-
124fe6	-0.44	-
09b3b4	-0.32	-0.57
37784e	1.76	2.02

20 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.2) – Skluz

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

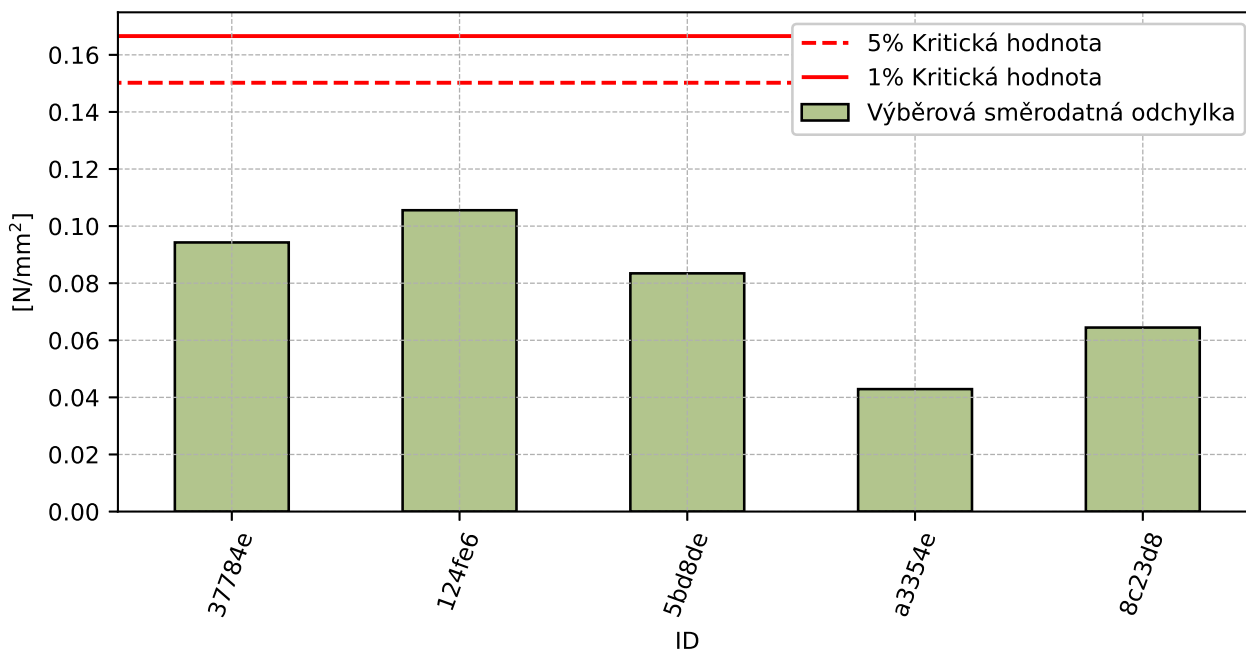
21 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.2) – Přídržnost

21.1 Výsledky zkoušek

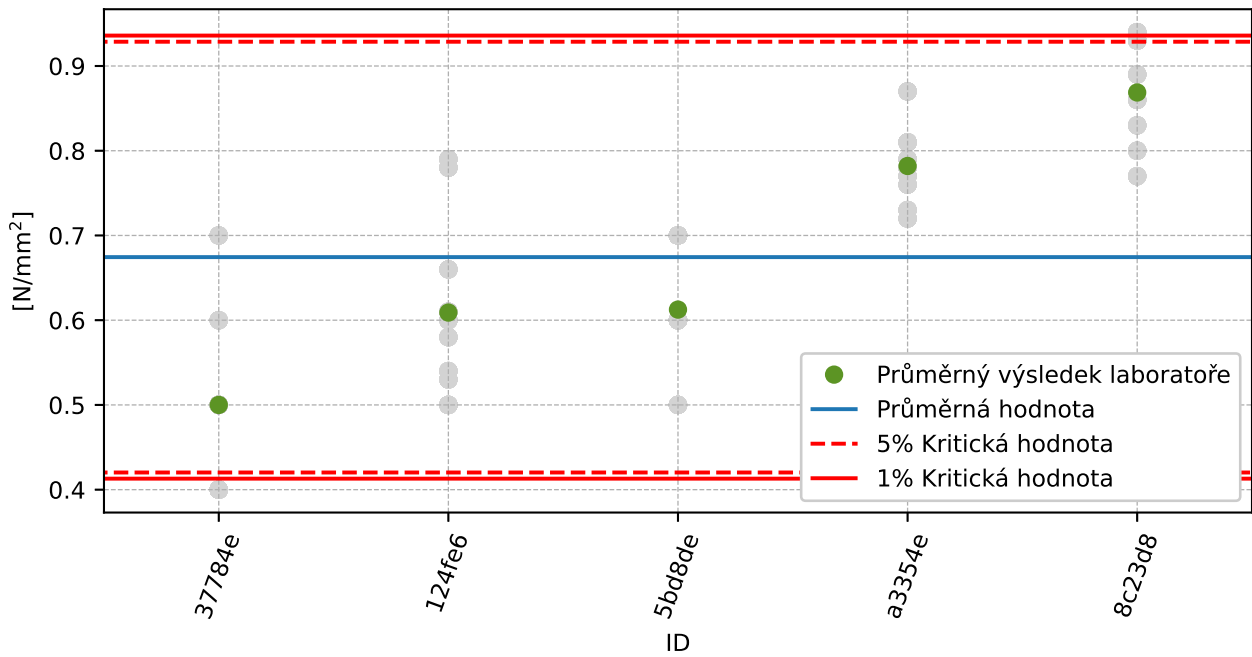
Tabulka 58: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]										u_x	\bar{x}	s_0
												[N/mm ²]	[N/mm ²]
37784e	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	0.7	0.4	0.5	0.5	0.1	0.5	0.094
124fe6	0.6	0.53	0.5	0.79	0.54	0.61	0.78	0.66	0.58	0.5	-	0.61	0.106
5bd8de	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.7	0.6	-	-	0.1	0.61	0.083
a3354e	0.78	0.73	0.77	0.81	0.78	0.76	0.81	0.87	0.72	0.79	0.07	0.78	0.043
8c23d8	0.8	0.93	0.86	0.77	0.93	0.89	0.83	0.94	-	-	0.1	0.87	0.064

21.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

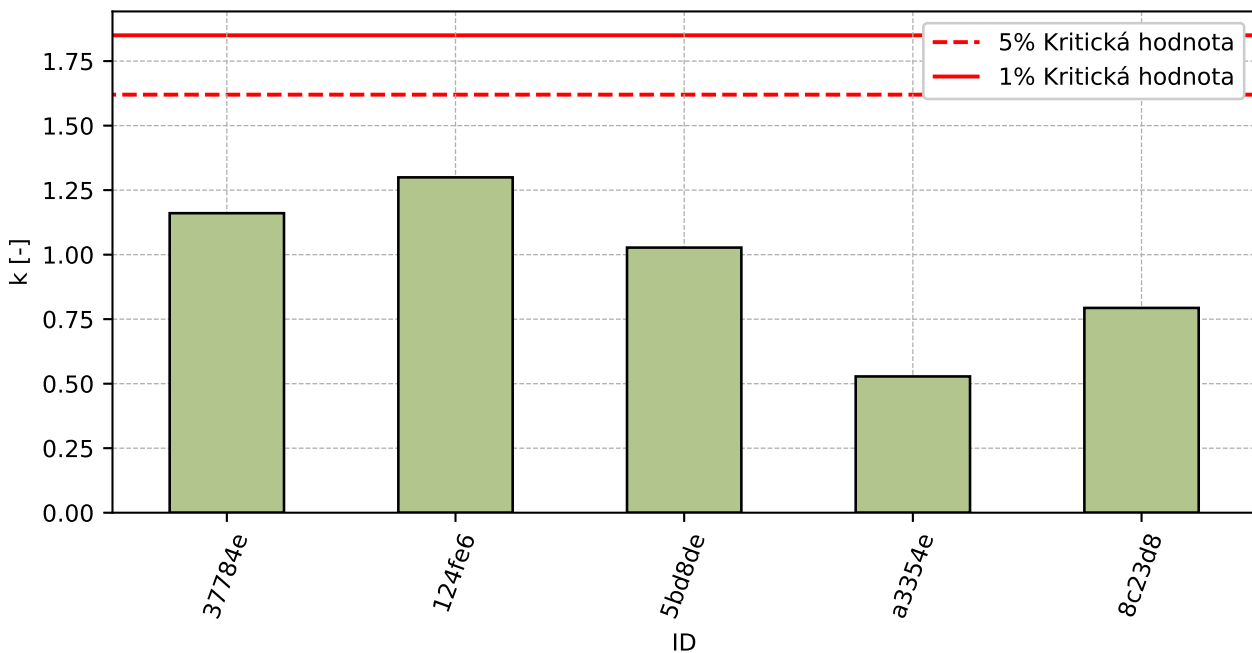


Obrázek 164: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

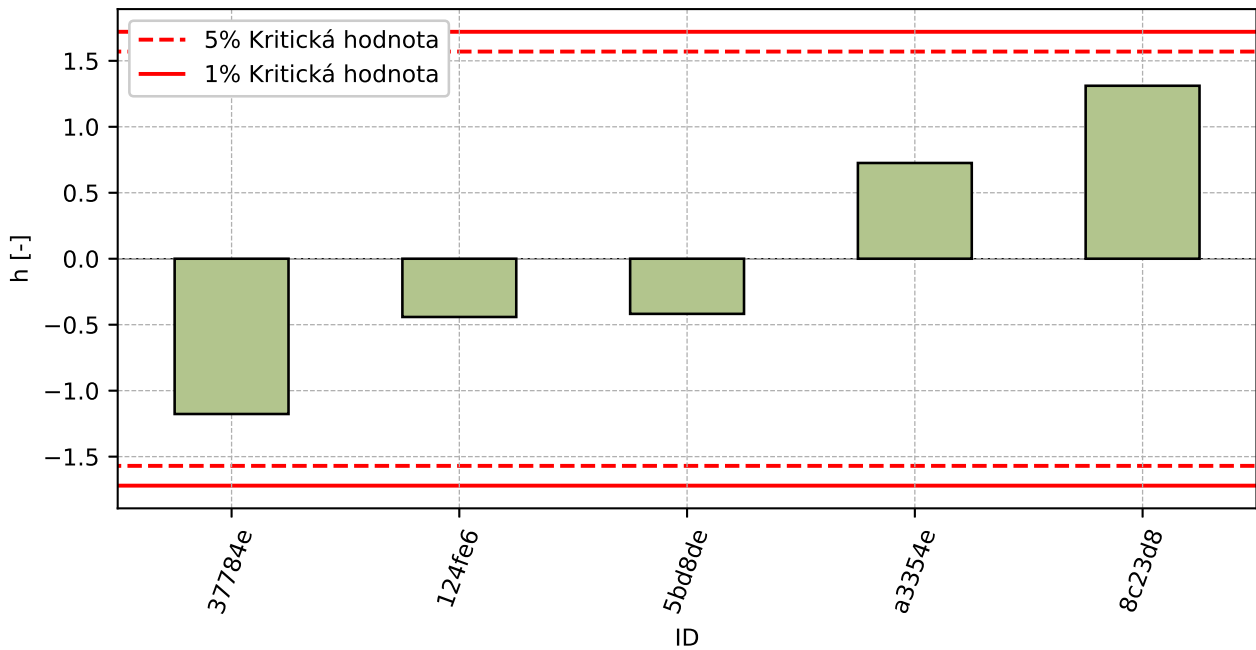


Obrázek 165: Grubbsův test - průměrné hodnoty

21.3 Mandelovy statistiky konzistence

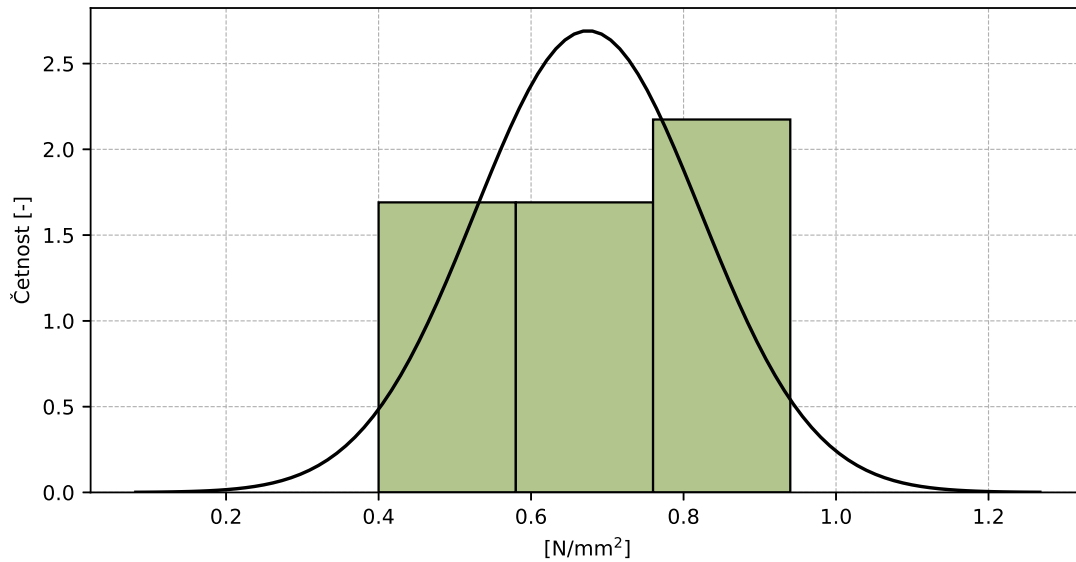


Obrázek 166: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 167: Mezilaboratorní statistika konzistence

21.4 Popisné statistiky

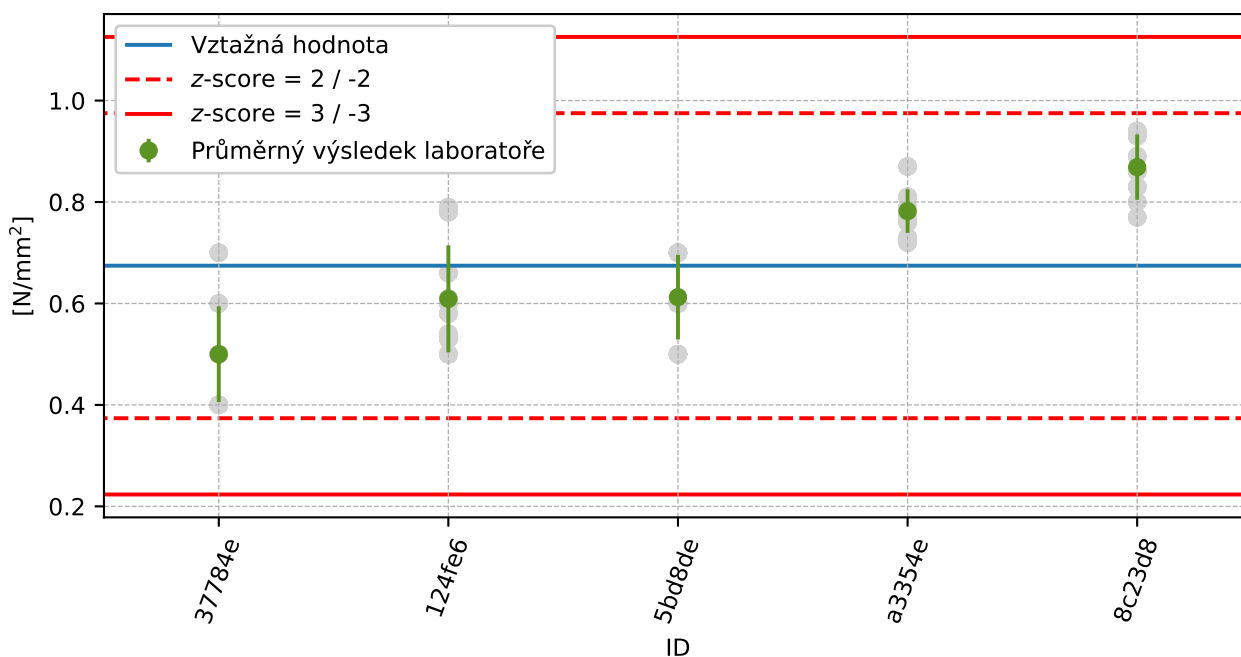


Obrázek 168: Histogram všech výsledků zkoušek

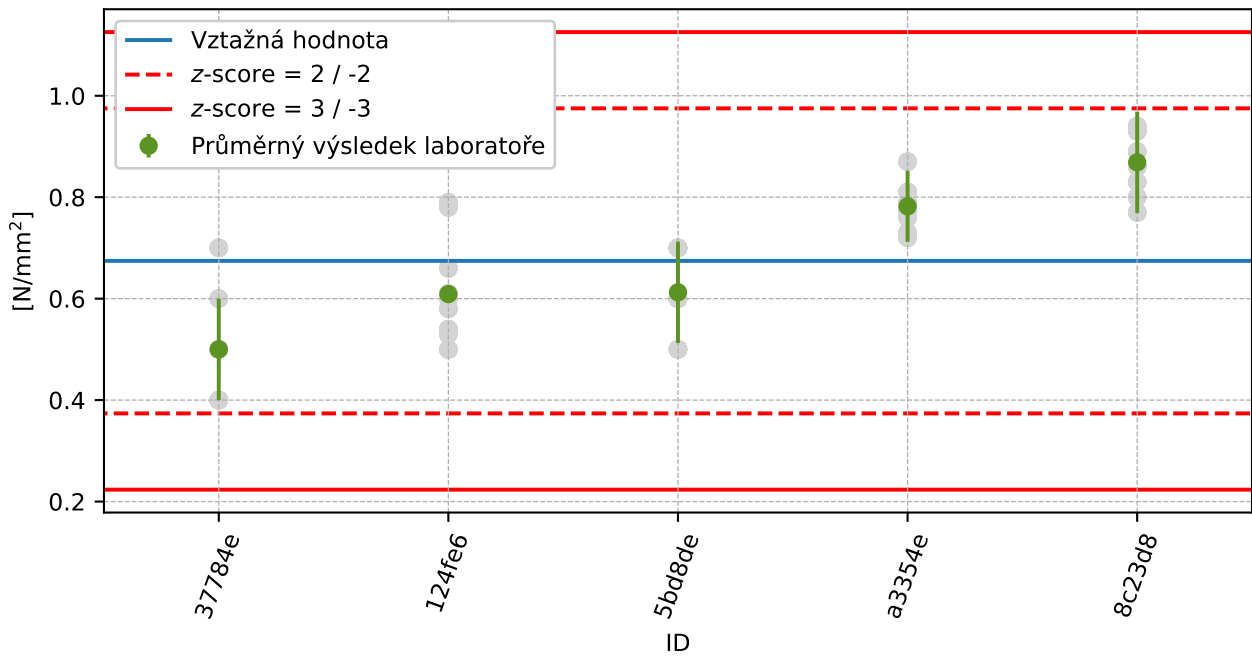
Tabulka 59: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota - \bar{x}	0.67
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.148
Vztažná hodnota - x^*	0.67
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.15
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.084
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka - s_L	0.146
Směrodatná odchylka opakovatelnosti - s_r	0.081
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti - s_R	0.167
Opakovatelnost - r	0.23
Reprodukovatelnost - R	0.47

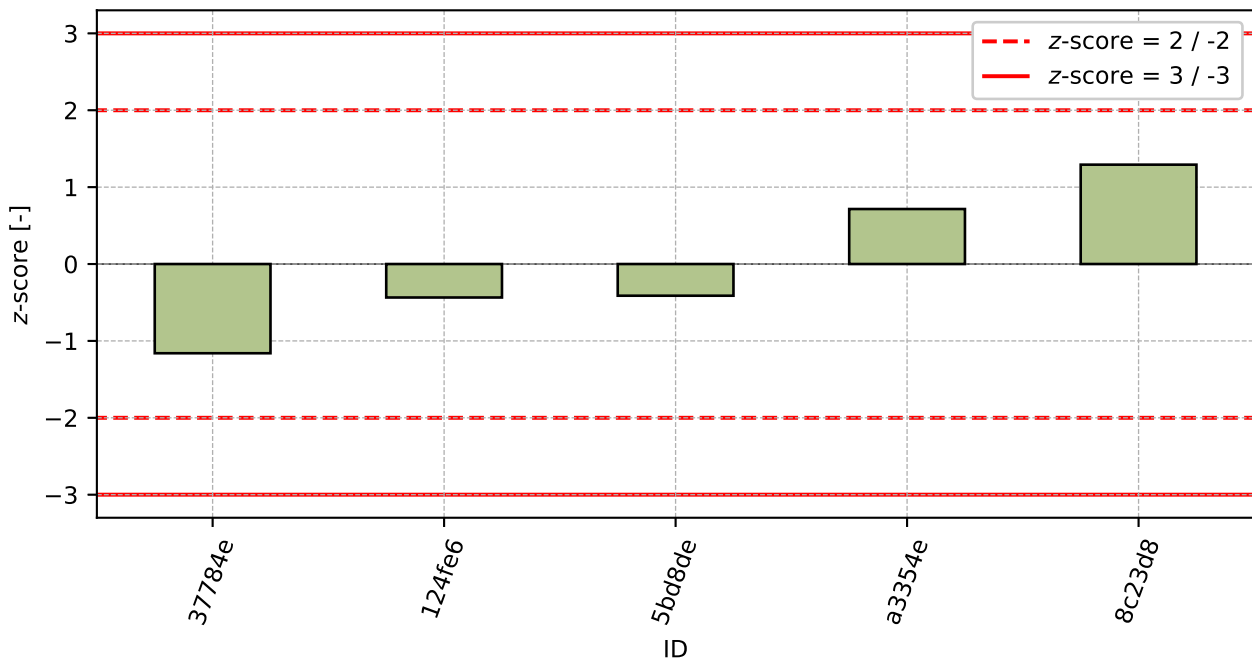
21.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



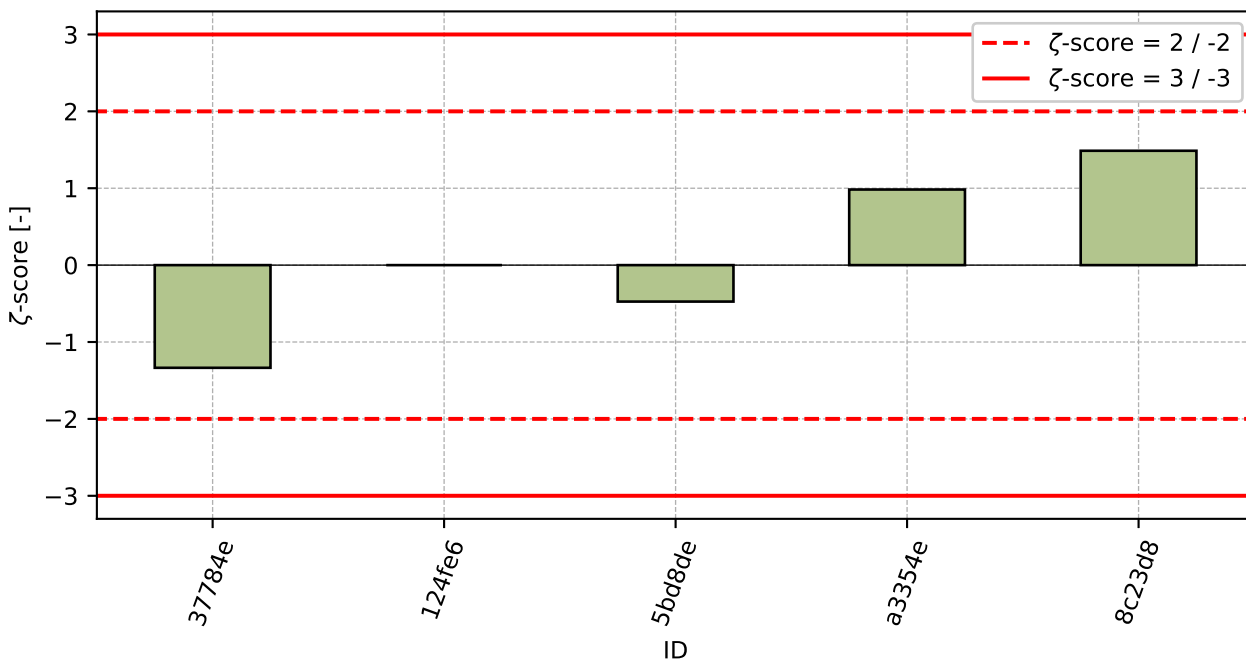
Obrázek 169: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 170: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 171: z-score



Obrázek 172: ζ-score

Tabulka 60: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
37784e	-1.16	-1.34
124fe6	-0.44	-
5bd8de	-0.41	-0.47
a3354e	0.72	0.98
8c23d8	1.29	1.49

22 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.3) – Přídržnost

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.