



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

Program zkoušení způsobilosti

Zkoušení malt cementů a jemnozrných kompozitů ZMC 2025/1

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

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

Vydání: 19. ledna 2026

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	7
3 Závěry statistické analýzy	8
Normativní dokumenty a odkazy	9
Příloha	10
1 Příloha – ČSN EN 196-1 – Pevnost	10
1.1 Pevnost v tahu ohybem po 2 dnech zrání	10
1.1.1 Výsledky zkoušek	10
1.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	10
1.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	11
1.1.4 Popisné statistiky	12
1.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	13
1.2 Pevnost v tlaku po 2 dnech zrání	16
1.2.1 Výsledky zkoušek	16
1.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	16
1.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	17
1.2.4 Popisné statistiky	18
1.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	19
1.3 Pevnost v tahu ohybem po 7 dnech zrání	22
1.3.1 Výsledky zkoušek	22
1.3.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	22
1.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	23
1.3.4 Popisné statistiky	24
1.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	25
1.4 Pevnost v tlaku po 7 dnech zrání	28
1.4.1 Výsledky zkoušek	28
1.4.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	28
1.4.3 Mandelovy statistiky konzistence	29
1.4.4 Popisné statistiky	30
1.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	31
1.5 Pevnost v tahu ohybem po 28 dnech zrání	34
1.5.1 Výsledky zkoušek	34
1.5.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	34
1.5.3 Mandelovy statistiky konzistence	35
1.5.4 Popisné statistiky	36
1.5.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	37
1.6 Pevnost v tlaku po 28 dnech zrání	40
1.6.1 Výsledky zkoušek	40
1.6.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	40
1.6.3 Mandelovy statistiky konzistence	41
1.6.4 Popisné statistiky	42
1.6.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	43
2 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.1) – Stanovení ztráty žíháním	46
3 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.2) – Stanovení obsahu síranů	46
4 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.3) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a uhličitanu sodném	46

5 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.4) – Stanovení zbytku nerozpustného v kyselině chlorovodíkové a hydroxidu draselném	46
6 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.5) – Stanovení obsahu sulfidů	46
7 Příloha – ČSN EN 196-2 (čl. 4.4.6) – Stanovení obsahu manganu	46
8 Příloha – ČSN EN 196-3 – Doba tuhnutí čerstvé cementové kaše, objemová stálost čerstvé cementové kaše	47
8.1 Počátek tuhnutí	47
8.1.1 Výsledky zkoušek	47
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	47
8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	48
8.1.4 Popisné statistiky	49
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	50
8.2 Doba tuhnutí	52
8.2.1 Výsledky zkoušek	52
8.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	52
8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	53
8.2.4 Popisné statistiky	54
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	55
8.3 Objemová stálost	57
8.3.1 Výsledky zkoušek	57
8.3.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	57
8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	58
8.3.4 Popisné statistiky	59
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	60
9 Příloha – ČSN EN 196-10 – Stanovení chromu (Cr^{6+})	63
10 Příloha – ČSN EN 1015-1 – Zrnitost	63
11 Příloha – ČSN EN 1015-3 – Konzistence	63
12 Příloha – ČSN EN 1015-6 – Objemová hmotnost čerstvé malty	63
13 Příloha – ČSN EN 1015-10 – Objemová hmotnost zatvrdlé malty	63
14 Příloha – ČSN EN 1015-11 – Pevnost	64
14.1 Pevnost v tahu ohybem	64
14.1.1 Výsledky zkoušek	64
14.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	64
14.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	65
14.1.4 Popisné statistiky	66
14.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	67
14.2 Pevnost v tlaku	70
14.2.1 Výsledky zkoušek	70
14.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	70
14.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	71
14.2.4 Popisné statistiky	72
14.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	73
15 Příloha – ČSN EN 1015-12 – Přídržnost	76
16 Příloha – ČSN EN 1015-18 – Koef. kapilární absorpce (C_m)	76
17 Příloha – ČSN EN 1015-19 – Tok vodní páry	76

18 Příloha – ČSN EN 13892-2 – Pevnost v tahu za ohybu a tlaku	77
18.1 Pevnost v tahu ohybem	77
18.1.1 Výsledky zkoušek	77
18.1.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot	77
18.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	78
18.1.4 Popisné statistiky	79
18.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	80
18.2 Pevnost v tlaku	83
18.2.1 Výsledky zkoušek	83
18.2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot	83
18.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	84
18.2.4 Popisné statistiky	85
18.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	86
19 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.1) – Stanovení otevřené doby	89
20 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.2) – Skluz	89
21 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.2) – Přídržnost	89
22 Příloha – ČSN EN 12004-2 (čl. 8.3.3.3) – Přídržnost	89

1 Úvod a důležité kontakty

V roce 2025 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZMC 2025/1, 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@vut.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@vut.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 chromu (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]

Zkušební postupy s označením **2-7, 9-13, 15-22** nebyly otevřeny z důvodu nízké účasti. Otevřeny byly zkušební postupy s označením **1, 8, 14 a 18**.

Materiál pro výrobu vzorků zajistil PoZZ a byl odebírán 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 19 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 otevřených zkoušeních

ID	1	8	14	18
fb95a0	-	-	X	X
f8f516	-	-	-	X
b23494	-	X	-	-
bffdf4	-	-	X	-
d8cb68	-	-	-	X
6b5478	X	-	X	-
8f06b9	-	-	-	X
1fa25d	X	-	-	-
3063ef	-	-	X	-
b0f850	X	-	-	-
7101b5	X	-	-	-
f93fca	X	-	X	X
48ed1d	X	X	-	-
a879e5	X	-	X	-
64e4db	X	X	-	X
35a951	-	-	X	-
22fa1d	X	X	-	-
97940a	-	-	X	-
a02675	-	-	X	X
41c705	X	-	-	-
80a214	-	X	-	-
b62f59	X	X	-	-

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
BEST, a.s. pracoviště 1 Lučice	Rybnice 148, Kaznějov, 33151, Česká republika	1739
BEST, a.s. pracoviště 2 Nové Hradky	Rybnice 148, Kaznějov, 33151, Česká republika	-
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Beroun	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	1195
CONTROL-VHS-SK, s.r.o. Priemyselná 6, 821 09 Bratislava Skúšobné laboratórium Žilina	Kamenná 14, Žilina, 010 01, Slovenská republika	437/S-317
Cement Hranice, akciová společnost - Betonářská laboratoř	Bělotínská 288, Hranice I - Město, 75301, Česká republika	1284
EXAMEN lab d.o.o.	Ljudevita Gaja 26a, Samobor, 10430, Croatia	-
Gradezen Institut "Makedonija" AD Skopje	Dreždenska No.52, SKOPJE KARPOS, 1000, North Macedonia	LT-014
LABKONSULT	Airport Sofia, North Area, str. "8-th", Sofia, 1540, Bulgaria	-
Magnel-Vandepitte Laboratory (University Ghent)	Technologiepark - Zwijnaarde 60, Zwijnaarde (Ghent), 9052, Belgium	220-TEST
Materialversuchsanstalt Strass GmbH	Oberdorf 103, Strass im Zillertal, 6261, Austria	0455
Mattest (Ireland) Limited	Unit 2, Northwest Business Park, Ballycolin, Dublin, D15 EF1H, Dublin - Ireland	-
QCONTROL s.r.o., odštěpný závod - pracoviště Děčín	Lesní 693, 66401 Bílovice nad Svitavou, Česká republika	1737
QUALIFORM, a.s.	Mlaty 672/8, Bosonohy, Brno, 642 00, Česká republika	1008
SQZ, s.r.o. - pracoviště Olomouc	939/5 U místní dráhy, Olomouc, 779 00, Česká republika	1135.1
Stachema CZ s.r.o. - Zkušební laboratoř - pracoviště 2	Hasičská 1, Zibohlavý, Kolín, 28002, Česká republika	1433
TESScontrol, s. r. o. Oblastné Laboratórium Zvolen, Laboratórium Zvolen	Zvolen, 960 93, Česká republika	S-375
TESTSTAV group s.r.o.	Orlovská 347/160, Ostrava-Heřmanice, 713 00, Česká republika	1290
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o.	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovenská republika	S-045
Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o.	Bellova 72/24, Tatranská Štrba, 05941, Slovenská republika	004/S-045
UAB Laboratoriniu bandymu centras	R. Kalantos street 85a, Kaunas, 45293, Lithuania	LA.01.002
Ústav stavebního zkušebnictví s.r.o.	Jiřího Potůčka 115, Pardubice, 53009, Česká republika	1115
Ředitelství silnic a dálnic s. p.	Čerčanská 2023/12, Praha 4 - Krč, 140 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 19 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	8	14	18
1fa25d	✓	-	-	-
22fa1d	✓	✓	-	-
41c705	✓	-	-	-
48ed1d	✓	✓	-	-
64e4db	✓	✓	-	✓
6b5478	✓	-	✓	-
7101b5	✓	-	-	-
80a214	-	✓	-	-
8f06b9	-	-	-	✓
97940a	-	-	✓	-
a02675	-	-	✓	✓
a879e5	✓	-	✓	-
b0f850	✓	-	-	-
b23494	-	✓	-	-
b62f59	✓	✓	-	-
bffdf4	-	-	✓	-
d8cb68	-	-	-	✓
f8f516	-	-	-	✓
f93fca	✓	-	✓	✓
fb95a0	-	-	✓	✓

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*. 2022.
- [16] ČSN EN ISO/IEC 17043. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti*. 2023.

1 Příloha – ČSN EN 196-1 – Pevnost

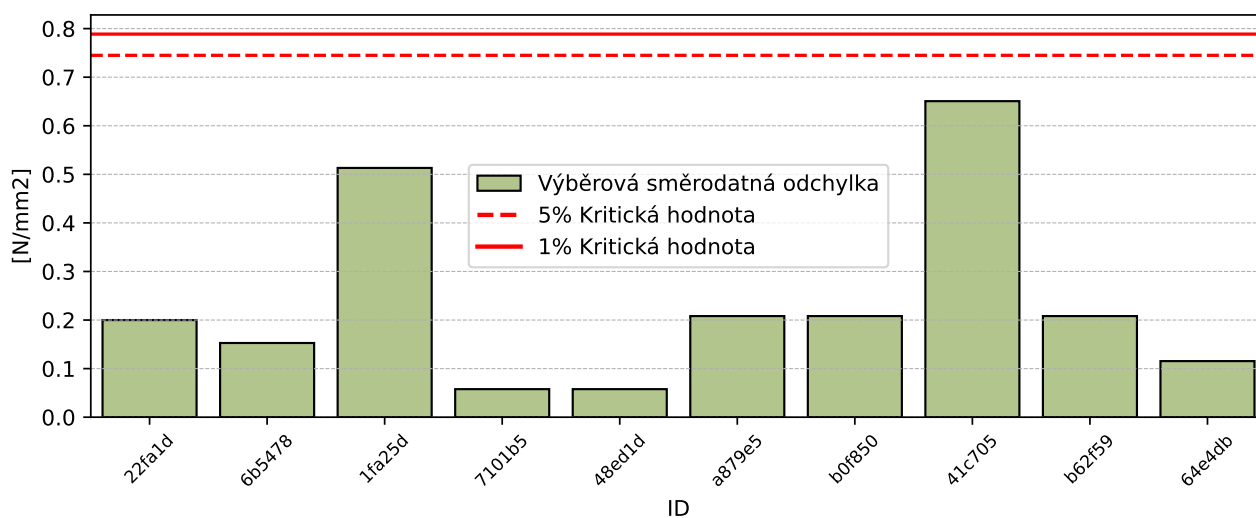
1.1 Pevnost v tahu ohybem po 2 dnech zrání

1.1.1 Výsledky zkoušek

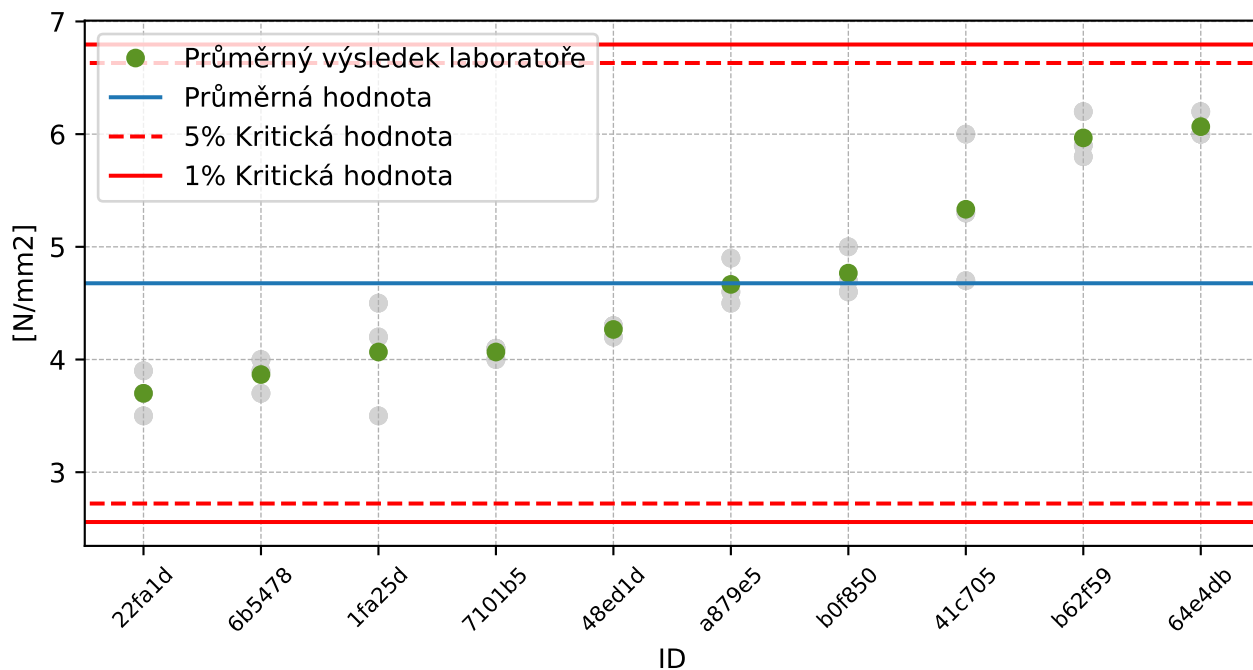
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehle hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_X [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_X [%]
22fa1d	3.9	3.7	3.5	-	3.7	0.20	5.41
6b5478	3.7	3.9	4.0	0.20	3.9	0.15	3.95
1fa25d	3.5	4.2	4.5	1.90	4.1	0.51	12.62
7101b5	4.0	4.1	4.1	0.10	4.1	0.06	1.42
48ed1d	4.2	4.3	4.3	-	4.3	0.06	1.35
a879e5	4.5	4.9	4.6	0.40	4.7	0.21	4.46
b0f850	5.0	4.6	4.7	-	4.8	0.21	4.37
41c705	4.7	6.0	5.3	0.20	5.3	0.65	12.20
b62f59	6.2	5.9	5.8	-	6.0	0.21	3.49
64e4db	6.0	6.0	6.2	-	6.1	0.12	1.90

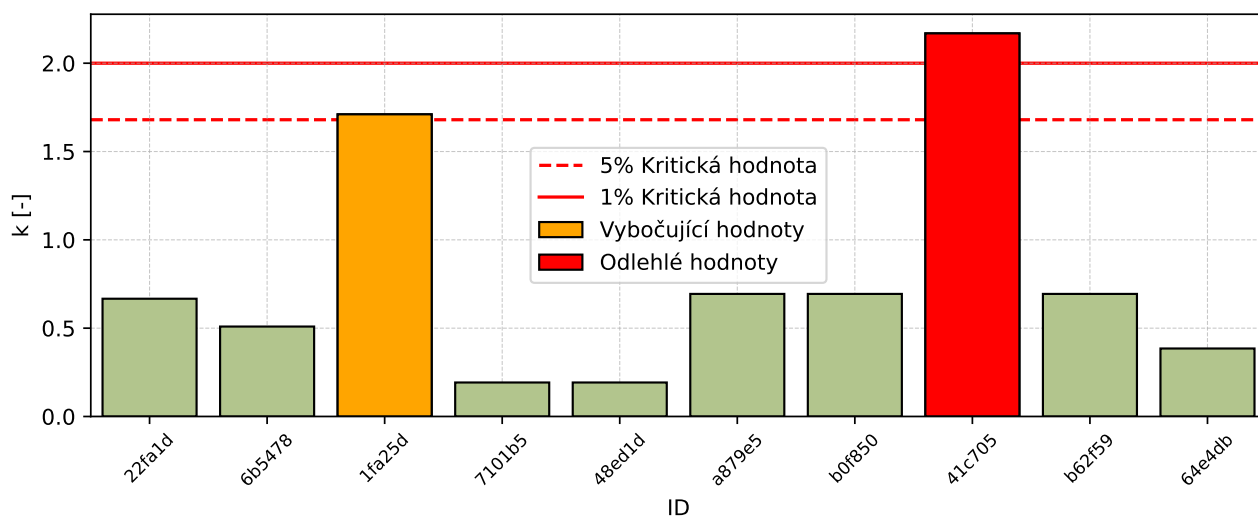
1.1.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot



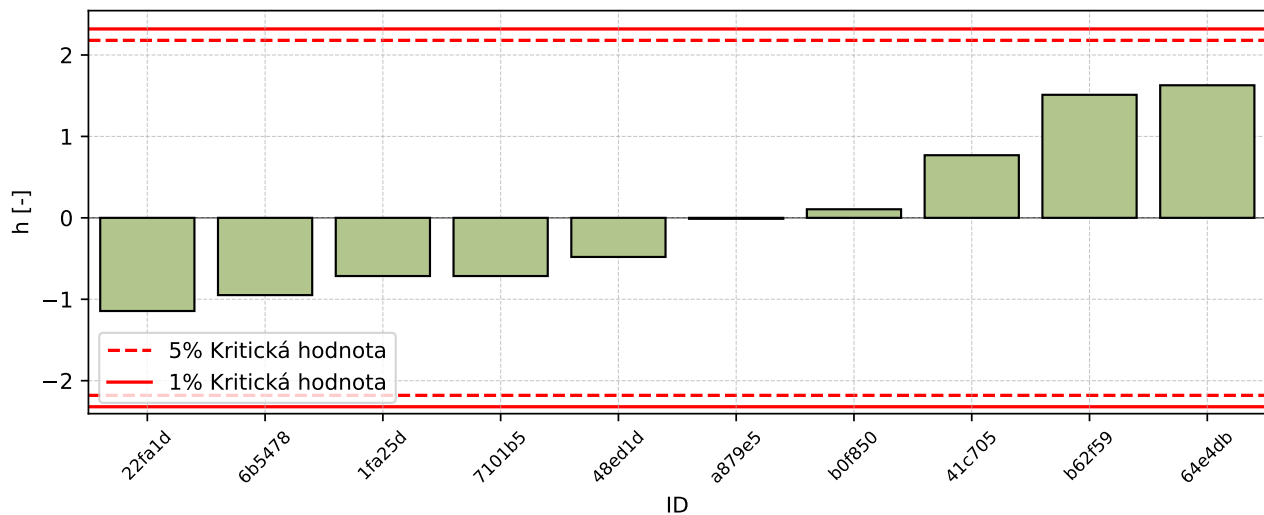
Obrázek 1: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

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

1.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

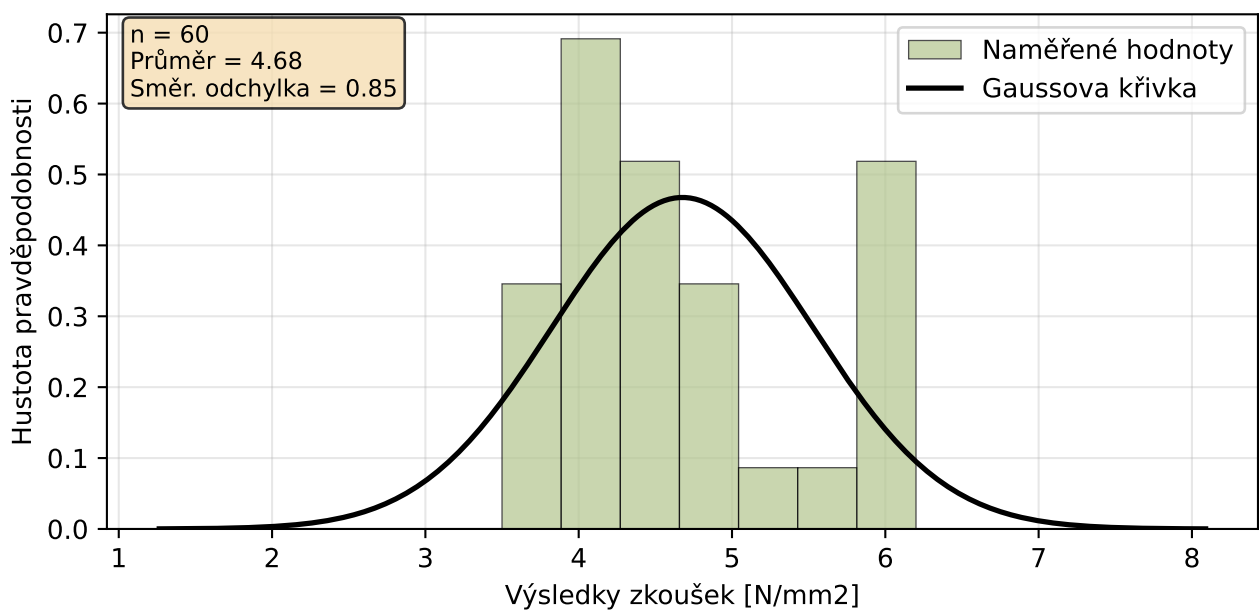


Obrázek 3: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 4: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.1.4 Popisné statistiky

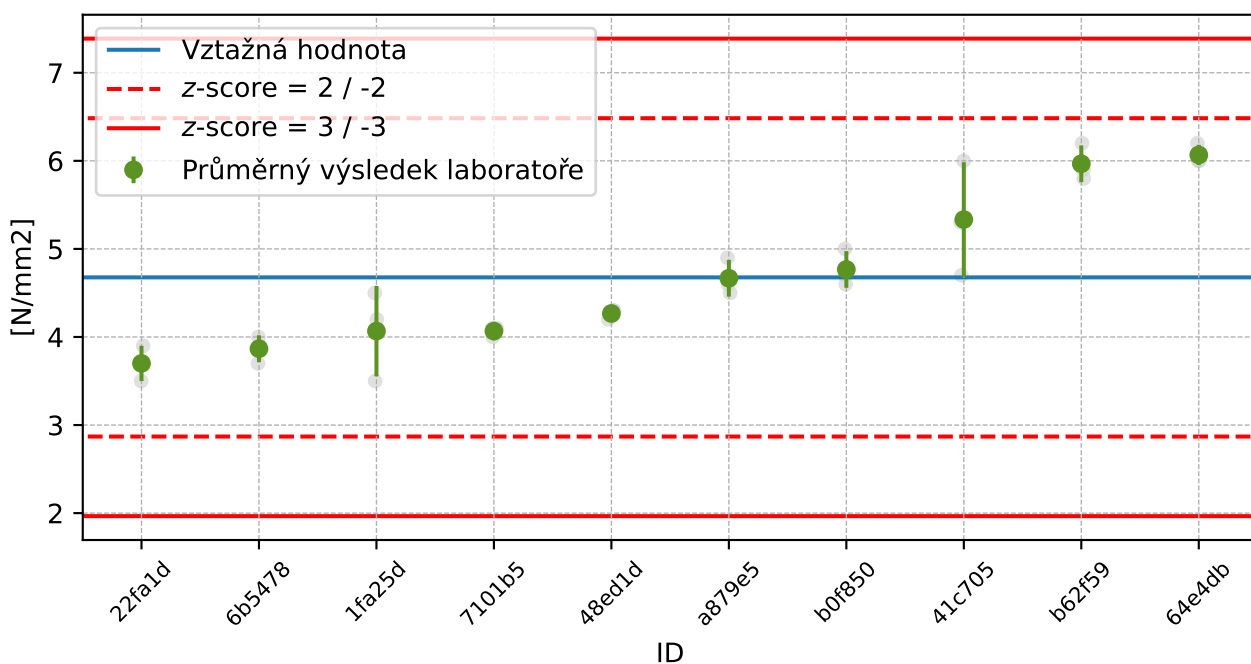


Obrázek 5: Histogram všech výsledků zkoušek

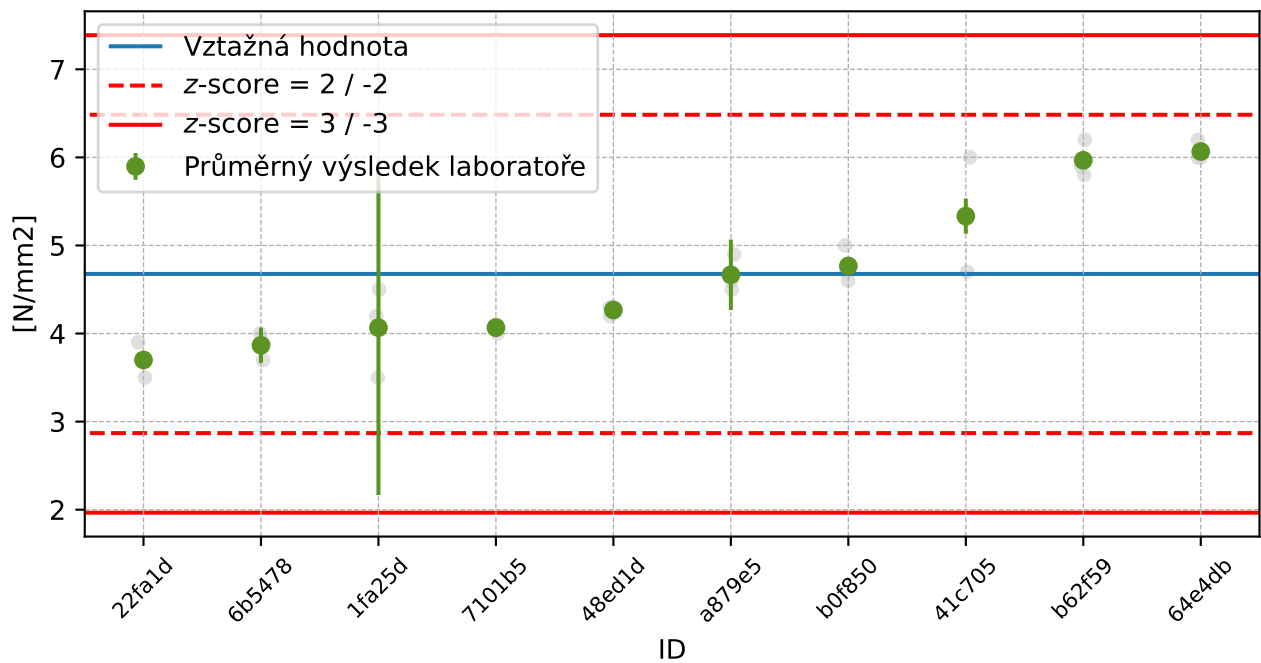
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	4.7
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.85
Vztažná hodnota – x^*	4.7
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.29
p -hodnota testu normality	0.008 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.84
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.3
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.89
Opakovatelnost – r	0.8
Reprodukovatelnost – R	2.5

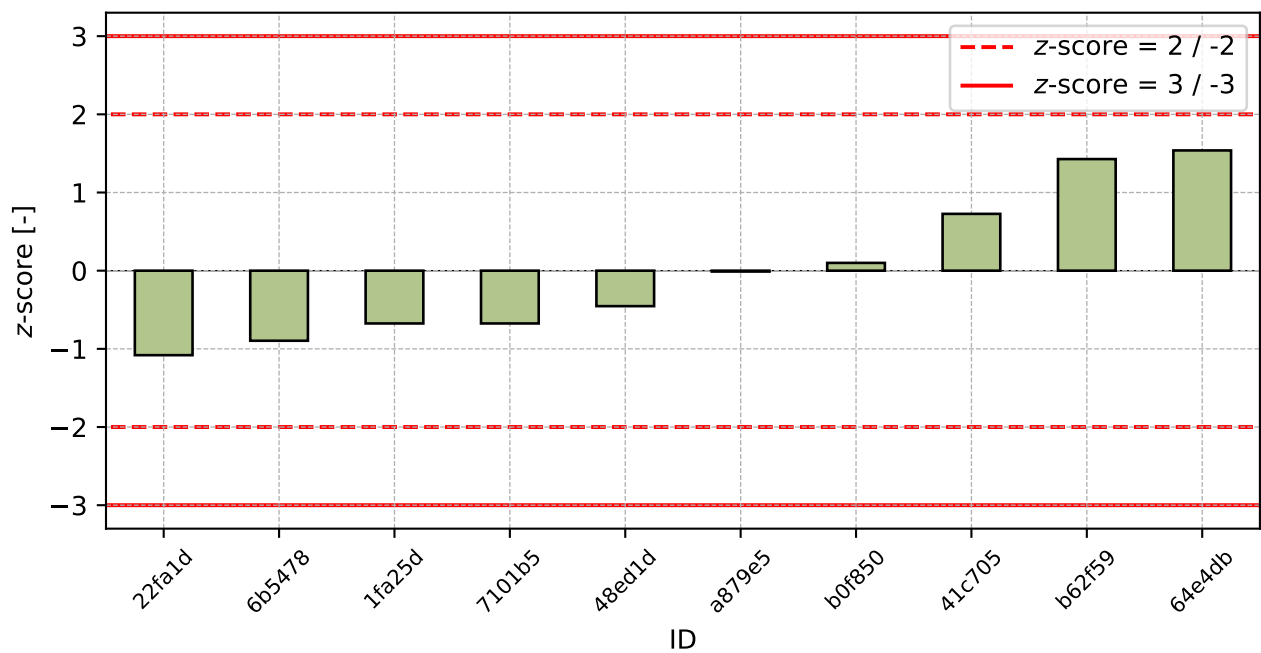
1.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



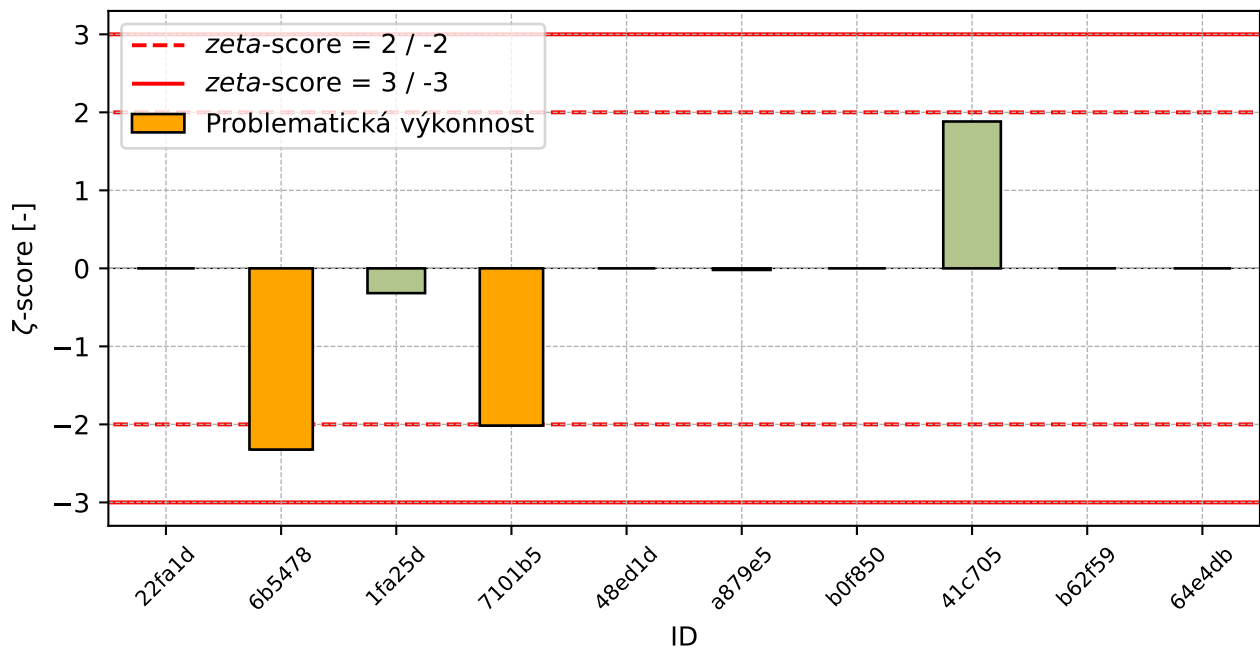
Obrázek 6: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 8: z-score



Obrázek 9: ζ -score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
22fa1d	-1.08	-
6b5478	-0.9	-2.32
1fa25d	-0.68	-0.32
7101b5	-0.68	-2.01
48ed1d	-0.45	-
a879e5	-0.01	-0.02
b0f850	0.1	-
41c705	0.73	1.88
b62f59	1.43	-
64e4db	1.54	-

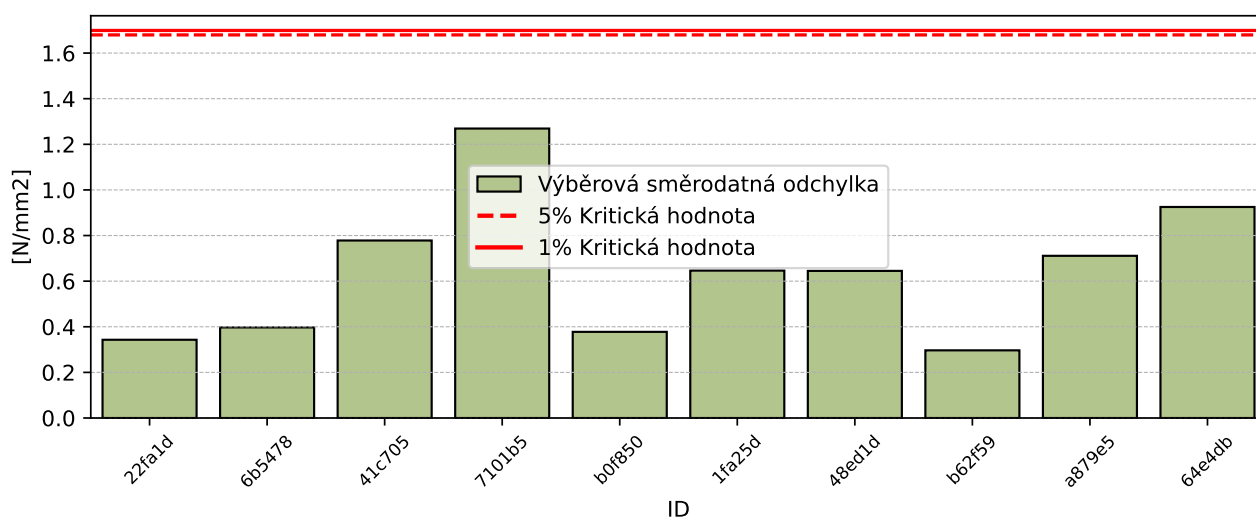
1.2 Pevnost v tlaku po 2 dnech zrání

1.2.1 Výsledky zkoušek

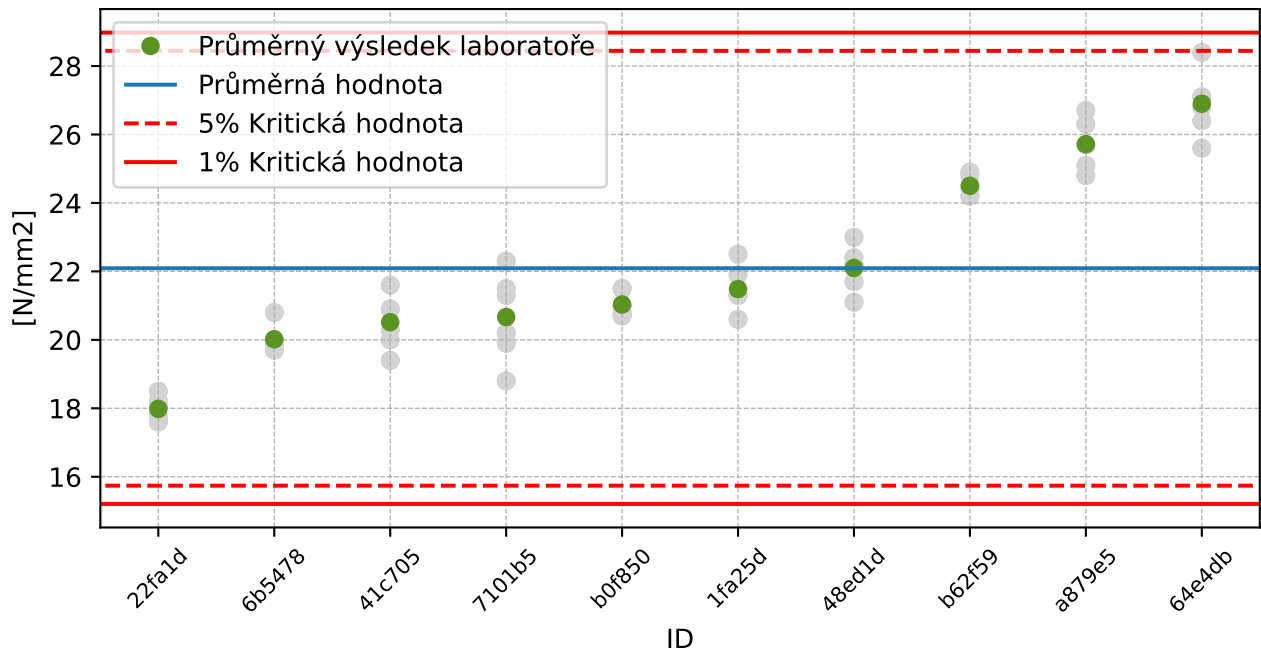
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
22fa1d	17.6	18.2	18.1	18.5	17.7	17.8	-	18.0	0.34	1.91
6b5478	19.8	19.9	19.9	19.7	20.0	20.8	1.50	20.0	0.40	1.98
41c705	20.3	19.4	20.9	20.0	21.6	20.9	1.20	20.5	0.78	3.79
7101b5	20.2	21.5	22.3	21.3	18.8	19.9	3.00	20.7	1.27	6.14
b0f850	20.7	21.5	21.0	20.7	20.8	21.5	-	21.0	0.38	1.80
1fa25d	21.9	21.3	20.6	21.3	22.5	21.3	2.60	21.5	0.65	3.01
48ed1d	22.2	22.2	22.4	21.7	21.1	23.0	-	22.1	0.64	2.92
b62f59	24.4	24.5	24.8	24.2	24.9	24.2	-	24.5	0.30	1.21
a879e5	25.7	26.7	24.8	25.7	26.3	25.1	2.00	25.7	0.71	2.77
64e4db	27.1	27.1	25.6	26.4	26.8	28.4	-	26.9	0.93	3.44

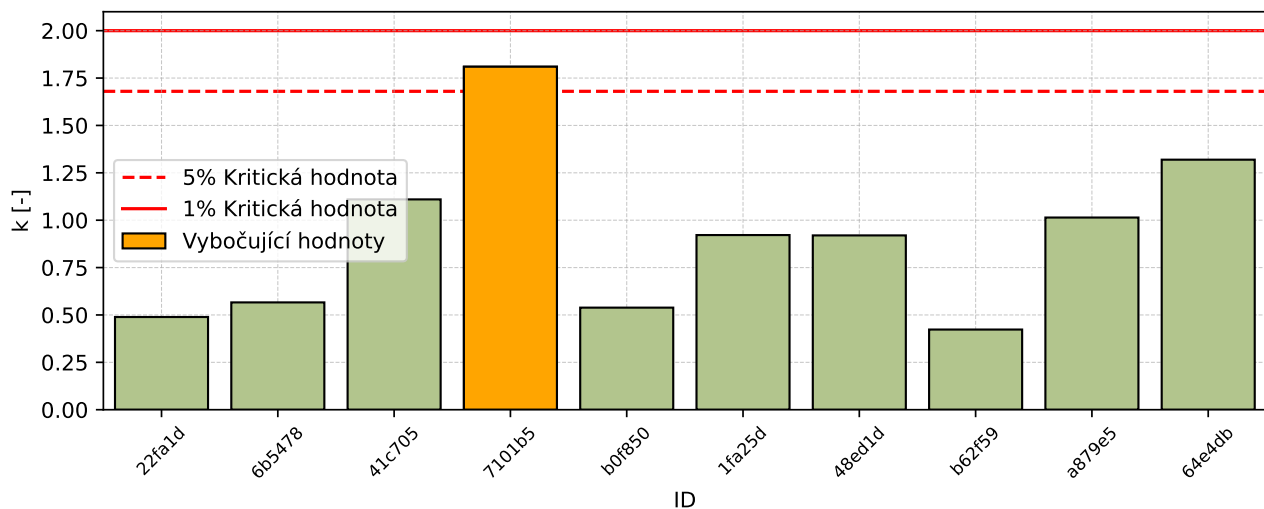
1.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



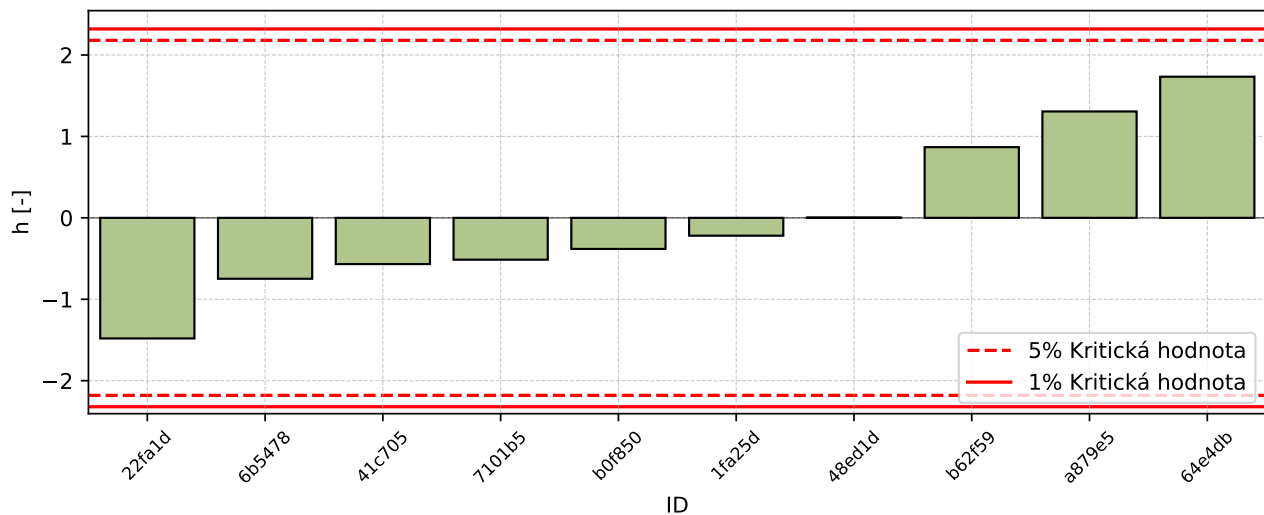
Obrázek 10: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 11: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

1.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

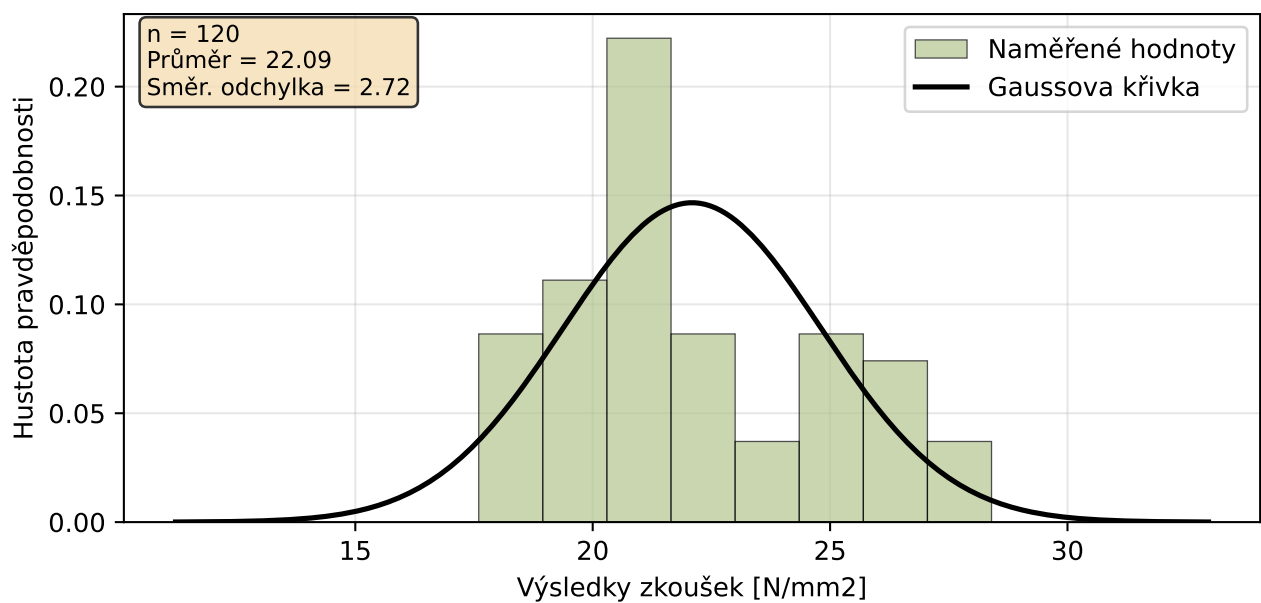


Obrázek 12: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 13: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.2.4 Popisné statistiky

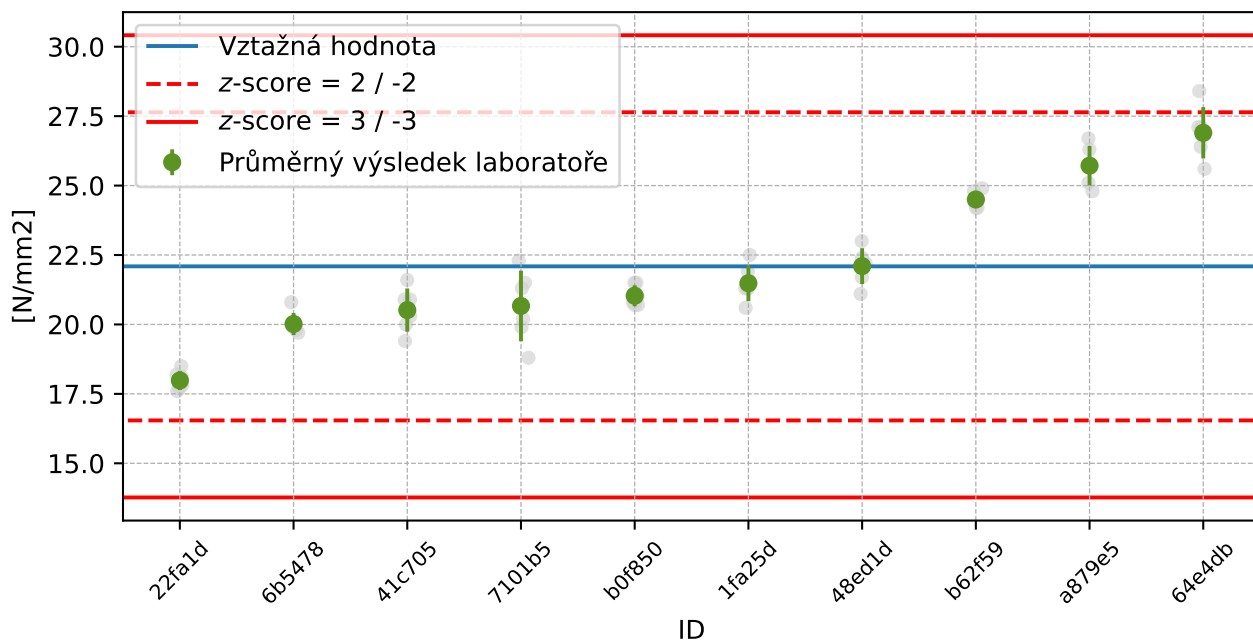


Obrázek 14: Histogram všech výsledků zkoušek

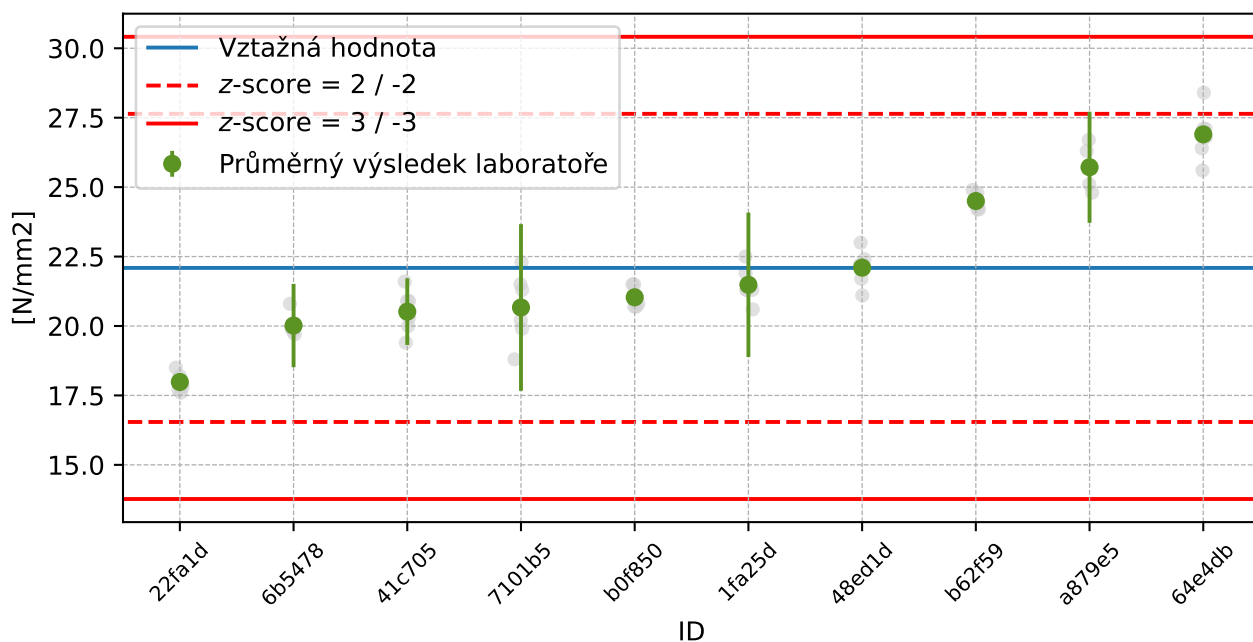
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	22.1
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.77
Vztažná hodnota – x^*	22.1
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.77
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.88
p -hodnota testu normality	0.012 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.76
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.7
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.85
Opakovatelnost – r	2.0
Reprodukovatelnost – R	8.0

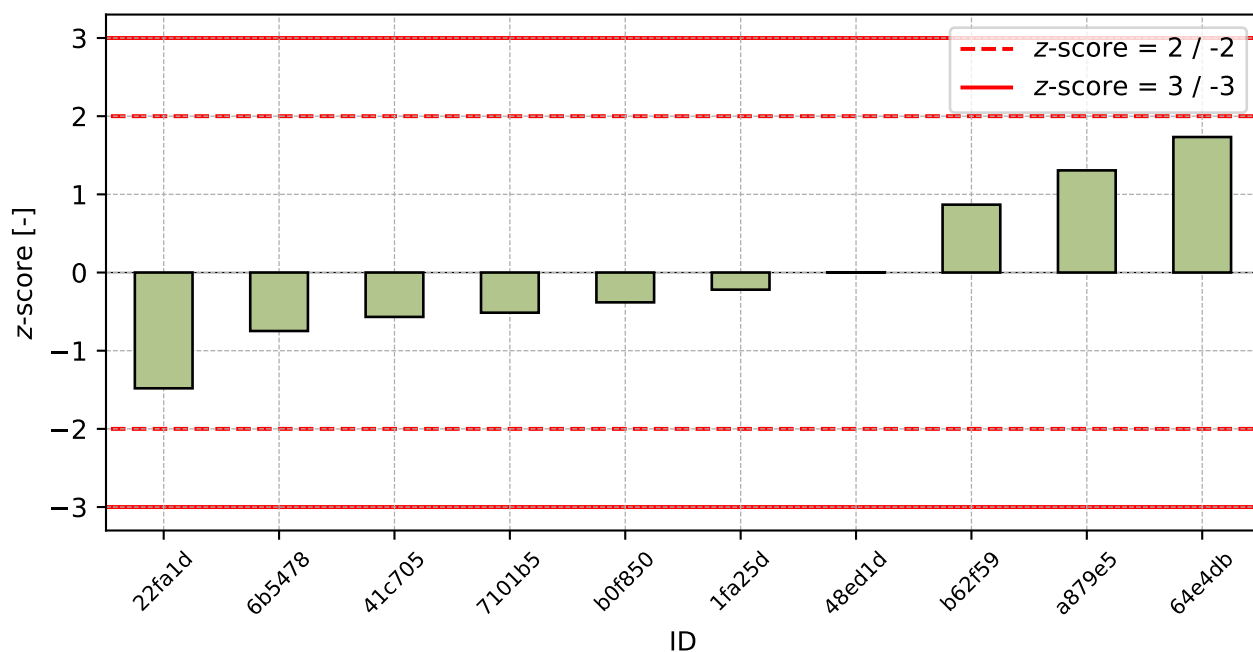
1.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



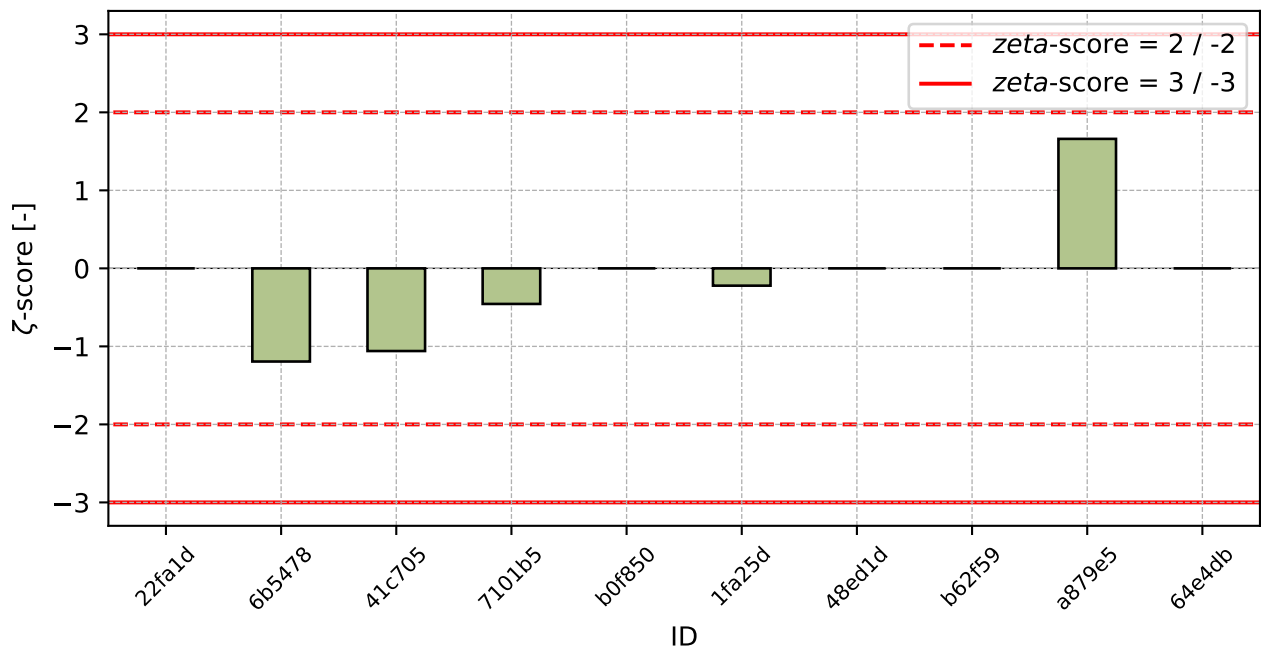
Obrázek 15: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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 [-]
22fa1d	-1.48	-
6b5478	-0.75	-1.19
41c705	-0.57	-1.06
7101b5	-0.51	-0.46
b0f850	-0.38	-
1fa25d	-0.22	-0.22
48ed1d	0.0	-
b62f59	0.87	-
a879e5	1.31	1.66
64e4db	1.73	-

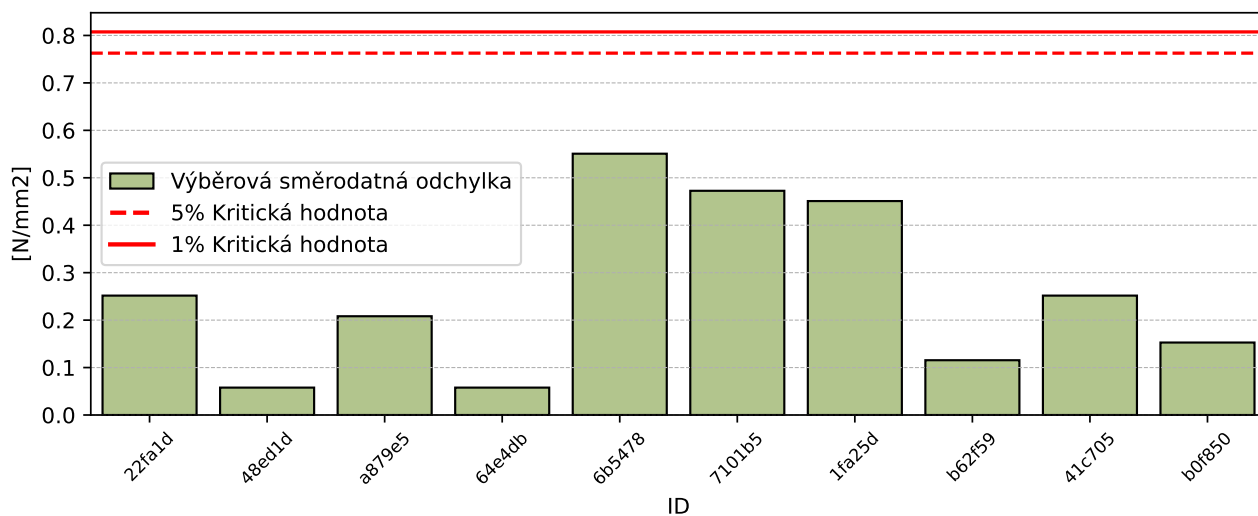
1.3 Pevnost v tahu ohybem po 7 dnech zrání

1.3.1 Výsledky zkoušek

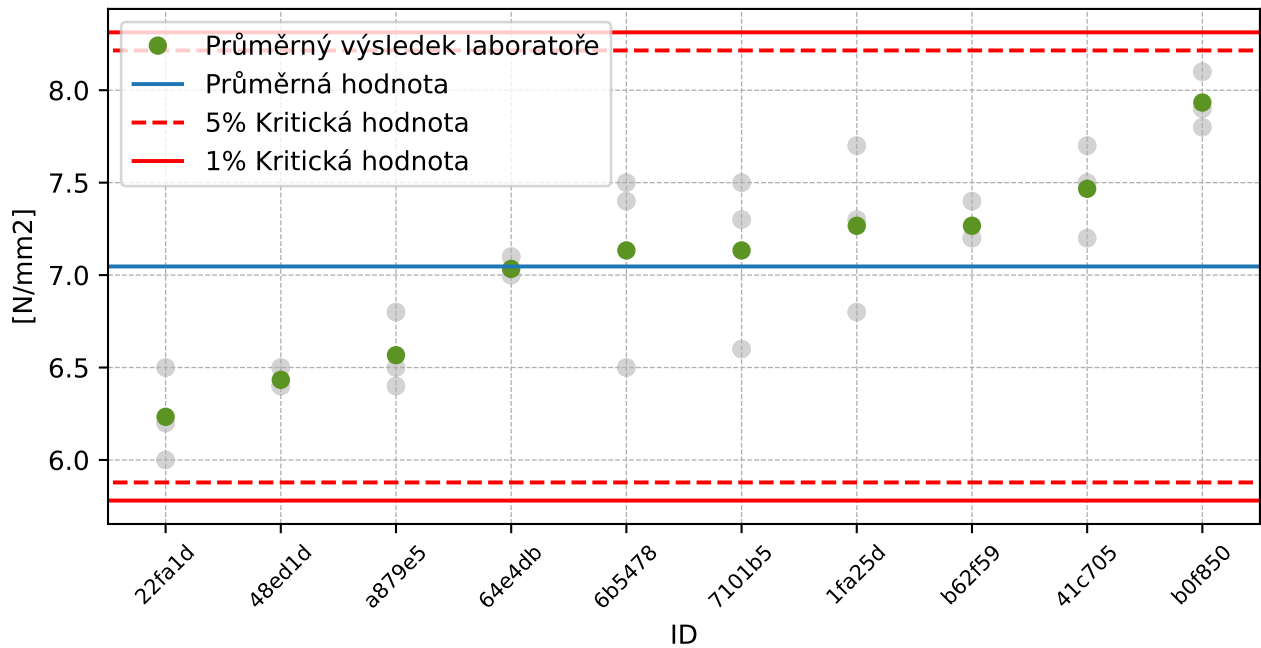
Tabulka 10: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
22fa1d	6.2	6.5	6.0	-	6.2	0.25	4.04
48ed1d	6.4	6.5	6.4	-	6.4	0.06	0.90
a879e5	6.4	6.5	6.8	0.60	6.6	0.21	3.17
64e4db	7.1	7.0	7.0	-	7.0	0.06	0.82
6b5478	6.5	7.5	7.4	0.40	7.1	0.55	7.72
7101b5	6.6	7.3	7.5	0.10	7.1	0.47	6.62
1fa25d	6.8	7.7	7.3	1.90	7.3	0.45	6.21
b62f59	7.4	7.2	7.2	-	7.3	0.12	1.59
41c705	7.5	7.7	7.2	0.20	7.5	0.25	3.37
b0f850	8.1	7.8	7.9	-	7.9	0.15	1.93

1.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

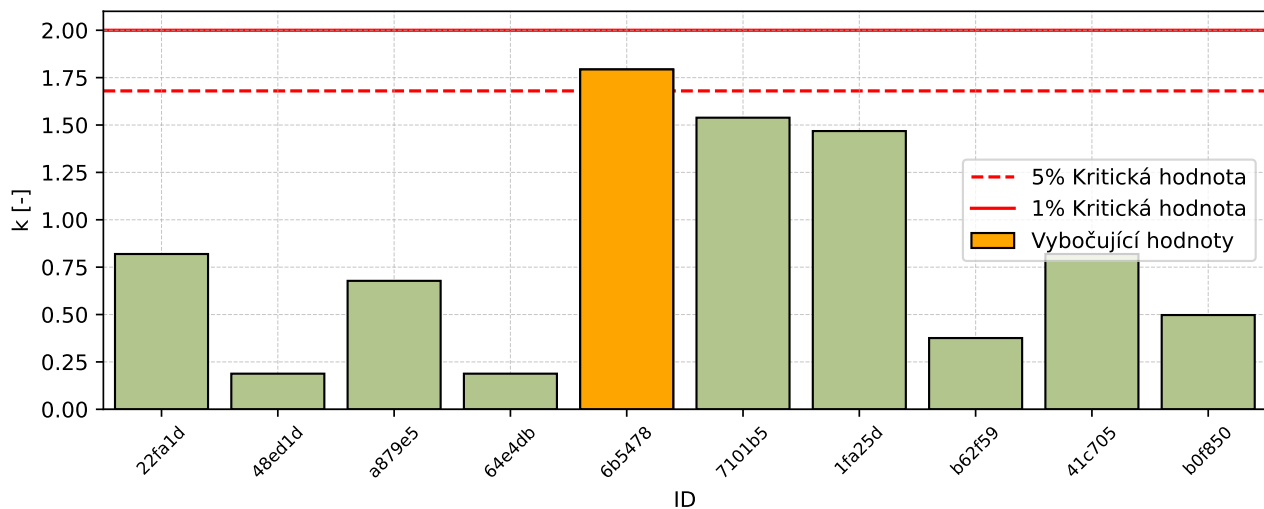


Obrázek 19: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

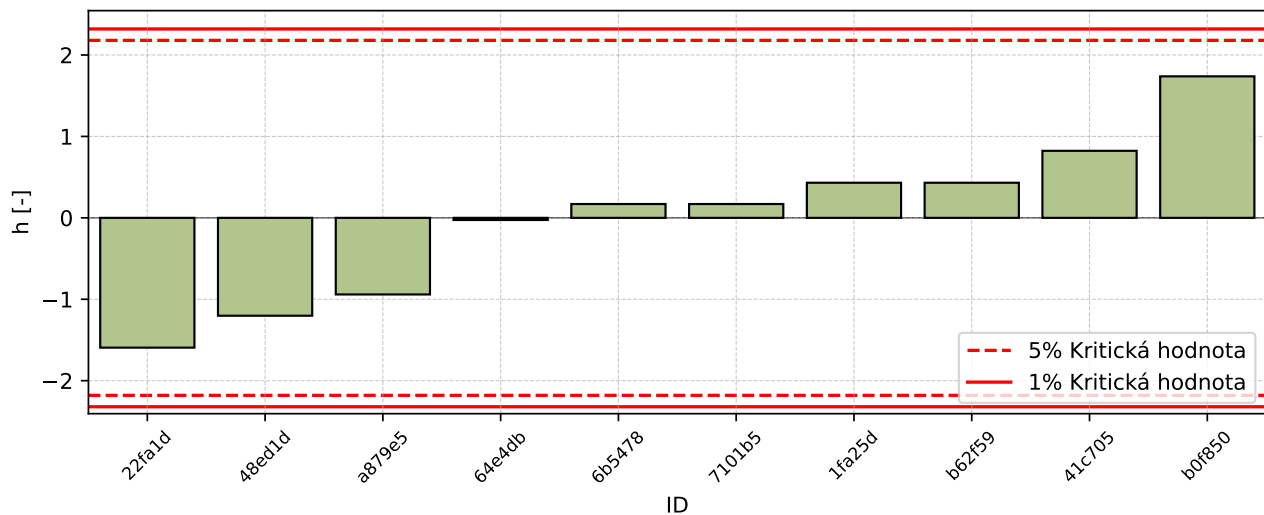


Obrázek 20: Grubbsův test – průměrné hodnoty

1.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

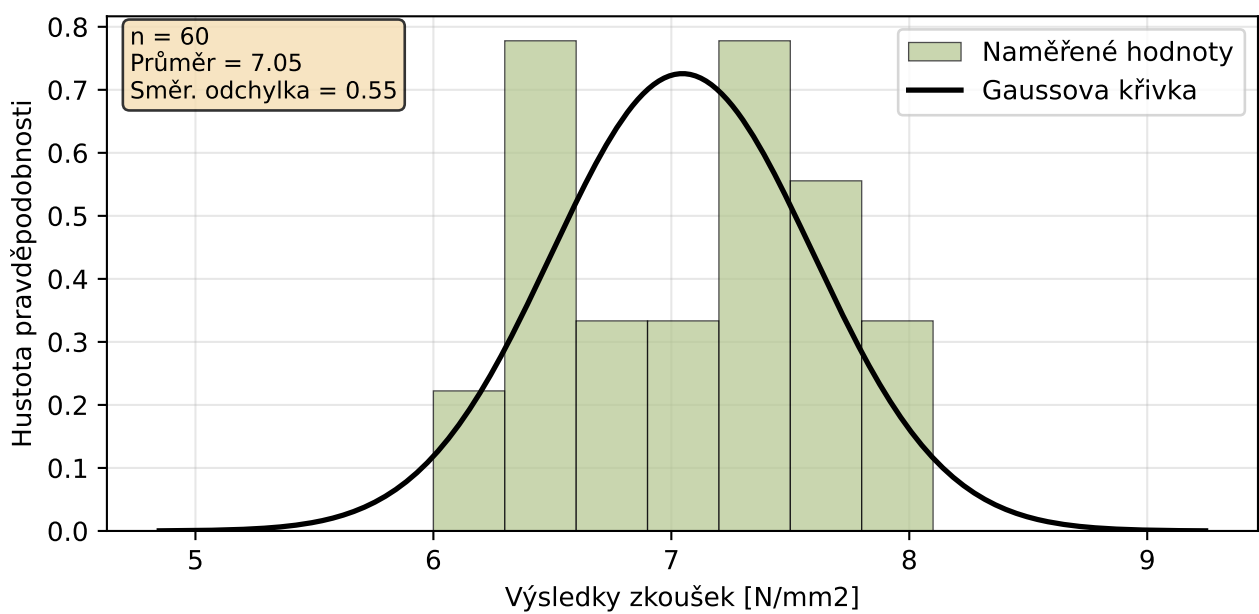


Obrázek 21: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 22: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.3.4 Popisné statistiky

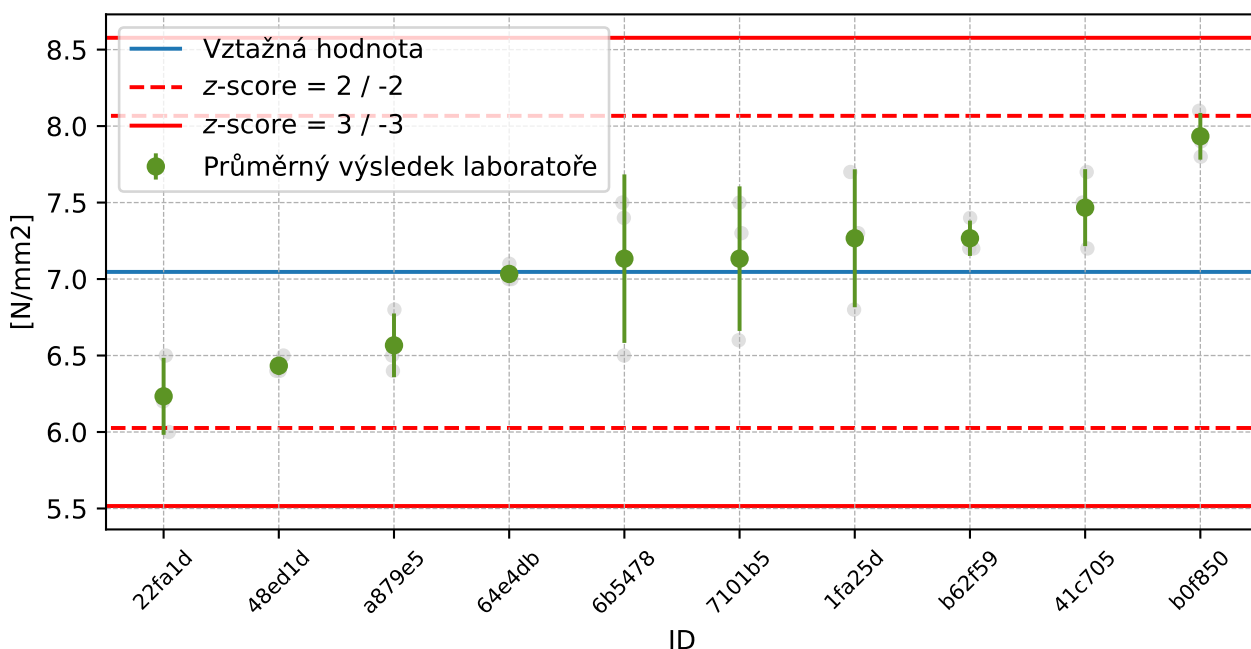


Obrázek 23: Histogram všech výsledků zkoušek

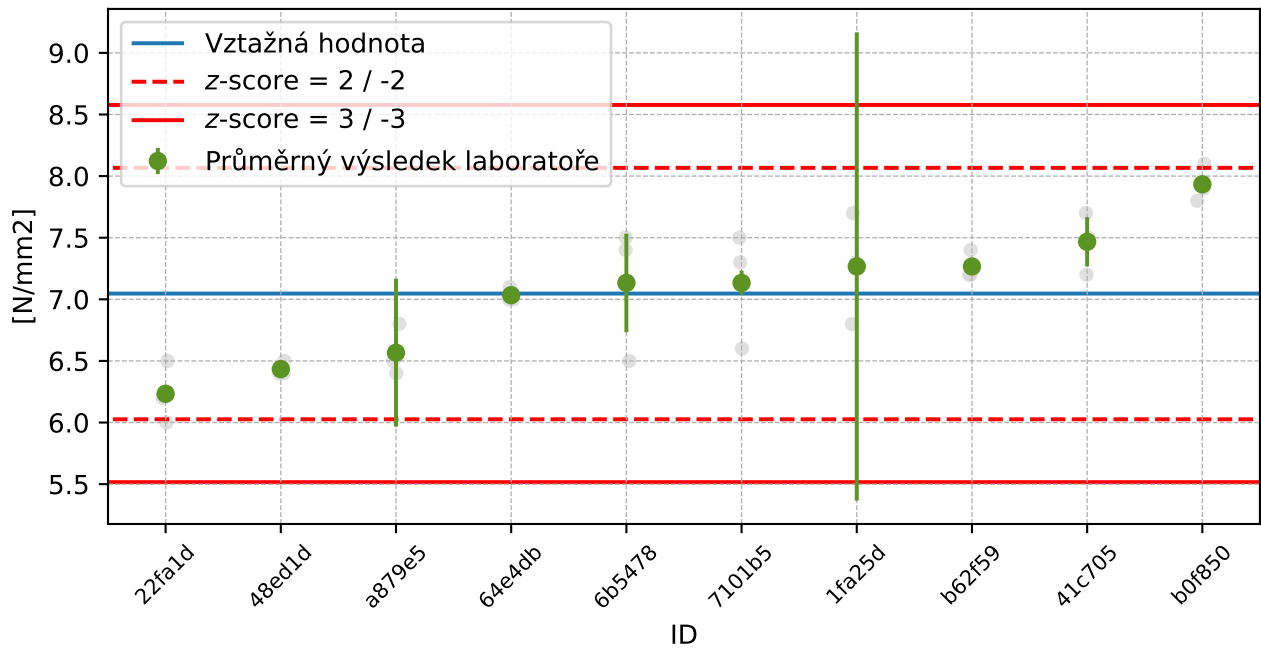
Tabulka 11: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	7.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.51
Vztažná hodnota – x^*	7.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.51
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.16
p -hodnota testu normality	0.399 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.48
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.31
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.57
Opakovatelnost – r	0.9
Reprodukovatelnost – R	1.6

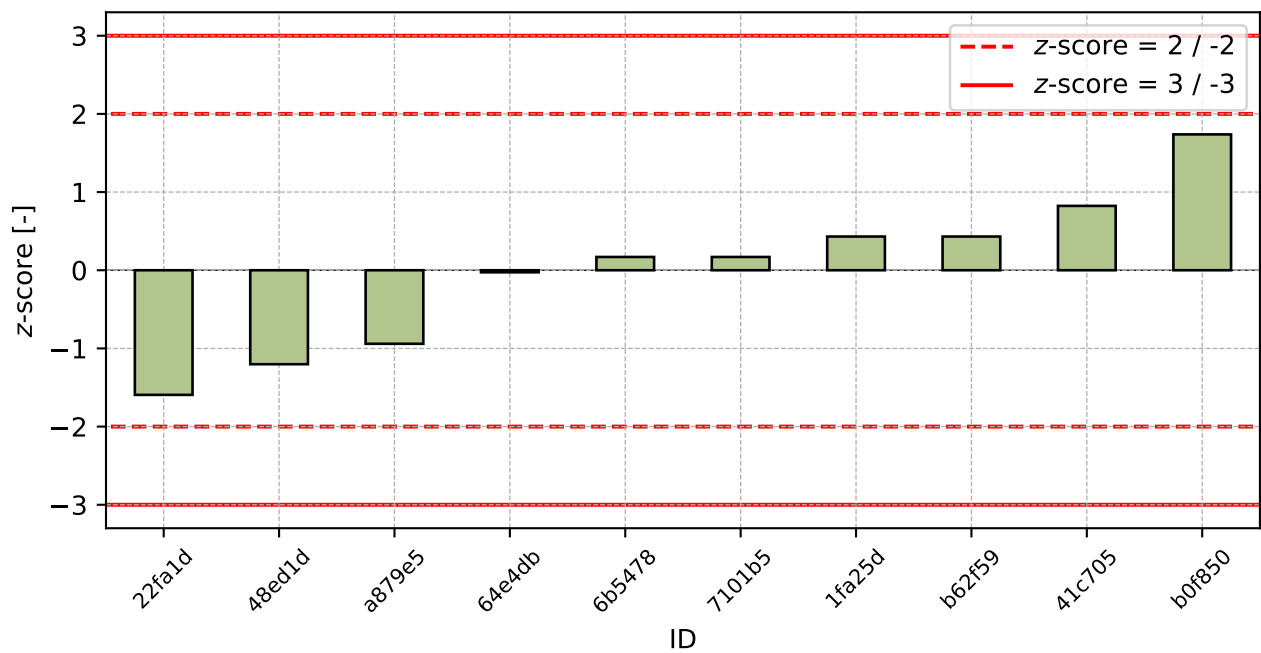
1.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



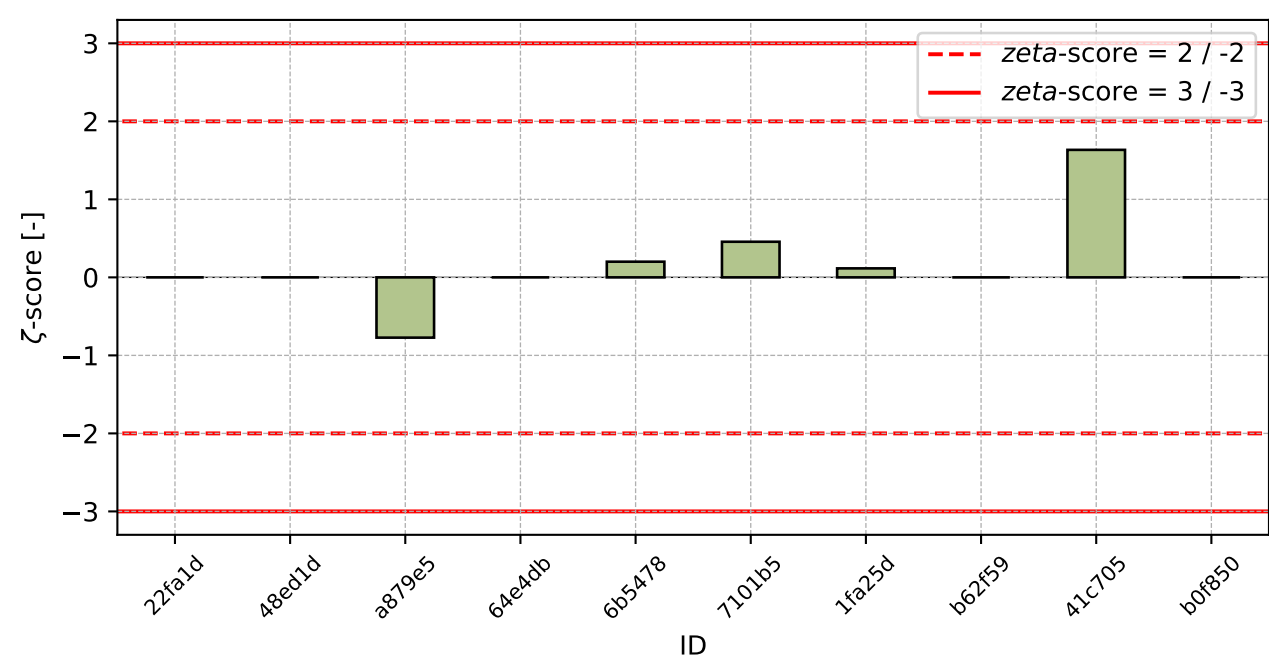
Obrázek 24: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 26: z-score



Obrázek 27: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
22fa1d	-1.59	-
48ed1d	-1.2	-
a879e5	-0.94	-0.77
64e4db	-0.03	-
6b5478	0.17	0.2
7101b5	0.17	0.46
1fa25d	0.43	0.12
b62f59	0.43	-
41c705	0.82	1.63
b0f850	1.74	-

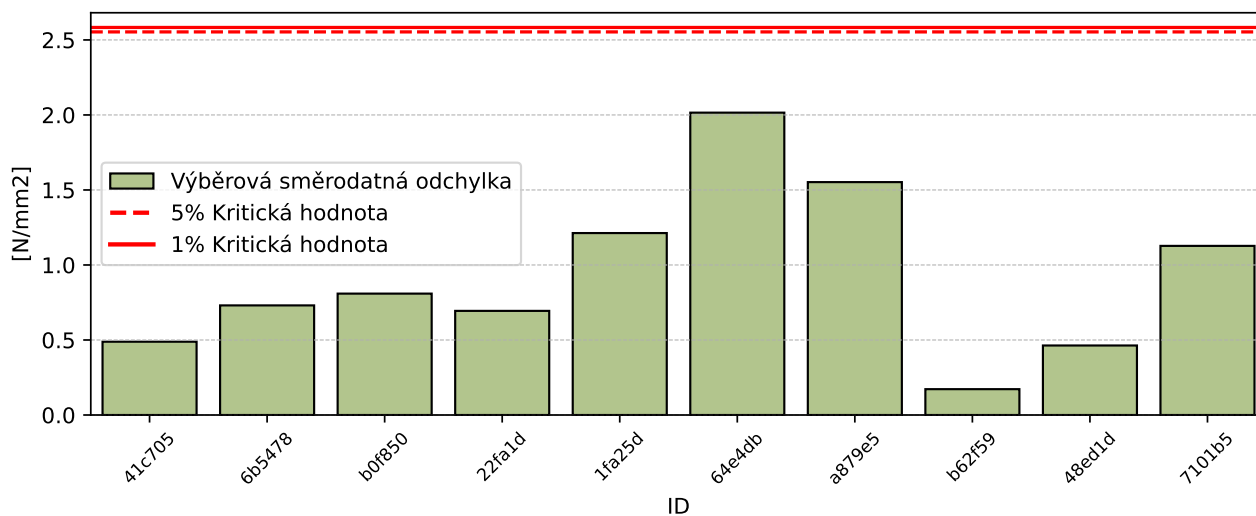
1.4 Pevnost v tlaku po 7 dnech zrání

1.4.1 Výsledky zkoušek

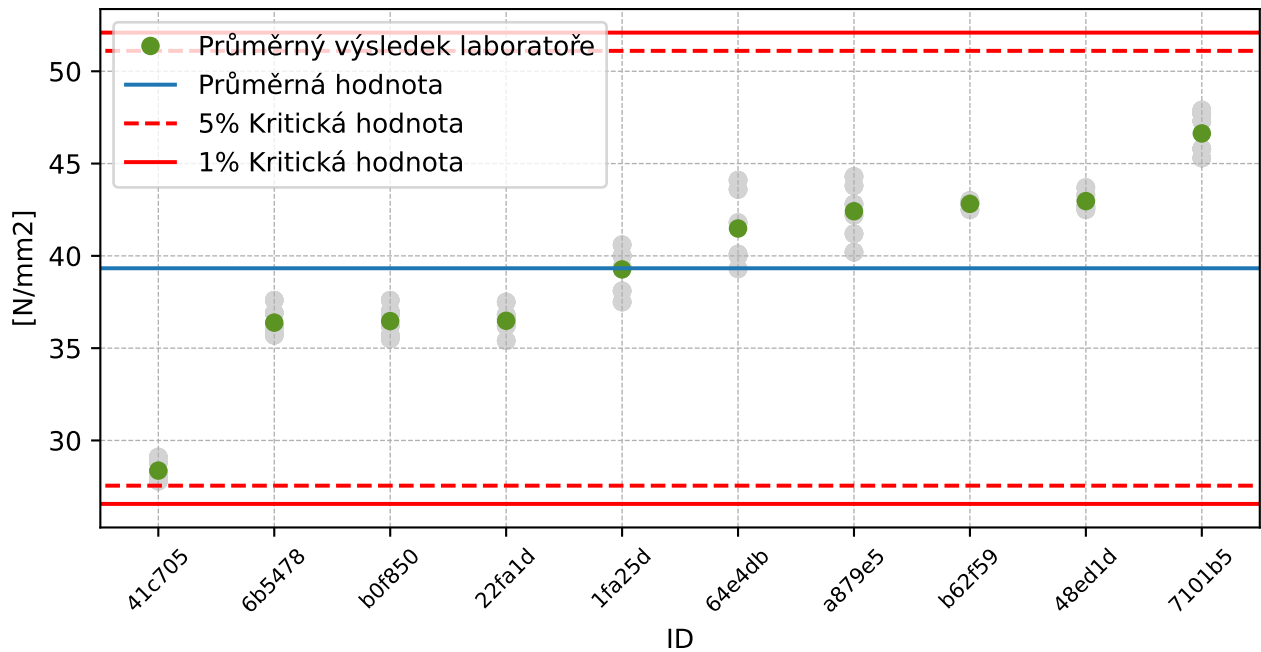
Tabulka 13: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehle hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_X [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_X [%]
41c705	28.3	28.1	28.8	29.1	27.8	28.1	1.20	28.4	0.49	1.72
6b5478	35.8	35.7	36.1	36.2	37.6	36.9	2.60	36.4	0.73	2.01
b0f850	37.0	37.6	35.7	36.8	35.5	36.2	-	36.5	0.81	2.22
22fa1d	35.4	36.8	36.4	36.2	37.5	36.6	-	36.5	0.69	1.90
1fa25d	40.0	40.0	37.5	38.1	39.4	40.6	2.60	39.3	1.21	3.09
64e4db	39.3	41.8	44.1	43.6	40.0	40.1	-	41.5	2.02	4.86
a879e5	42.8	40.2	42.2	44.3	41.2	43.8	2.50	42.4	1.55	3.66
b62f59	43.0	42.9	42.5	42.9	42.8	42.8	-	42.8	0.17	0.40
48ed1d	42.7	43.3	42.5	43.0	43.7	42.6	-	43.0	0.46	1.08
7101b5	45.3	47.7	47.3	45.8	45.8	47.9	3.00	46.6	1.13	2.42

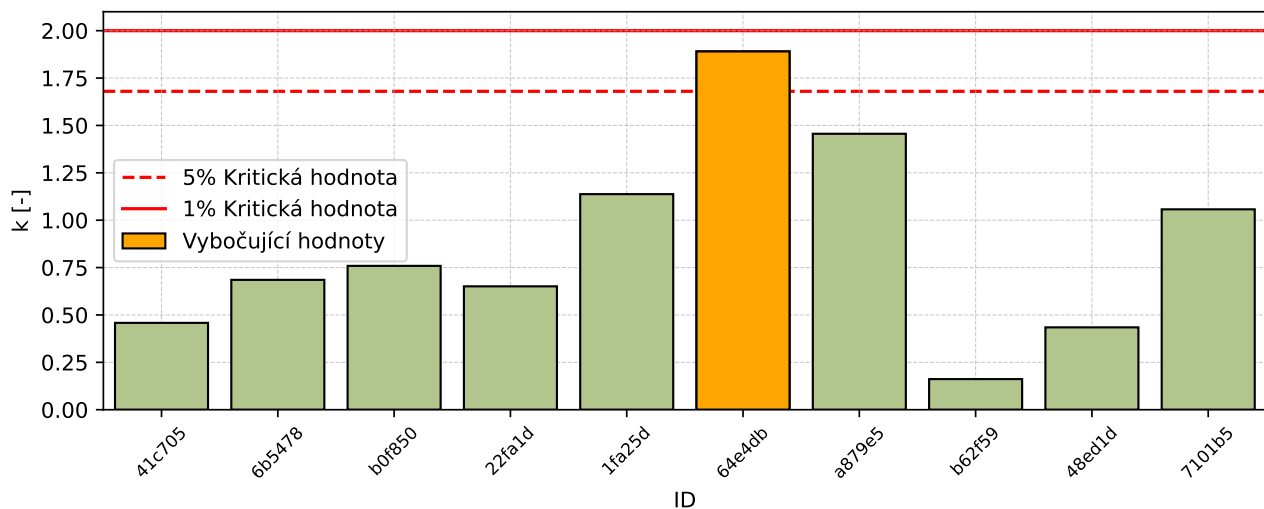
1.4.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot



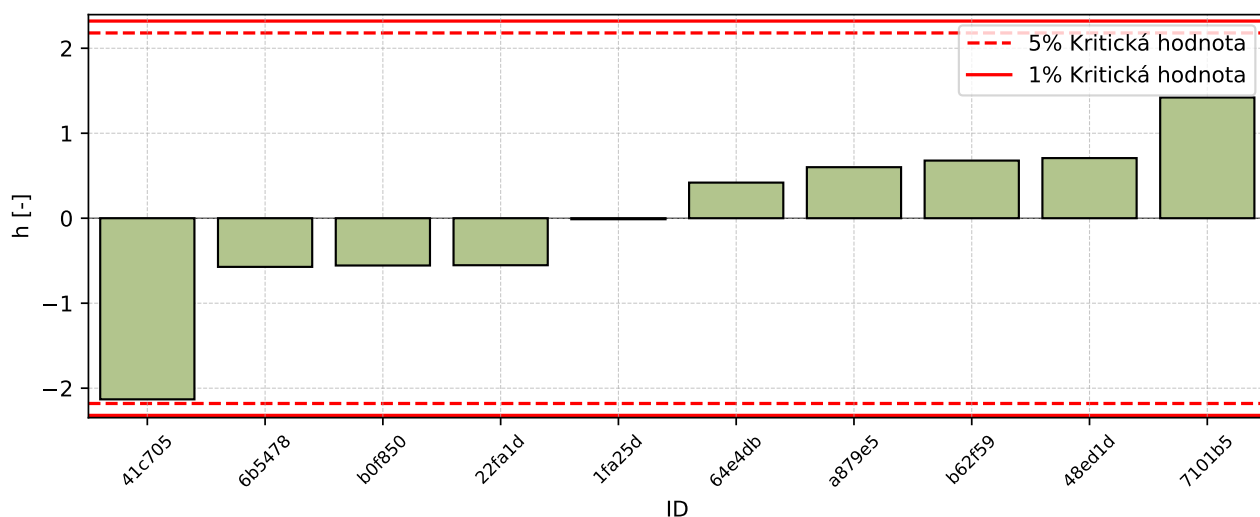
Obrázek 28: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 29: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

1.4.3 Mandelovy statistiky konzistence

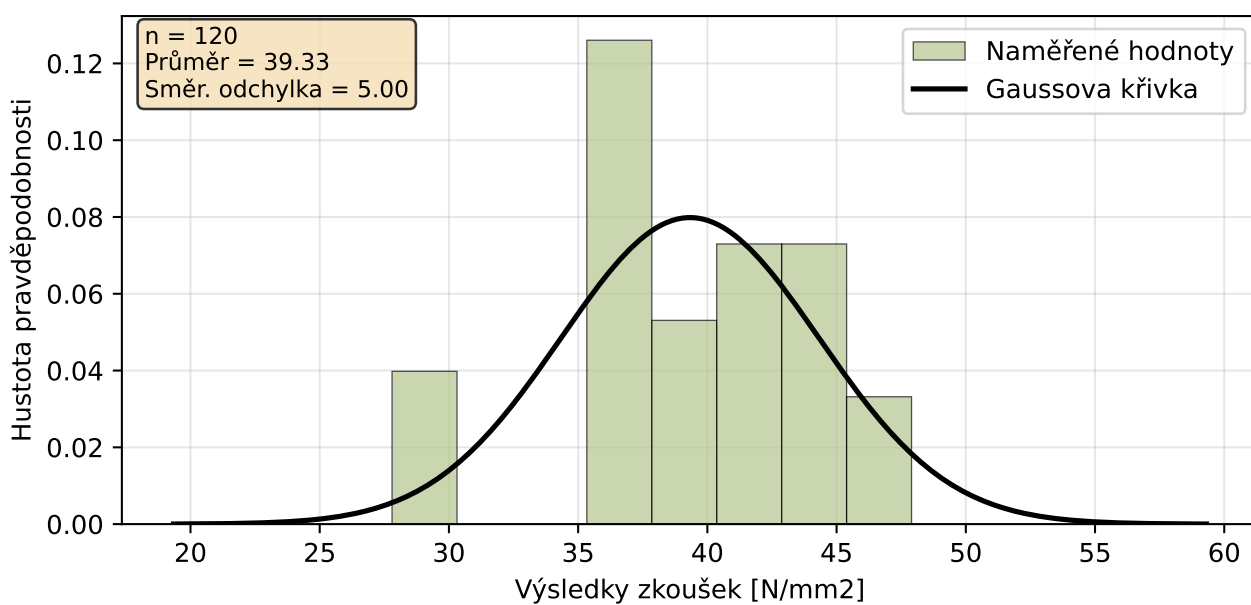


Obrázek 30: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 31: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4.4 Popisné statistiky

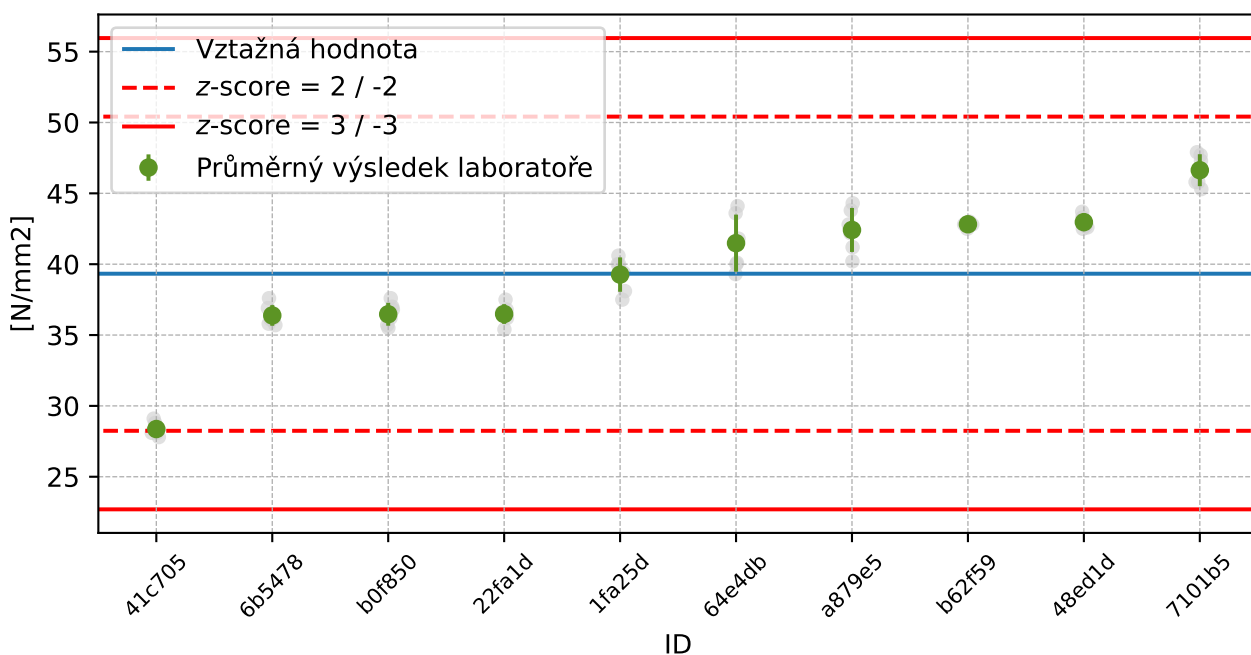


Obrázek 32: Histogram všech výsledků zkoušek

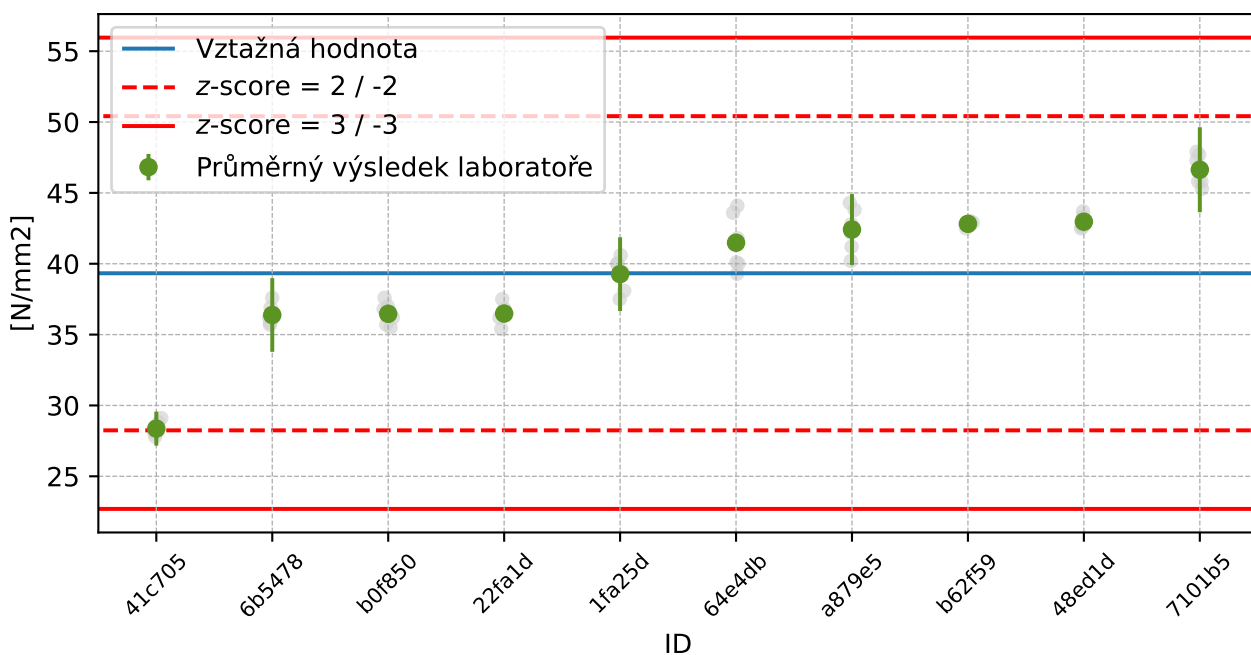
Tabulka 14: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	39.3
Výběrová směrodatná odchylka – s	5.14
Vztažná hodnota – x^*	39.3
Robustní směrodatná odchylka – s^*	5.54
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.75
p -hodnota testu normality	0.002 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	5.12
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	1.07
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	5.23
Opakovatelnost – r	3.0
Reprodukovatelnost – R	14.7

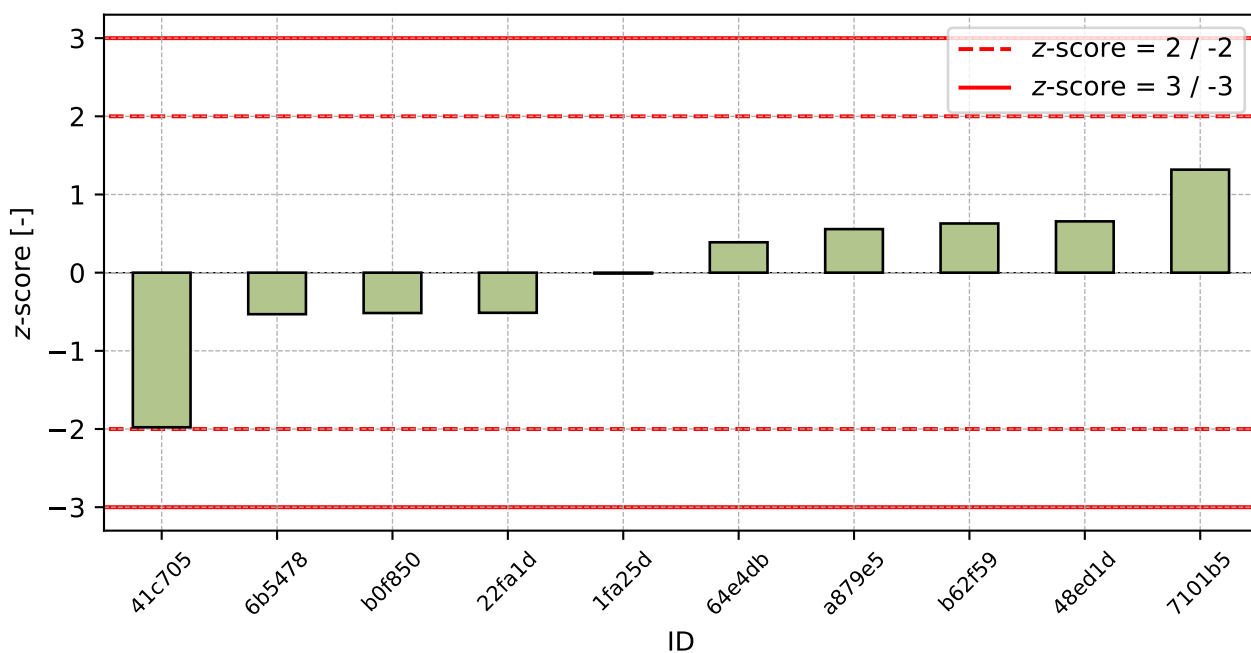
1.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



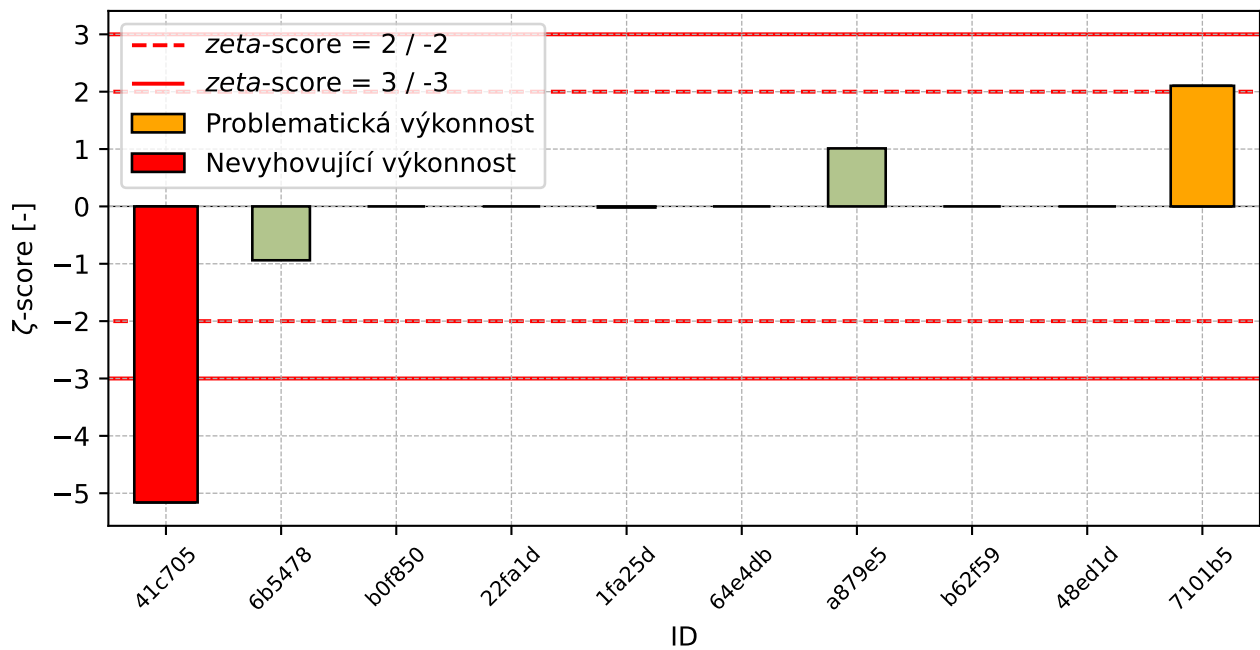
Obrázek 33: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 35: z-score



Obrázek 36: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
41c705	-1.98	-5.16
6b5478	-0.53	-0.94
b0f850	-0.52	-
22fa1d	-0.51	-
1fa25d	-0.01	-0.02
64e4db	0.39	-
a879e5	0.56	1.01
b62f59	0.63	-
48ed1d	0.66	-
7101b5	1.32	2.1

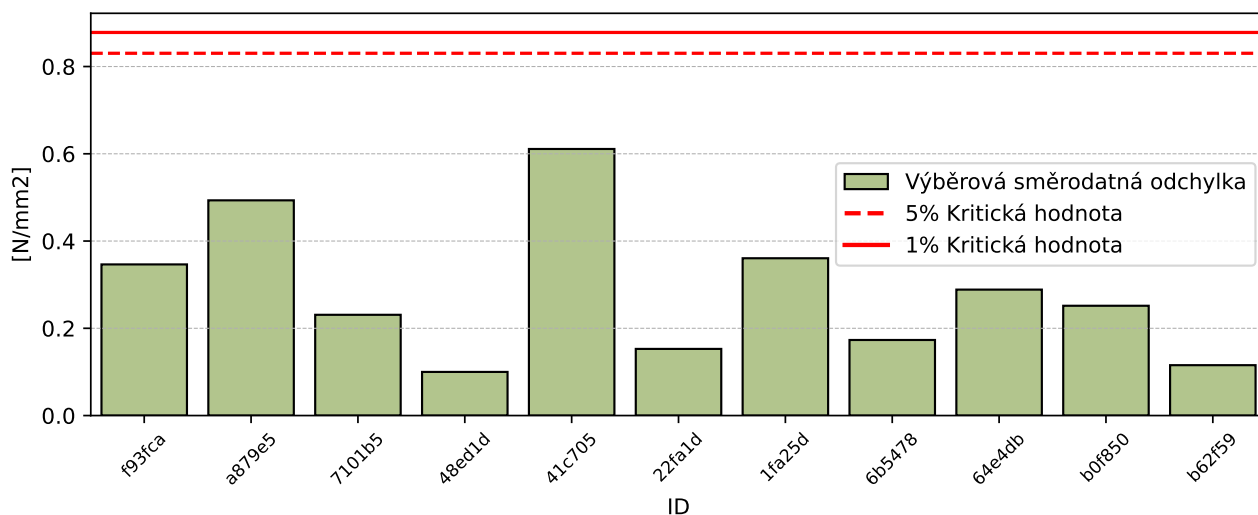
1.5 Pevnost v tahu ohybem po 28 dnech zrání

1.5.1 Výsledky zkoušek

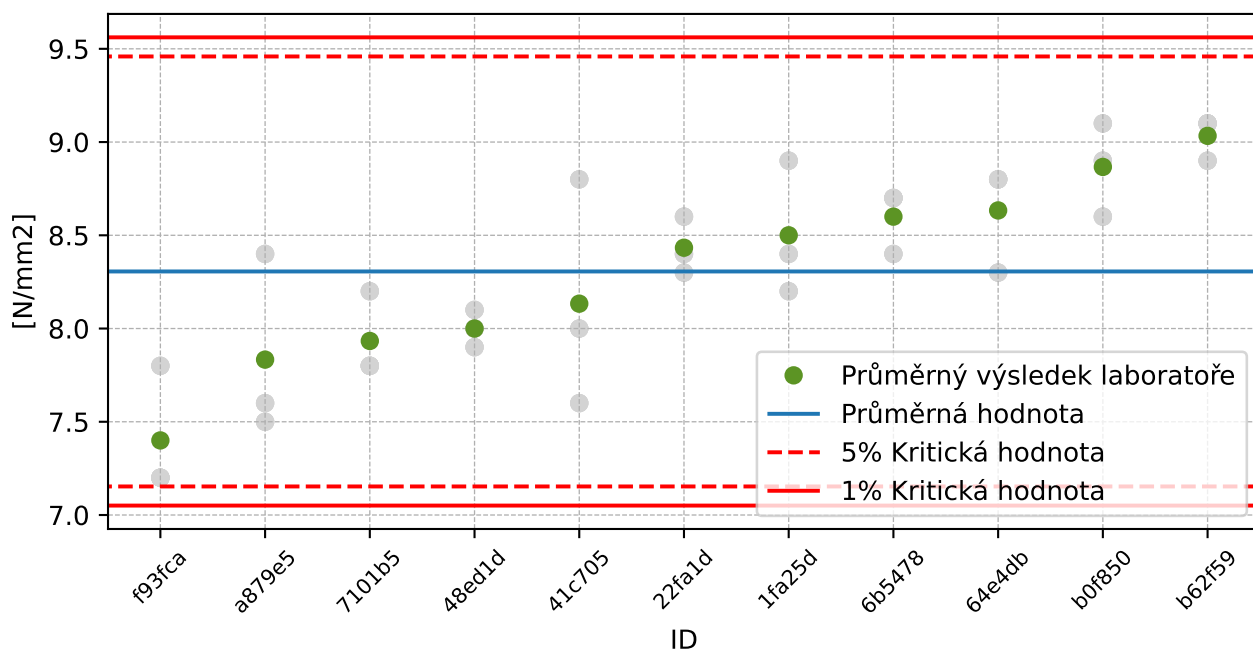
Tabulka 16: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
f93fca	7.8	7.2	7.2	0.50	7.4	0.35	4.68
a879e5	8.4	7.5	7.6	0.70	7.8	0.49	6.30
7101b5	8.2	7.8	7.8	0.10	7.9	0.23	2.91
48ed1d	8.1	8.0	7.9	-	8.0	0.10	1.25
41c705	8.8	7.6	8.0	0.20	8.1	0.61	7.51
22fa1d	8.4	8.6	8.3	-	8.4	0.15	1.81
1fa25d	8.2	8.9	8.4	1.90	8.5	0.36	4.24
6b5478	8.4	8.7	8.7	0.40	8.6	0.17	2.01
64e4db	8.8	8.3	8.8	-	8.6	0.29	3.34
b0f850	9.1	8.6	8.9	-	8.9	0.25	2.84
b62f59	9.1	8.9	9.1	-	9.0	0.12	1.28

1.5.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

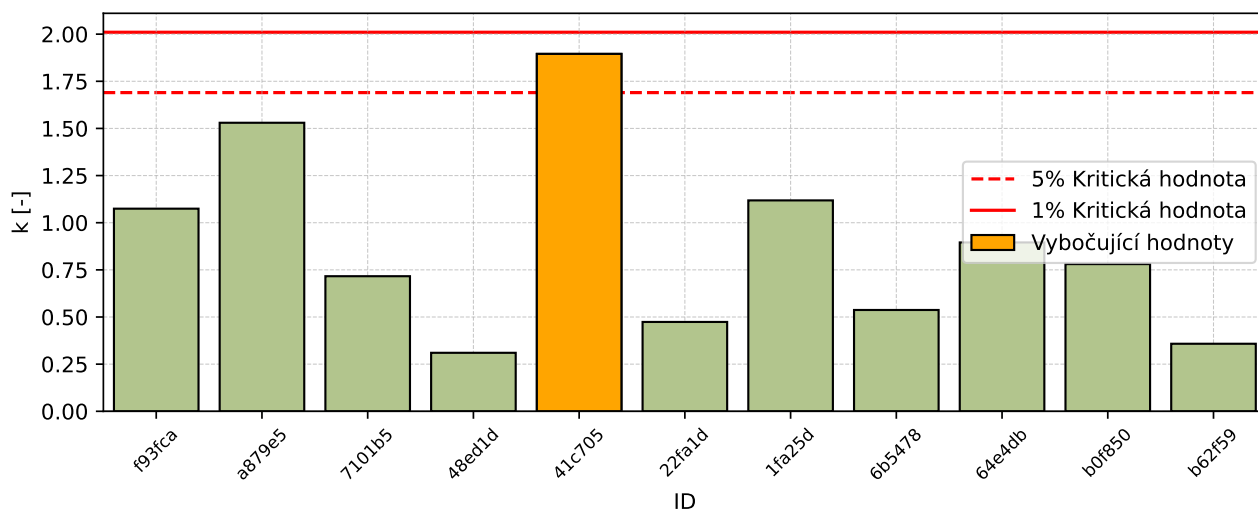


Obrázek 37: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

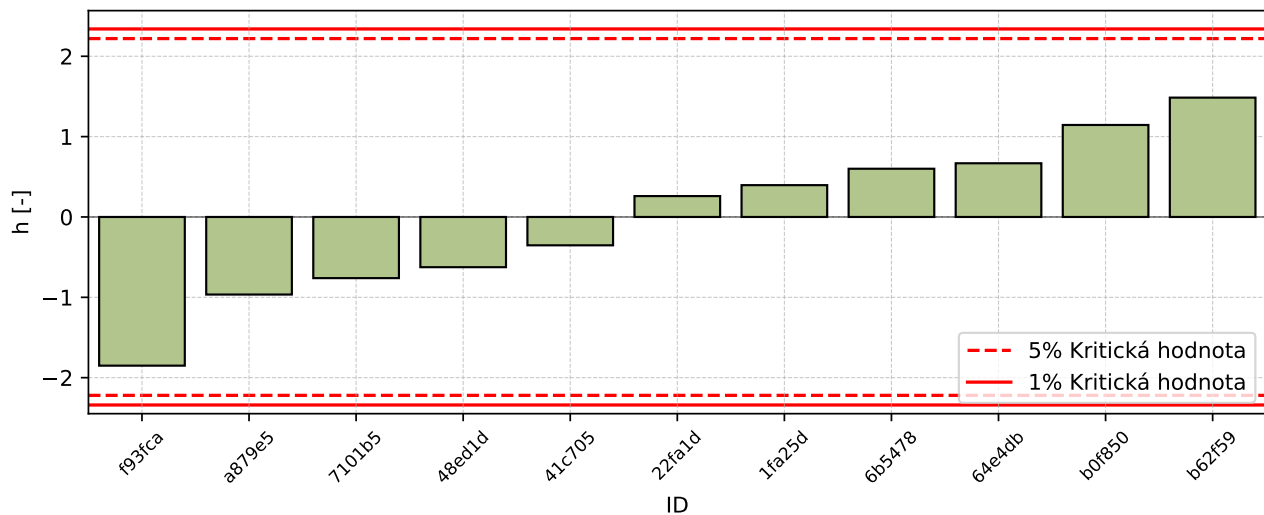


Obrázek 38: Grubbsův test – průměrné hodnoty

1.5.3 Mandelovy statistiky konzistence

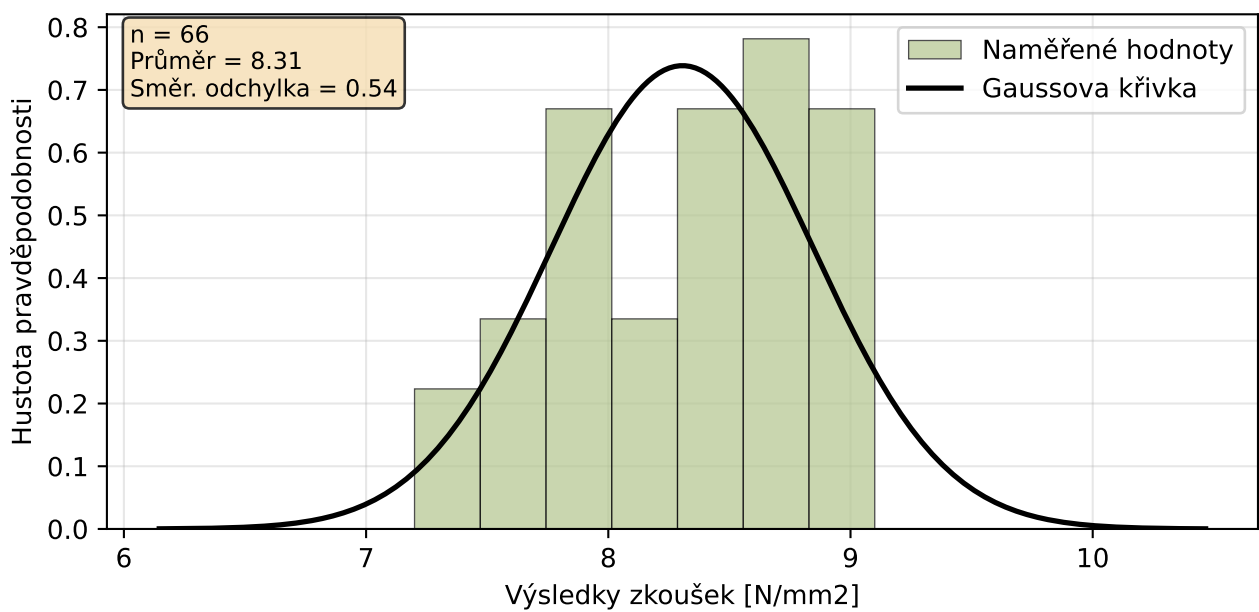


Obrázek 39: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 40: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.5.4 Popisné statistiky

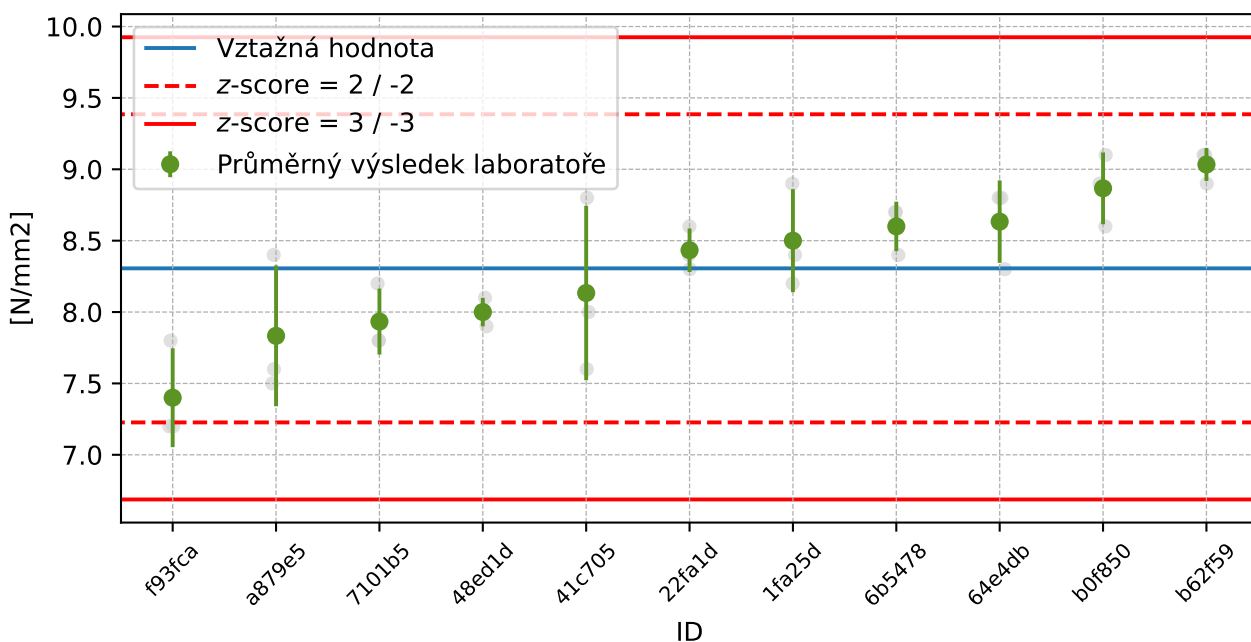


Obrázek 41: Histogram všech výsledků zkoušek

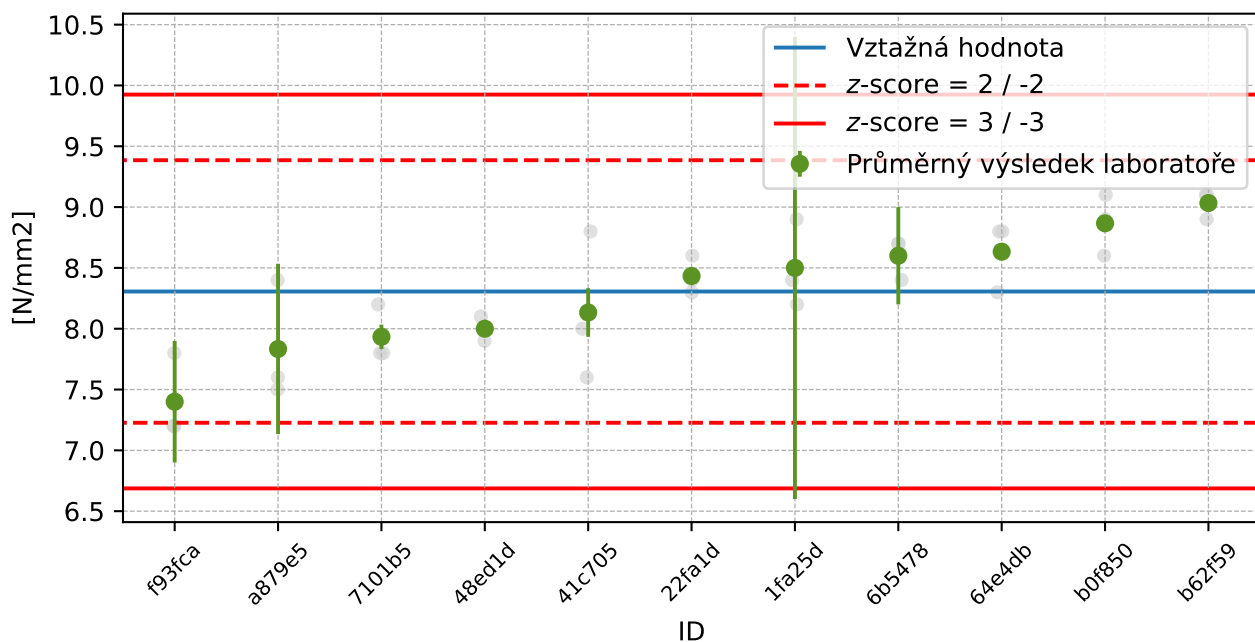
Tabulka 17: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	8.3
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.49
Vztažná hodnota – x^*	8.3
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.54
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.16
p -hodnota testu normality	0.187 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.45
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.32
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.56
Opakovatelnost – r	0.9
Reprodukovatelnost – R	1.6

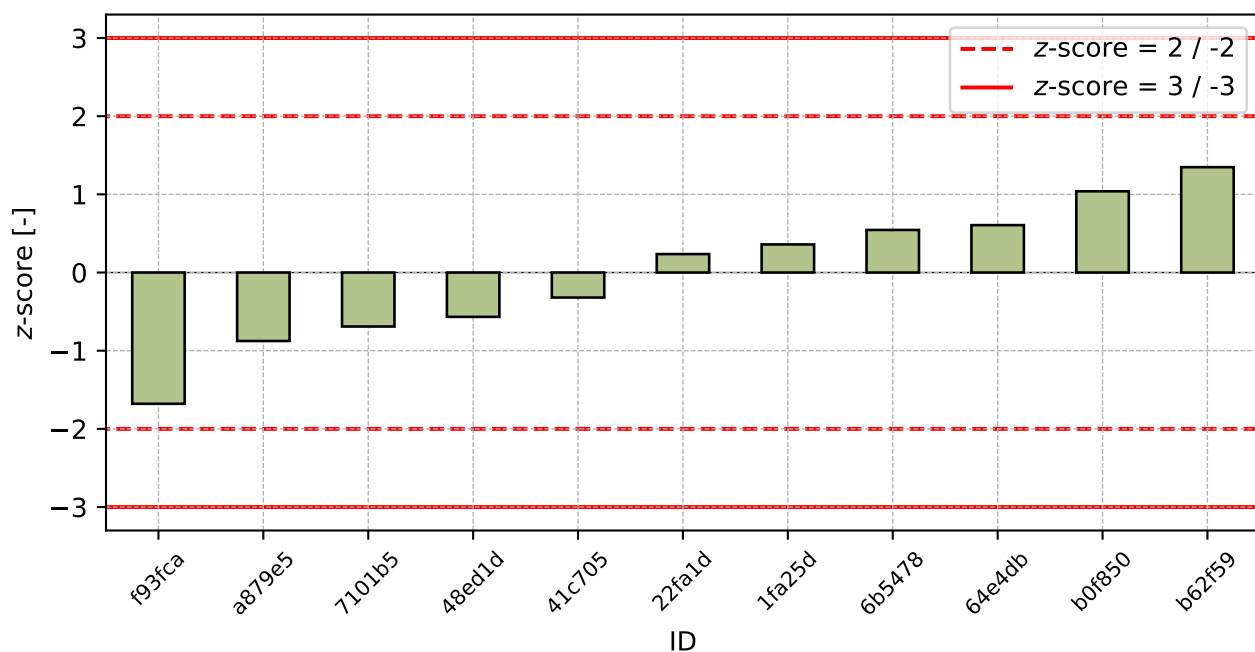
1.5.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



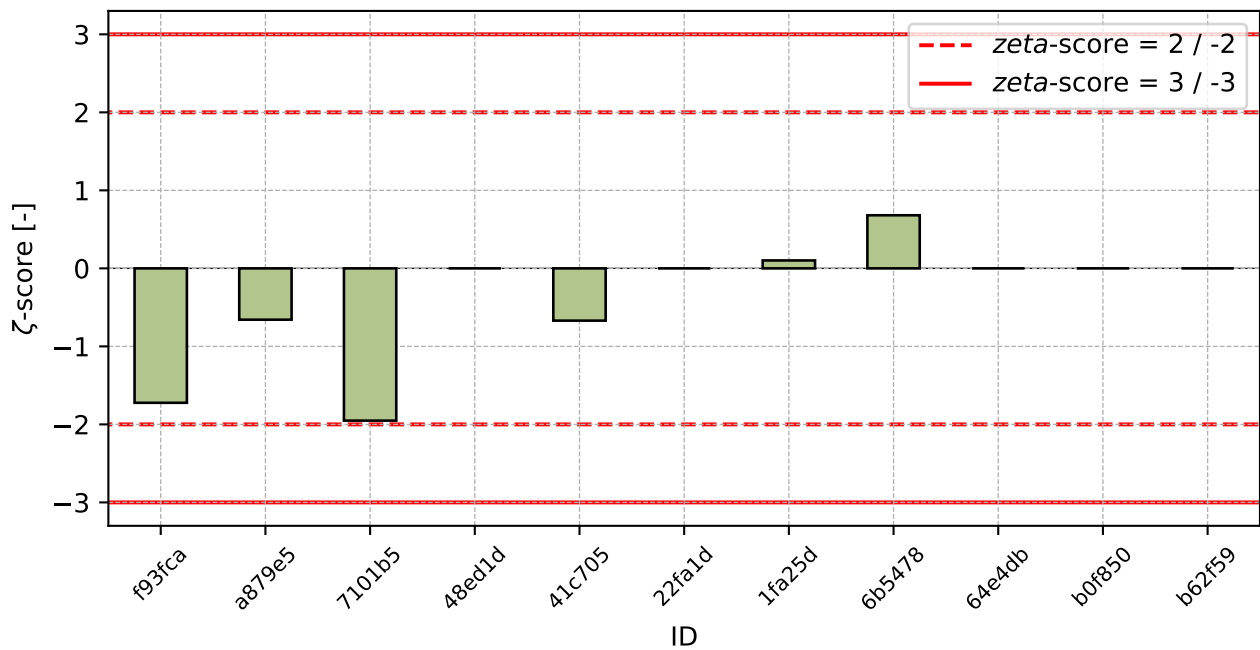
Obrázek 42: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 43: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 44: z-score



Obrázek 45: ζ -score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
f93fca	-1.68	-1.72
a879e5	-0.88	-0.66
7101b5	-0.69	-1.95
48ed1d	-0.57	-
41c705	-0.32	-0.67
22fa1d	0.24	-
1fa25d	0.36	0.1
6b5478	0.54	0.68
64e4db	0.61	-
b0f850	1.04	-
b62f59	1.35	-

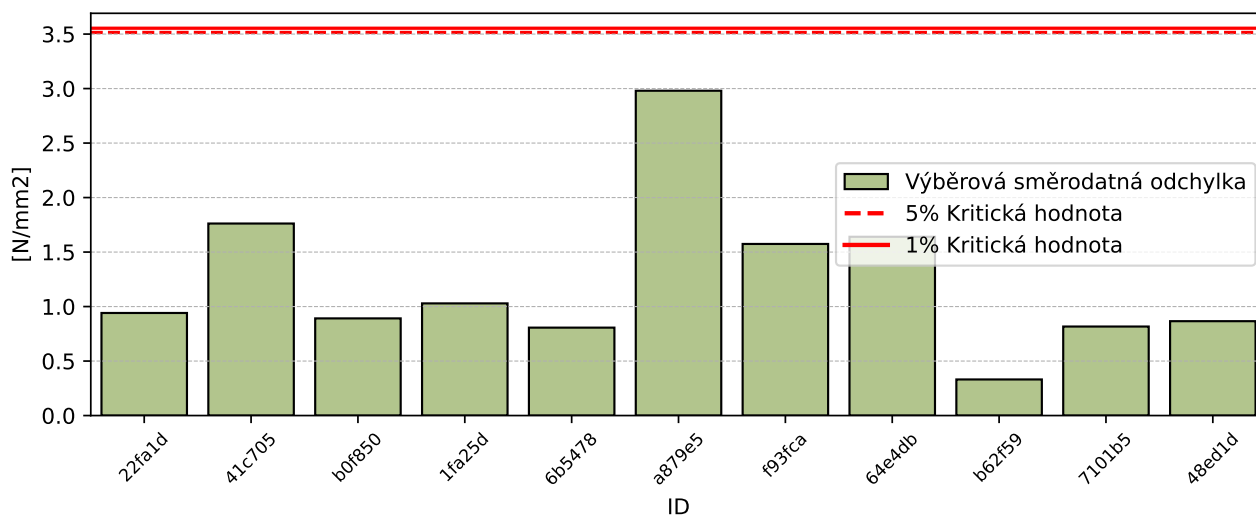
1.6 Pevnost v tlaku po 28 dnech zrání

1.6.1 Výsledky zkoušek

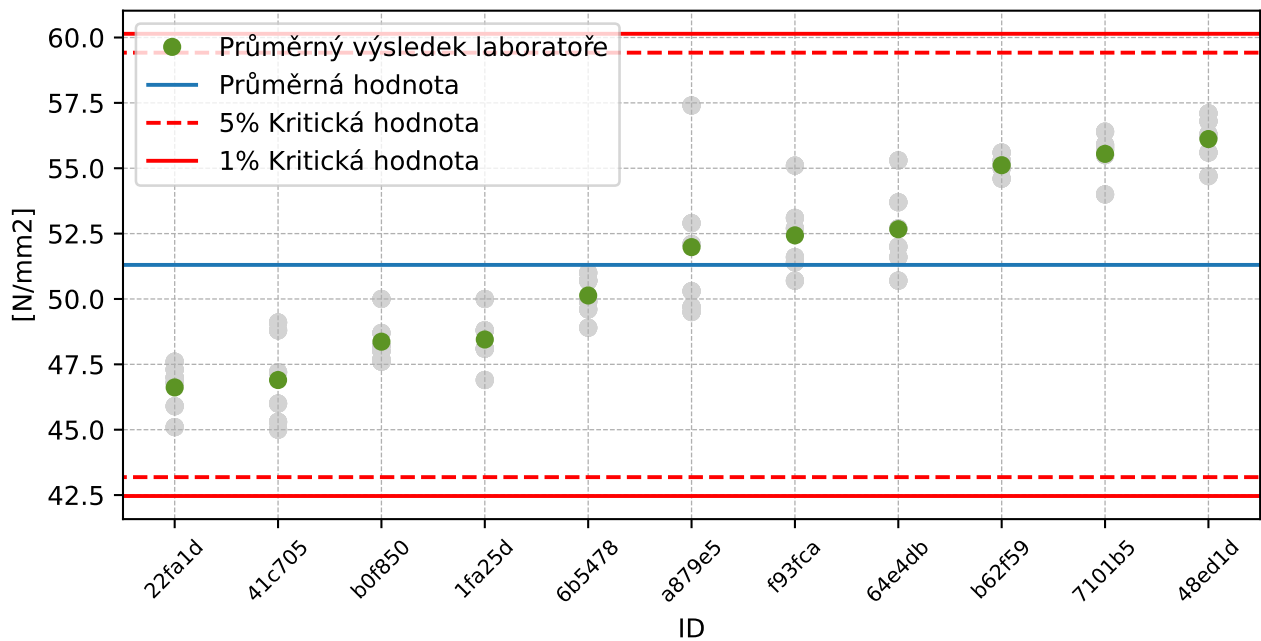
Tabulka 19: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
22fa1d	47.3	46.8	45.9	45.1	47.0	47.6	-	46.6	0.94	2.02
41c705	48.8	49.1	47.2	46.0	45.3	45.0	1.20	46.9	1.76	3.76
b0f850	50.0	48.2	48.7	47.7	47.6	48.0	-	48.4	0.89	1.84
1fa25d	48.1	50.0	48.8	48.8	46.9	48.1	2.60	48.4	1.03	2.12
6b5478	50.7	49.9	51.0	49.6	50.7	48.9	3.60	50.1	0.81	1.61
a879e5	57.4	50.3	52.1	52.9	49.5	49.7	3.00	52.0	2.98	5.73
f93fca	51.4	50.7	51.6	52.7	53.1	55.1	2.30	52.4	1.57	3.00
64e4db	51.6	52.7	50.7	52.0	53.7	55.3	-	52.7	1.64	3.11
b62f59	55.3	55.1	55.0	55.6	54.6	55.1	-	55.1	0.33	0.60
7101b5	55.5	55.9	55.8	54.0	56.4	55.7	3.00	55.5	0.82	1.47
48ed1d	54.7	55.6	56.2	56.3	57.1	56.8	-	56.1	0.87	1.54

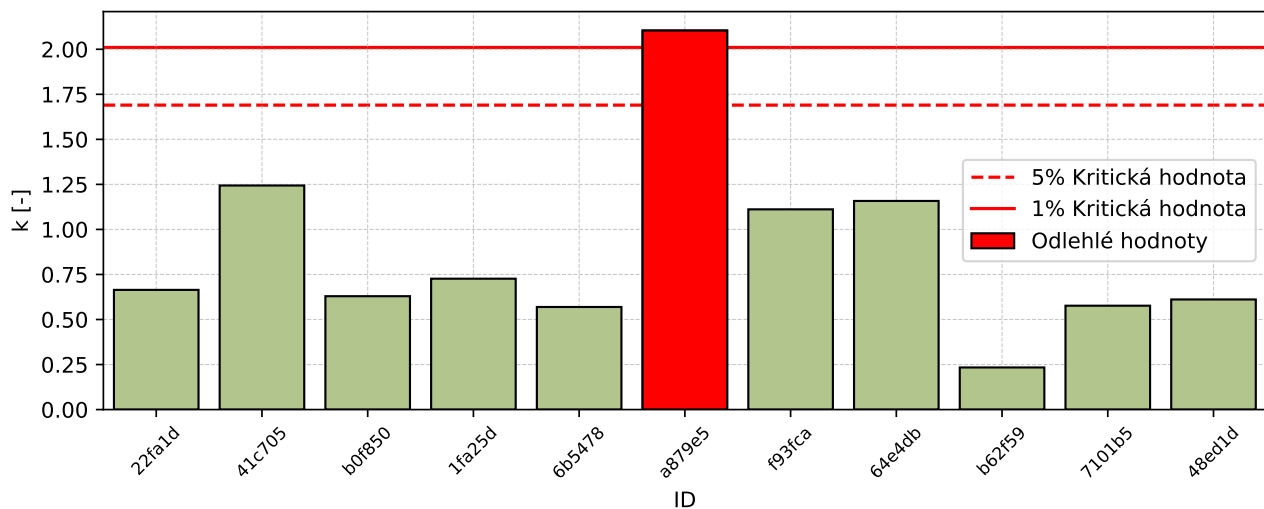
1.6.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot



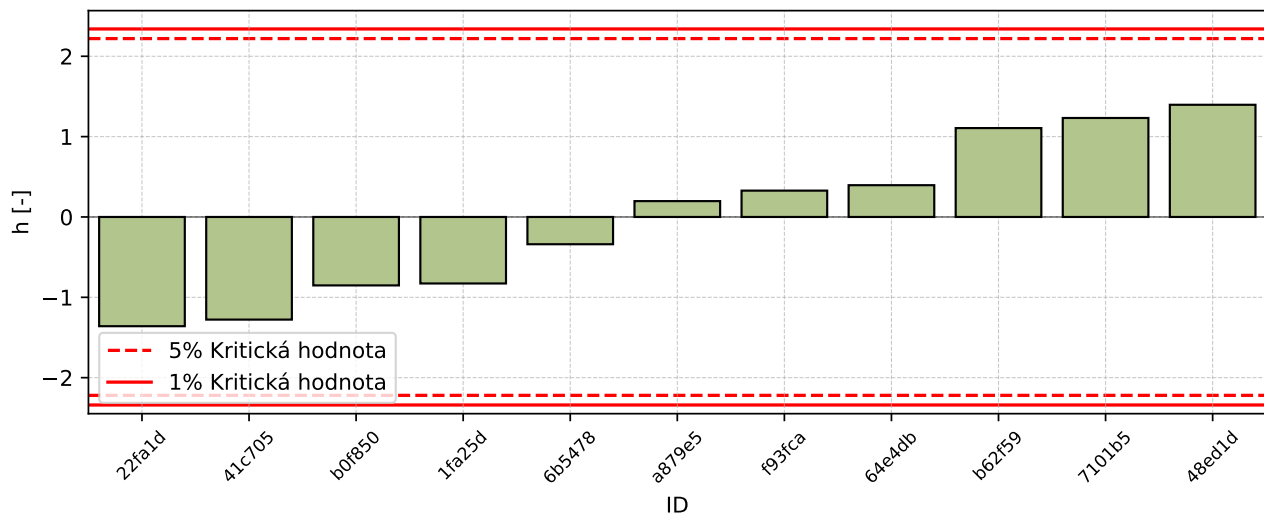
Obrázek 46: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 47: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

1.6.3 Mandelovy statistiky konzistence

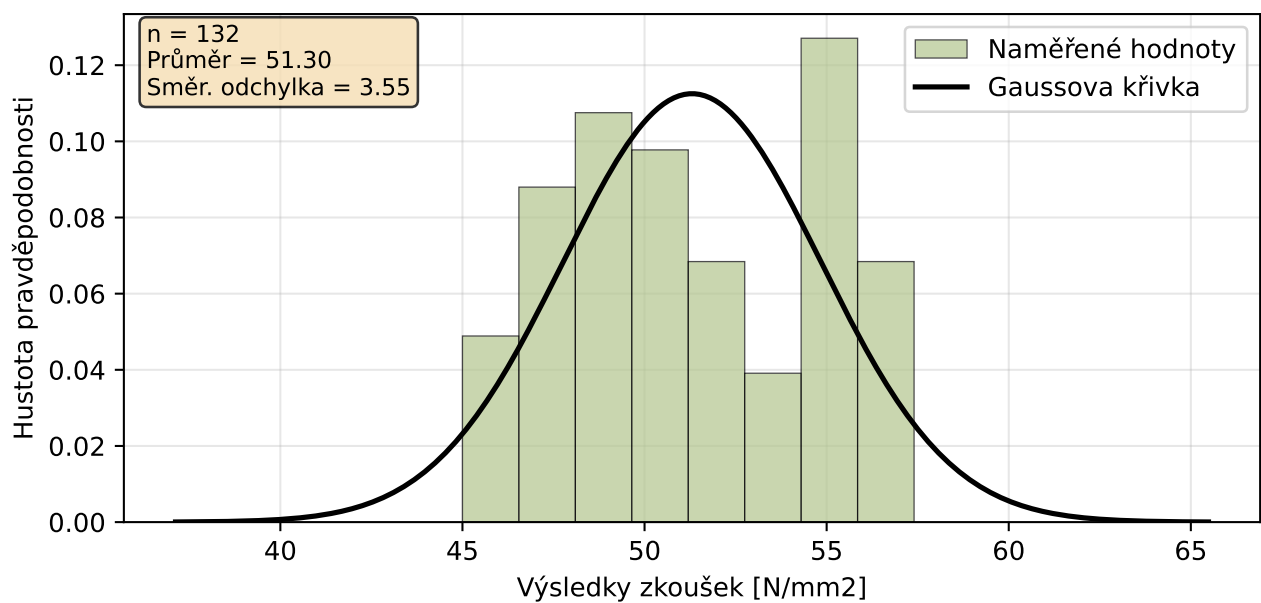


Obrázek 48: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 49: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.6.4 Popisné statistiky

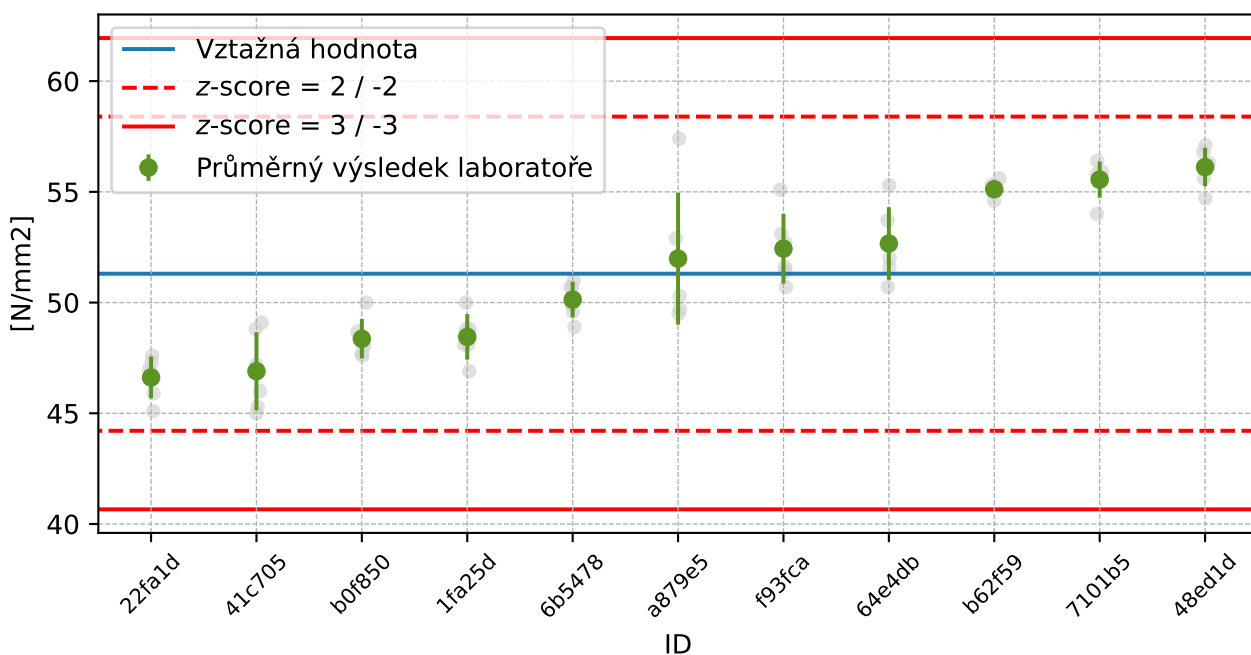


Obrázek 50: Histogram všech výsledků zkoušek

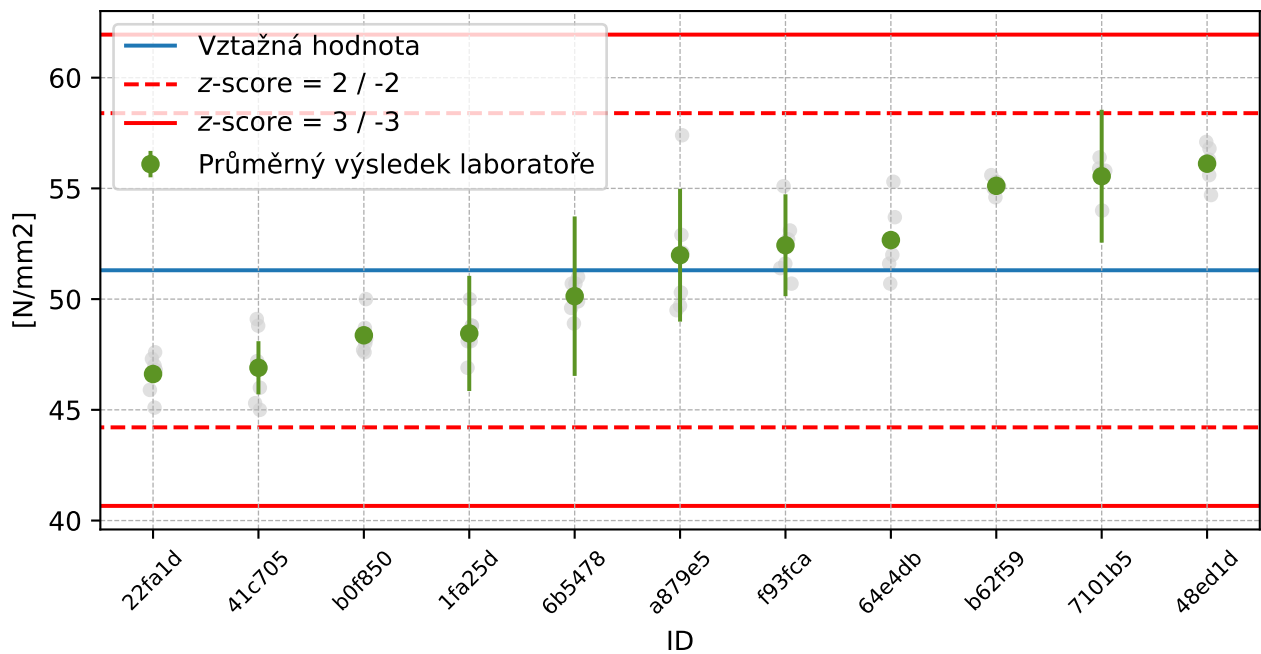
Tabulka 20: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	51.3
Výběrová směrodatná odchylka – s	3.45
Vztažná hodnota – x^*	51.3
Robustní směrodatná odchylka – s^*	3.55
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.07
p -hodnota testu normality	0.006 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	3.4
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	1.42
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	3.68
Opakovatelnost – r	4.0
Reprodukovatelnost – R	10.3

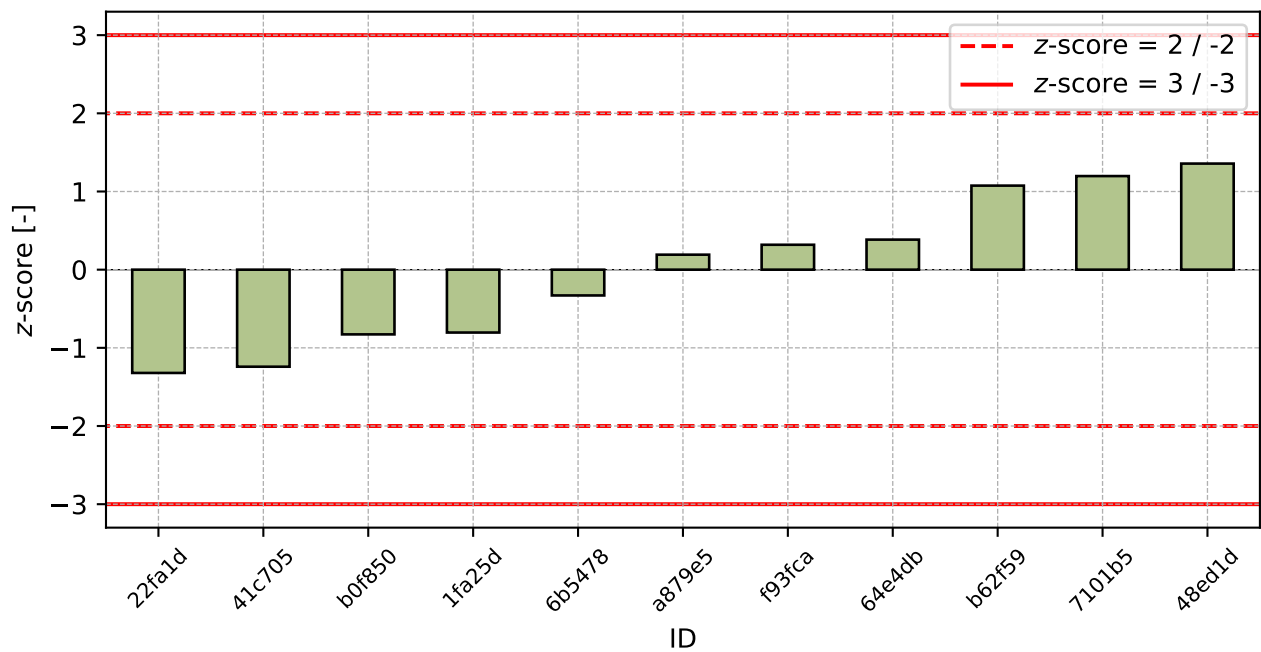
1.6.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



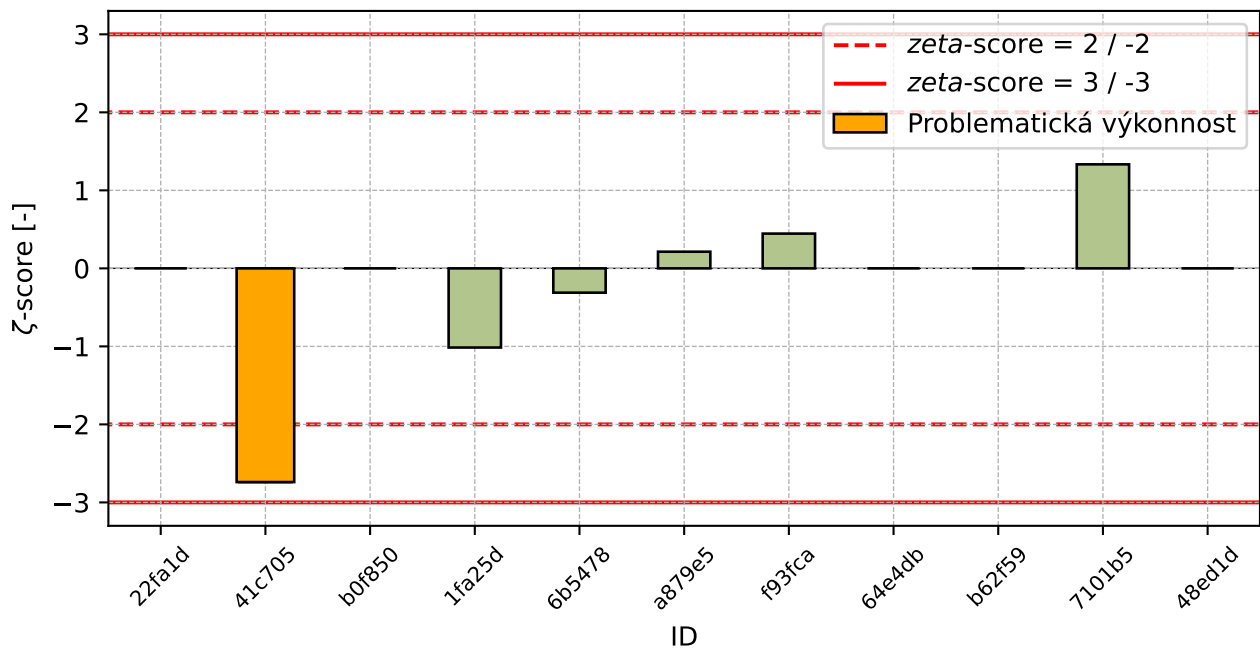
Obrázek 51: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 52: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 53: z-score



Obrázek 54: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
22fa1d	-1.32	-
41c705	-1.24	-2.74
b0f850	-0.83	-
1fa25d	-0.8	-1.01
6b5478	-0.33	-0.31
a879e5	0.19	0.21
f93fca	0.32	0.45
64e4db	0.38	-
b62f59	1.08	-
7101b5	1.2	1.33
48ed1d	1.36	-

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

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

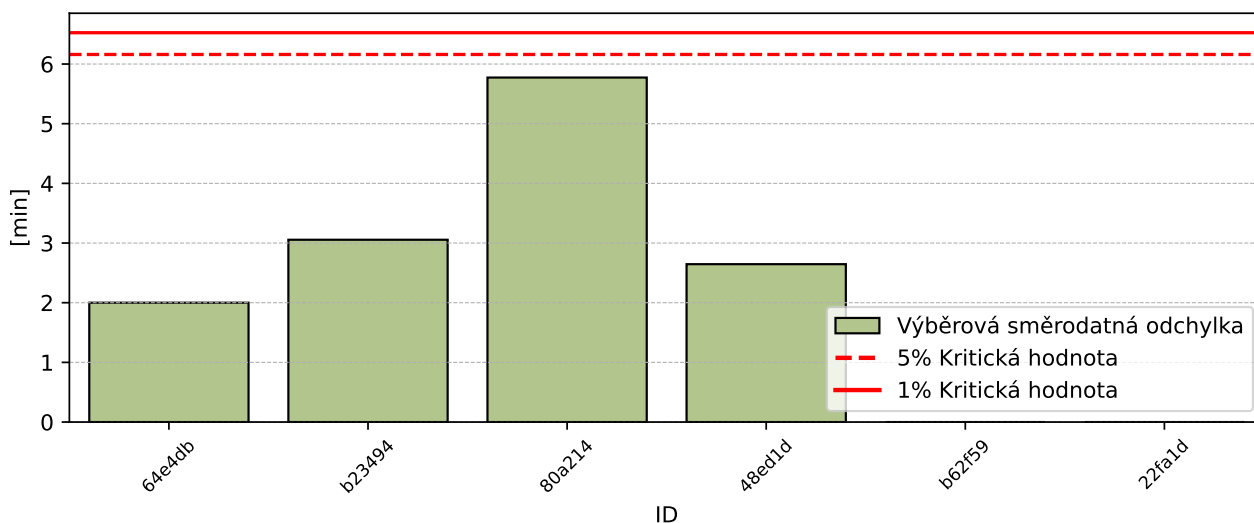
8.1 Počátek tuhnutí

8.1.1 Výsledky zkoušek

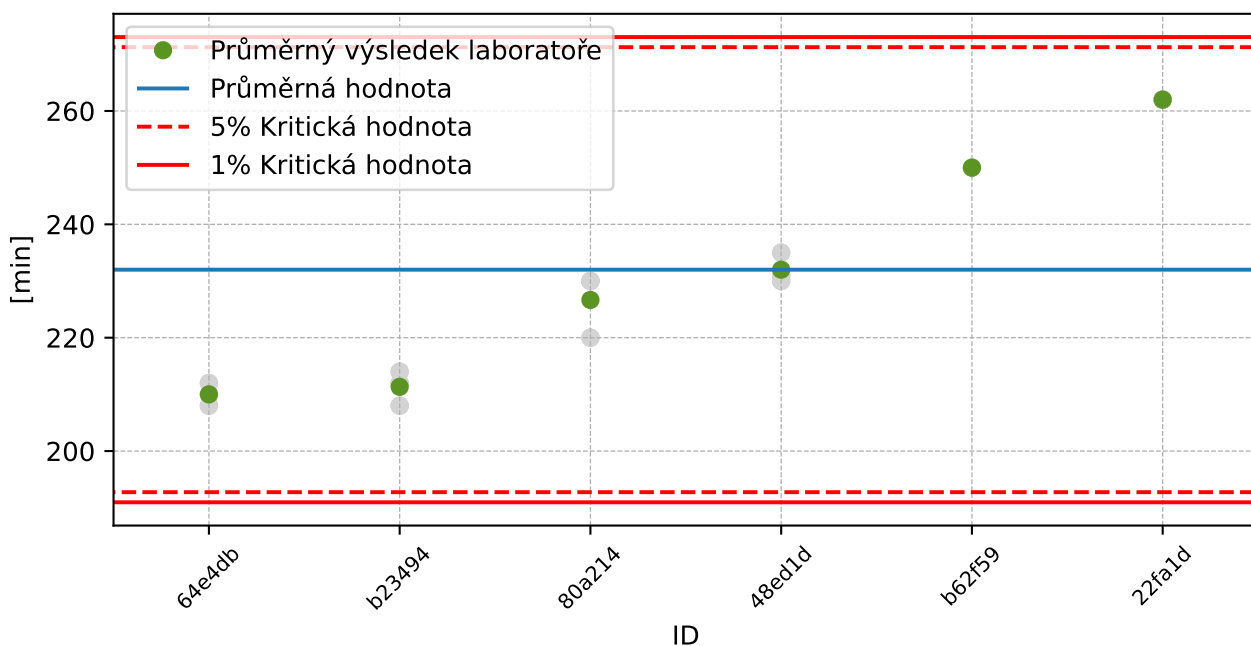
Tabulka 22: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [min.]			u_X [min.]	$\bar{x}$ [min.]	s_0 [min.]	V_X [%]
64e4db	208	210	212	-	210	2.0	0.95
b23494	212	214	208	± 3.6	211	3.1	1.45
80a214	220	230	230	-	227	5.8	2.55
48ed1d	235	231	230	-	232	2.6	1.14
b62f59	250	-	-	-	250	0.0	0.00
22fa1d	262	262	262	-	262	0.0	0.00

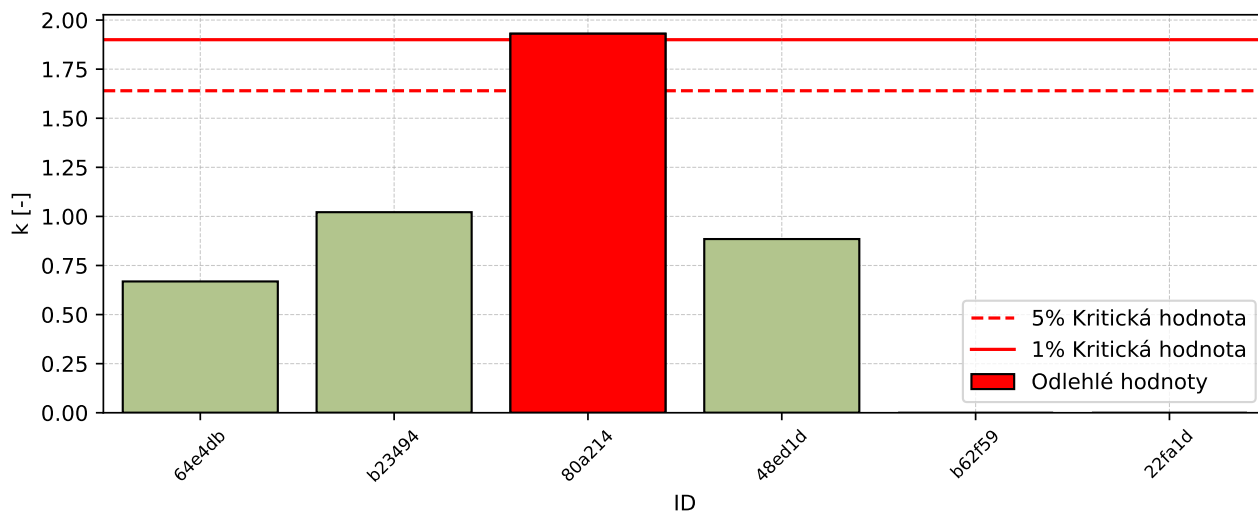
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



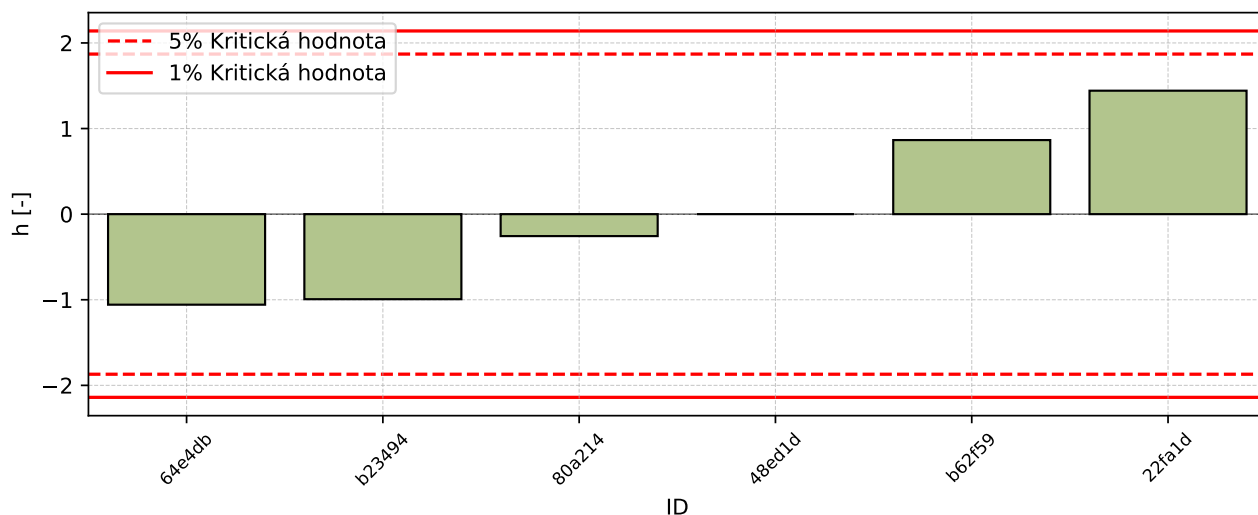
Obrázek 55: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 56: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

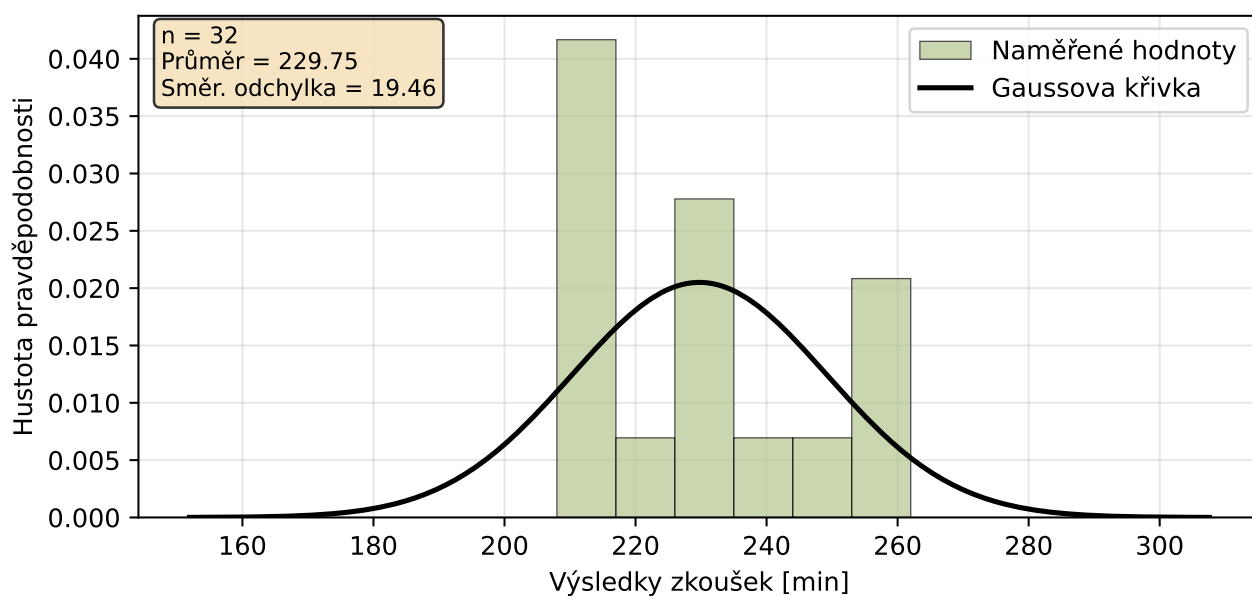


Obrázek 57: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 58: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

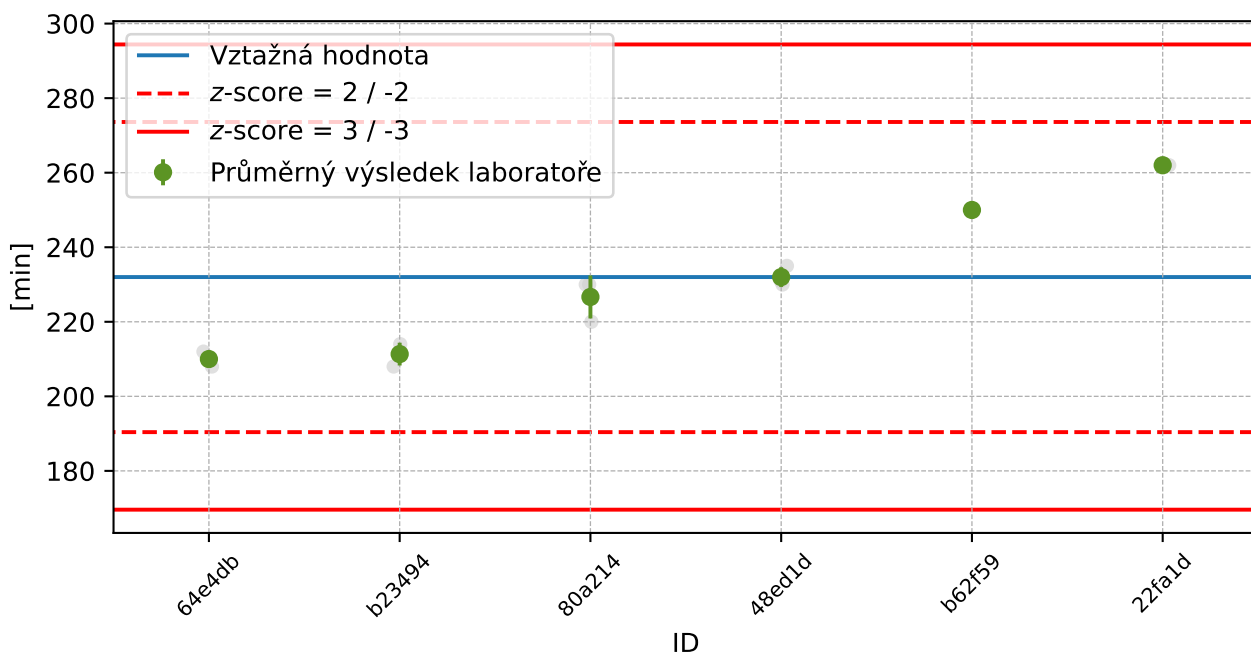


Obrázek 59: Histogram všech výsledků zkoušek

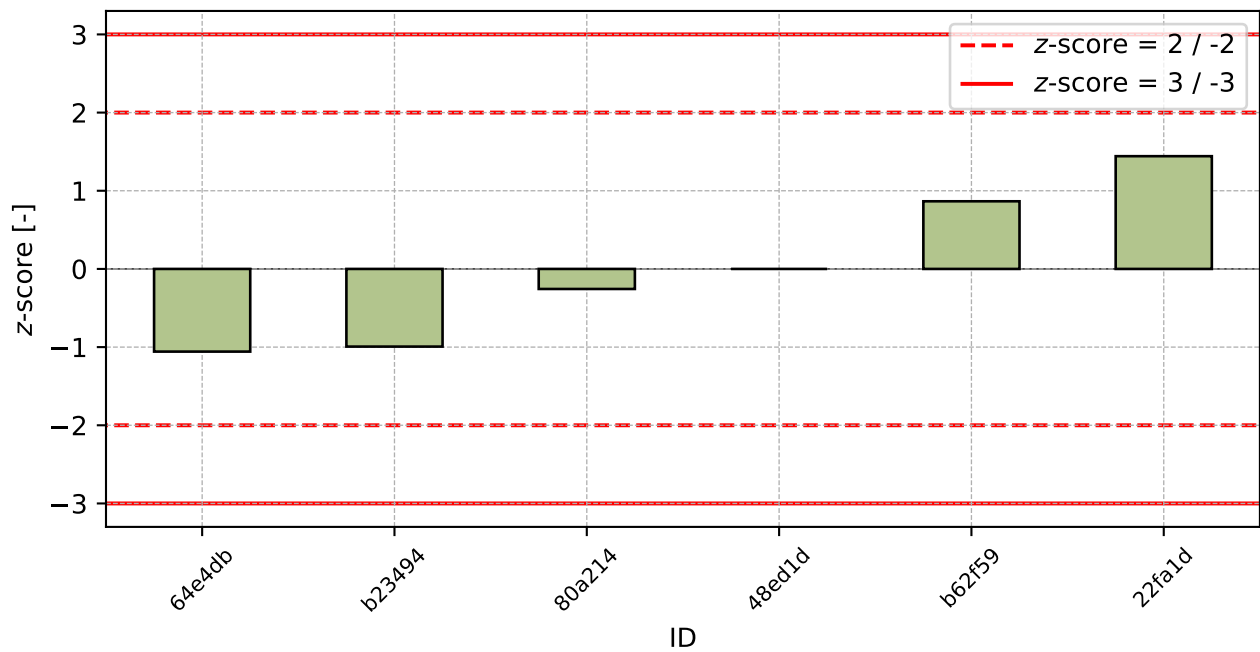
Tabulka 23: Popisné statistiky

Charakteristika	[min.]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	232
Výběrová směrodatná odchylka – s	20.8
Vztažná hodnota – x^*	232
Robustní směrodatná odchylka – s^*	20.8
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	8.5
p -hodnota testu normality	0.021 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	20.7
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	3.0
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	20.9
Opakovatelnost – r	8
Reprodukovatelnost – R	59

8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 60: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 61: z-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
64e4db	-1.06	-
b23494	-0.99	-
80a214	-0.26	-
48ed1d	0.0	-
b62f59	0.87	-
22fa1d	1.44	-

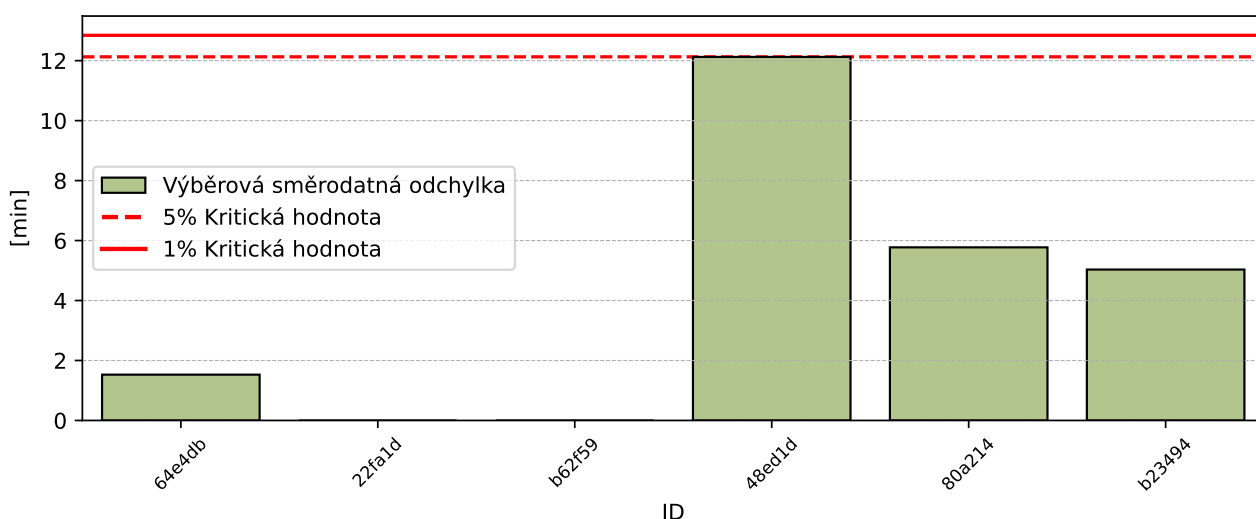
8.2 Doba tuhnutí

8.2.1 Výsledky zkoušek

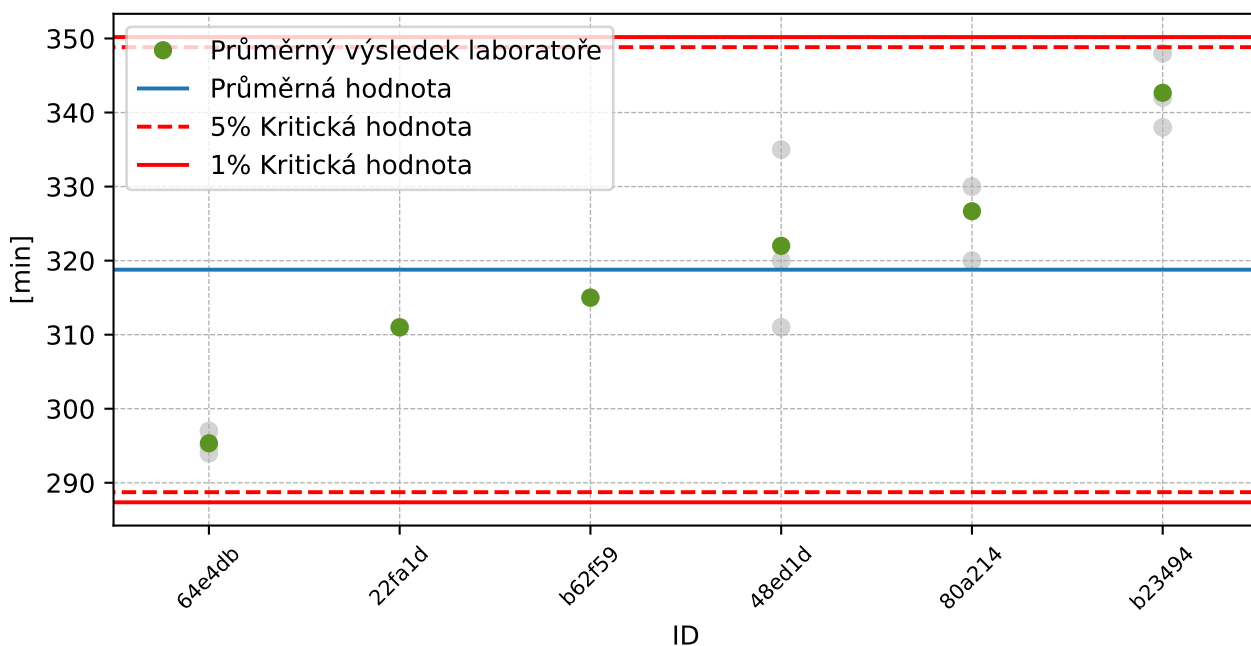
Tabulka 25: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [min.]			u_X [min.]	$\bar{x}$ [min.]	s_0 [min.]	V_X [%]
64e4db	295	297	294	-	295	1.5	0.52
22fa1d	311	311	311	-	311	0.0	0.00
b62f59	315	-	-	-	315	0.0	0.00
48ed1d	335	311	320	-	322	12.1	3.77
80a214	320	330	330	-	327	5.8	1.77
b23494	348	342	338	± 5.8	343	5.0	1.47

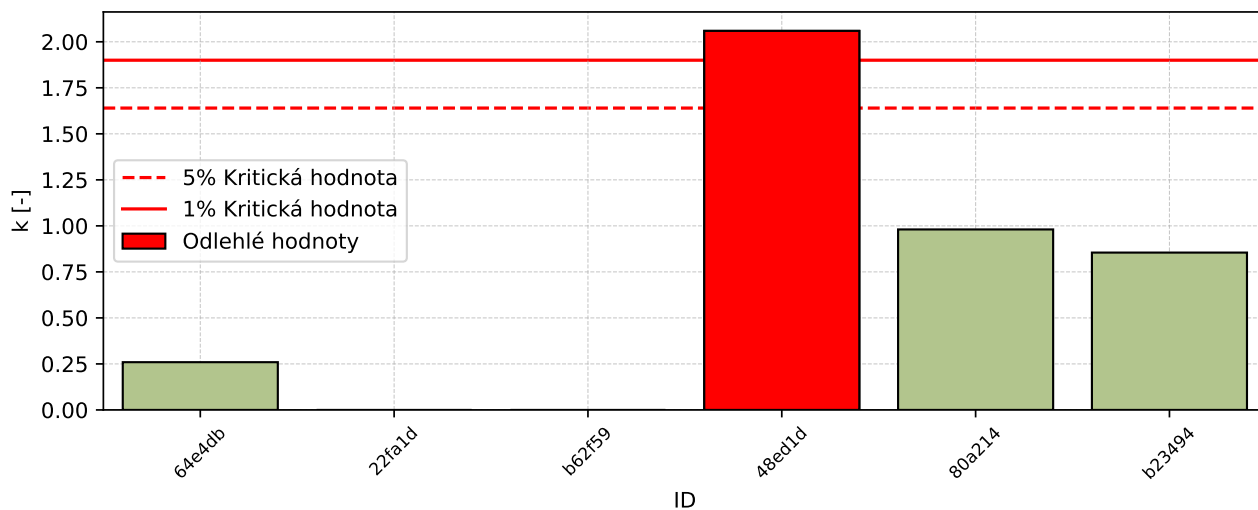
8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



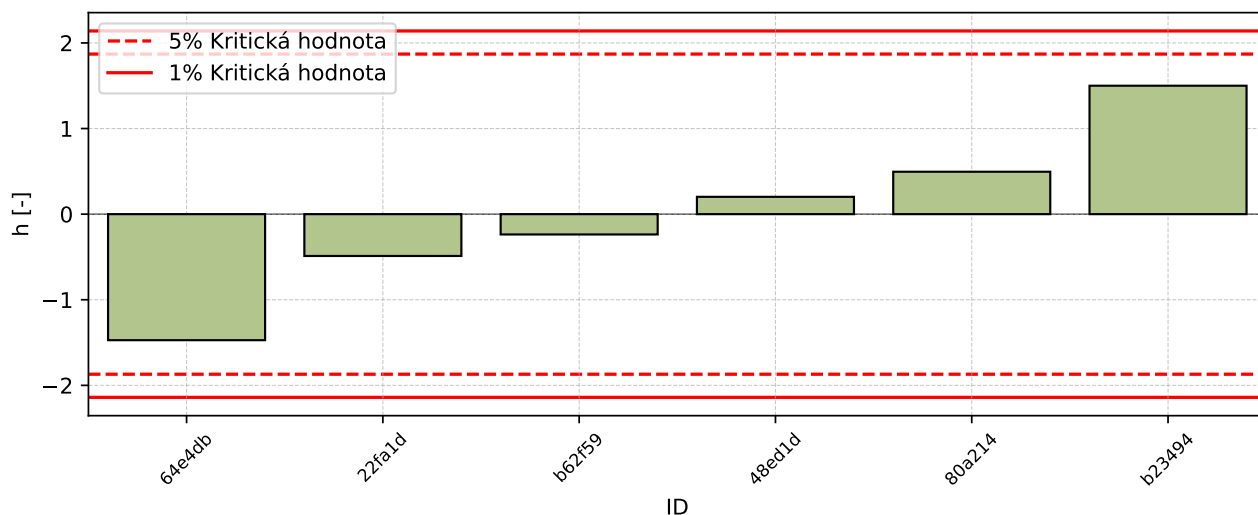
Obrázek 62: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 63: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

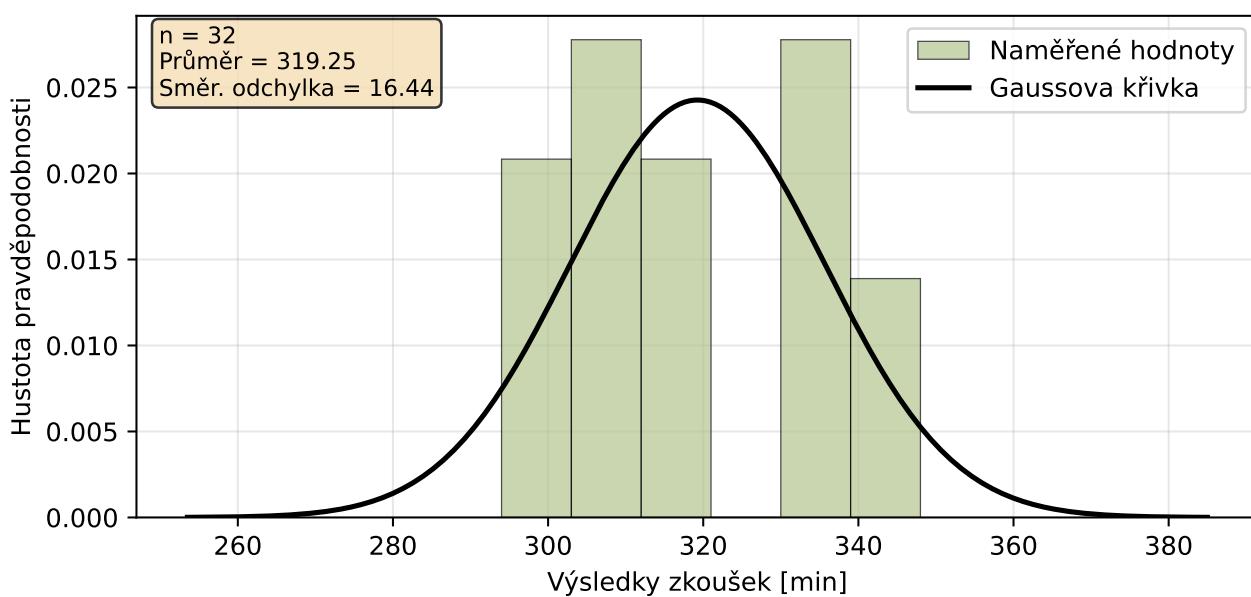


Obrázek 64: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 65: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

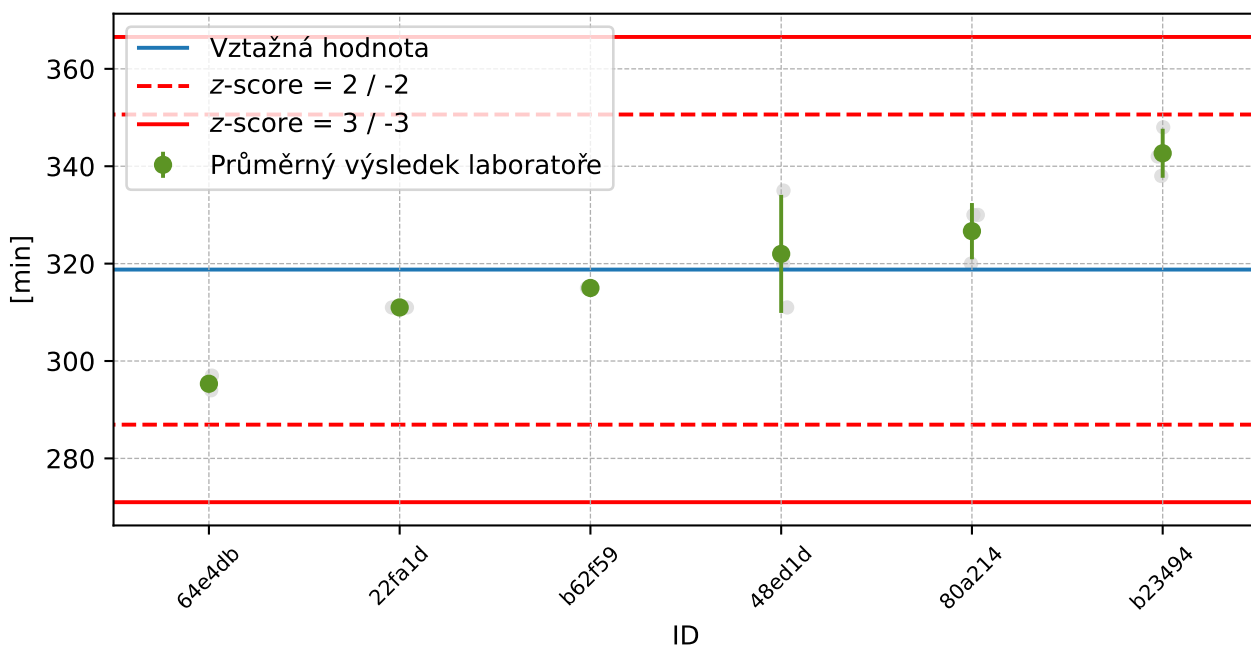


Obrázek 66: Histogram všech výsledků zkoušek

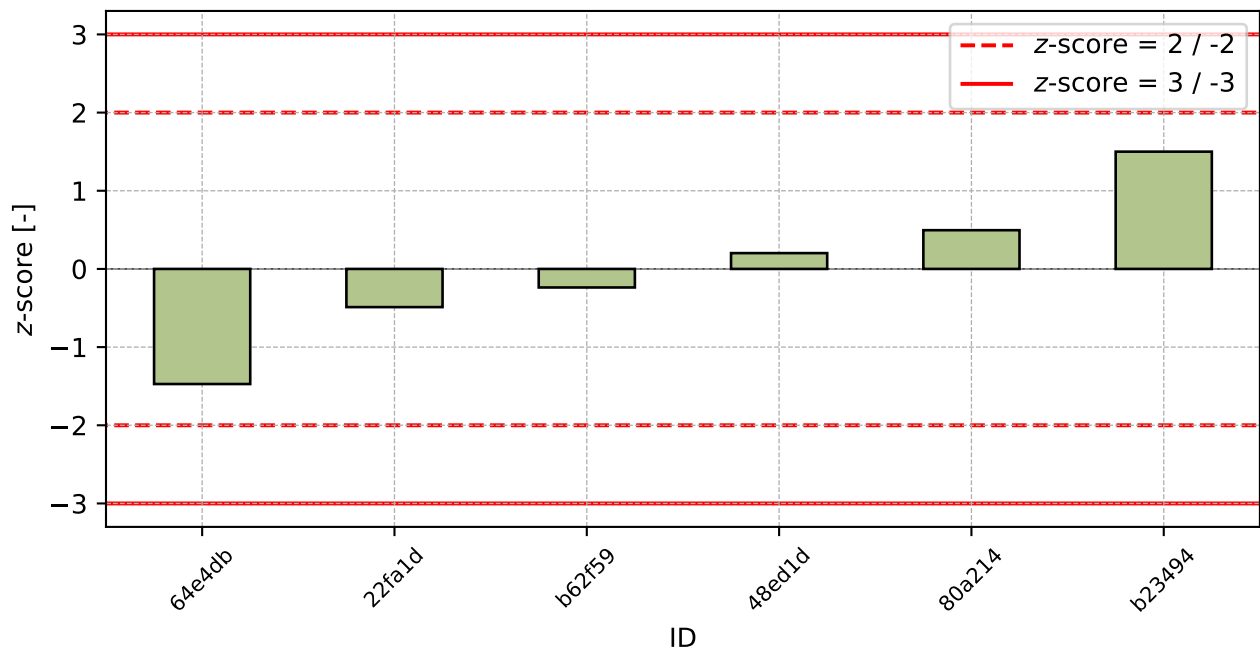
Tabulka 26: Popisné statistiky

Charakteristika	[min.]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	319
Výběrová směrodatná odchylka – s	15.9
Vztažná hodnota – x^*	319
Robustní směrodatná odchylka – s^*	15.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	6.5
p -hodnota testu normality	0.479 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	15.6
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	5.9
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	16.6
Opakovatelnost – r	16
Reprodukovatelnost – R	47

8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 67: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 68: z-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
64e4db	-1.47	-
22fa1d	-0.49	-
b62f59	-0.24	-
48ed1d	0.2	-
80a214	0.5	-
b23494	1.5	-

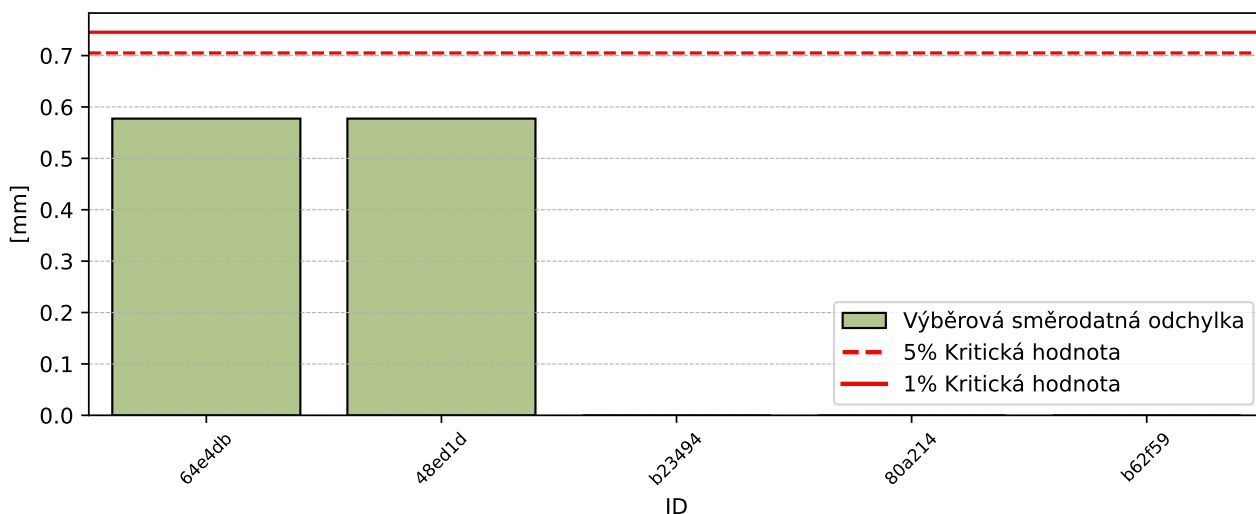
8.3 Objemová stálost

8.3.1 Výsledky zkoušek

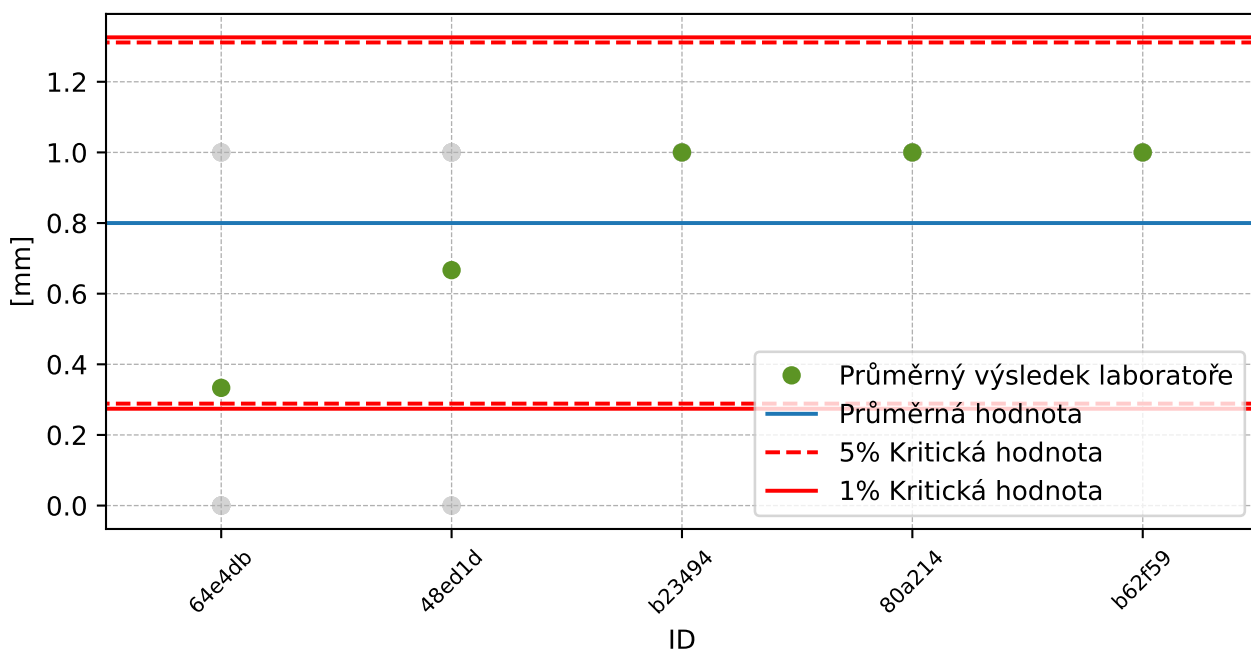
Tabulka 28: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [mm]			u_X [mm]	$\bar{x}$ [mm]	s_0 [mm]	V_X [%]
64e4db	0	1	0	-	0	0.6	173.21
48ed1d	0	1	1	-	1	0.6	86.60
b23494	1	1	1	0.1	1	0.0	0.00
80a214	1	1	1	-	1	0.0	0.00
b62f59	1	1	-	-	1	0.0	0.00

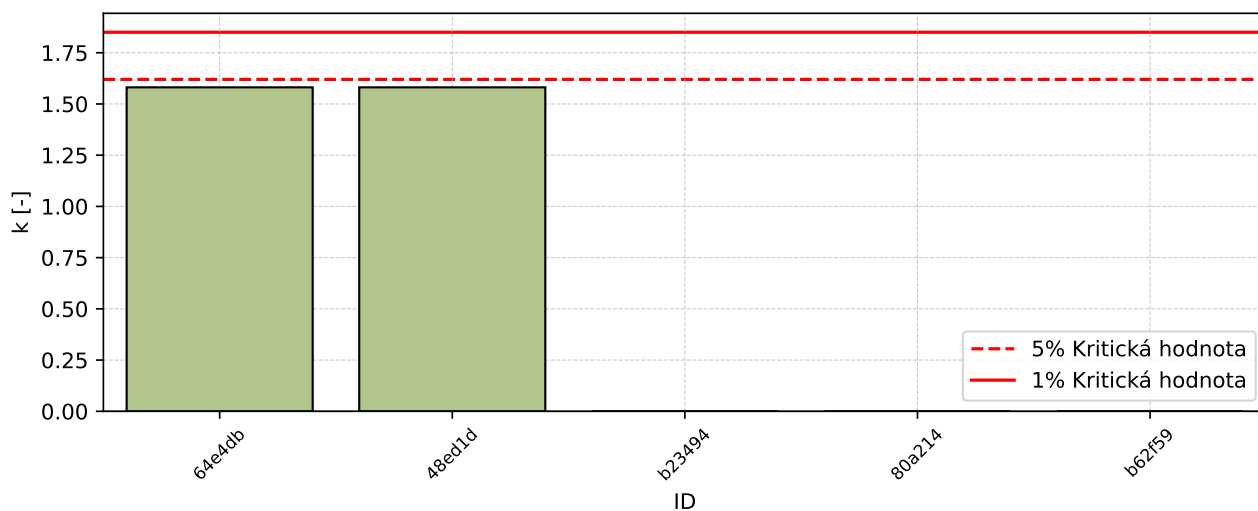
8.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



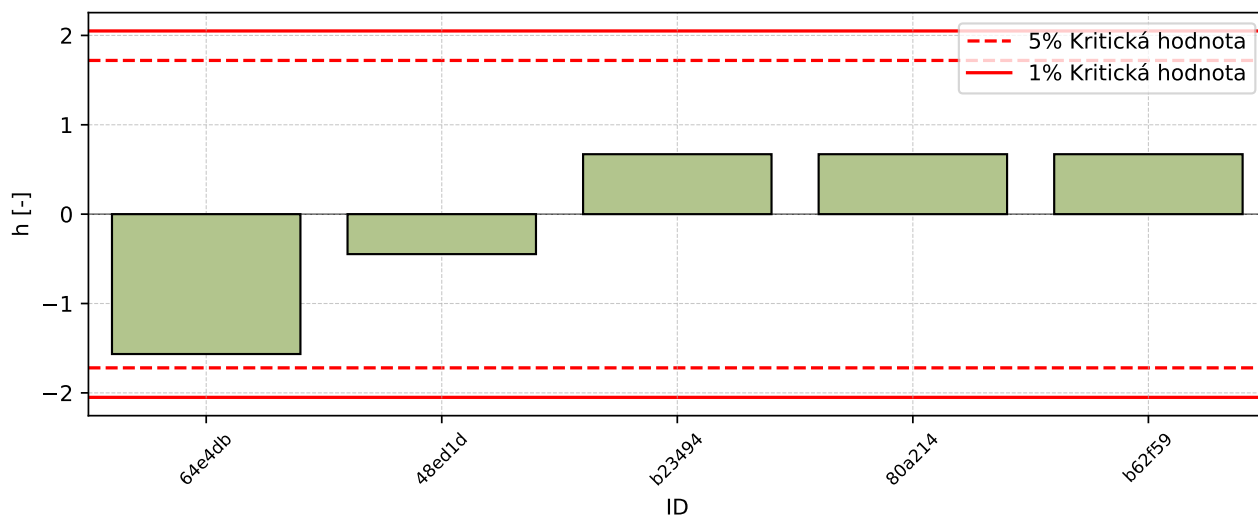
Obrázek 69: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

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

8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

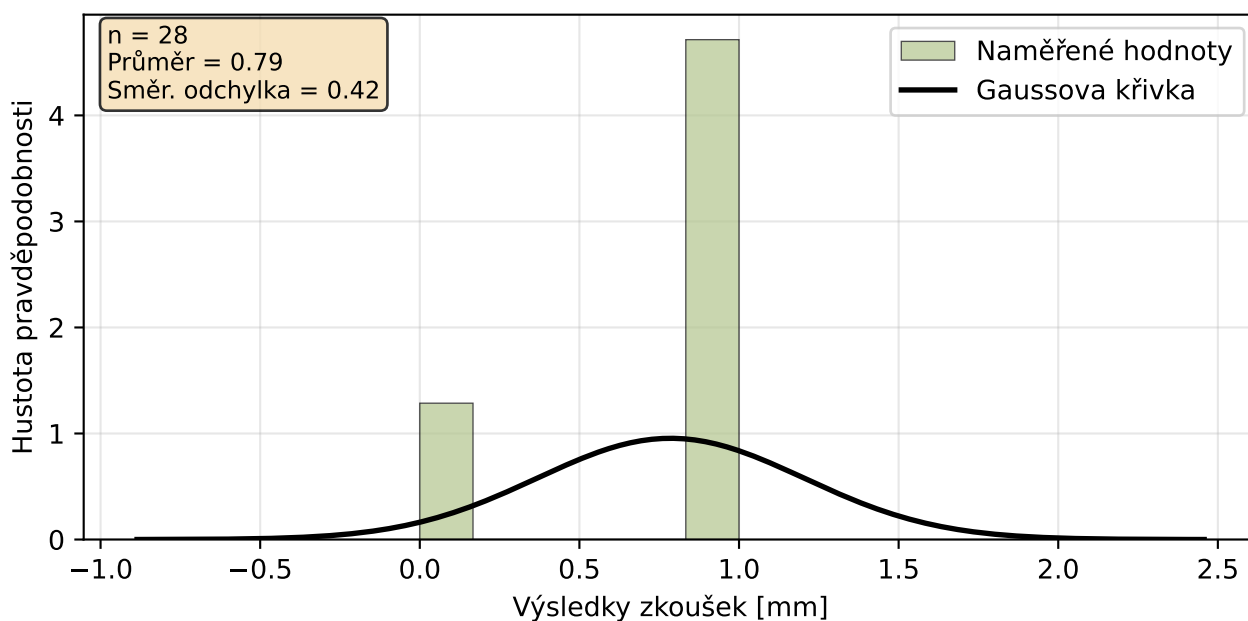


Obrázek 71: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 72: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.3.4 Popisné statistiky

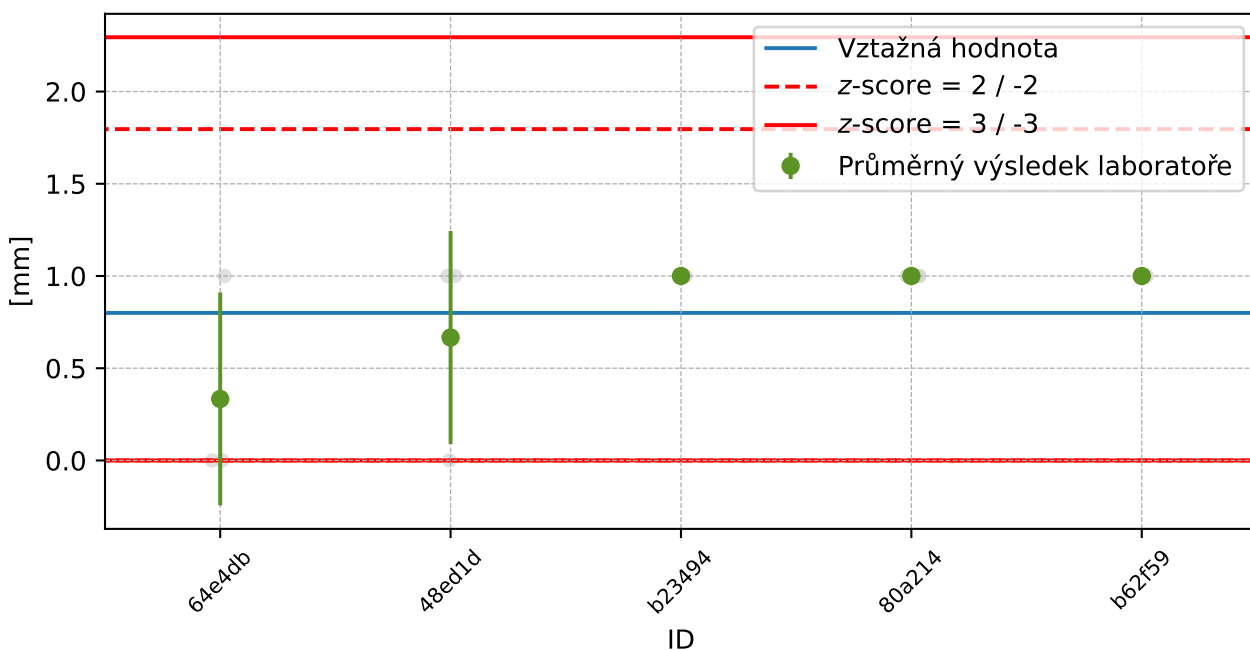


Obrázek 73: Histogram všech výsledků zkoušek

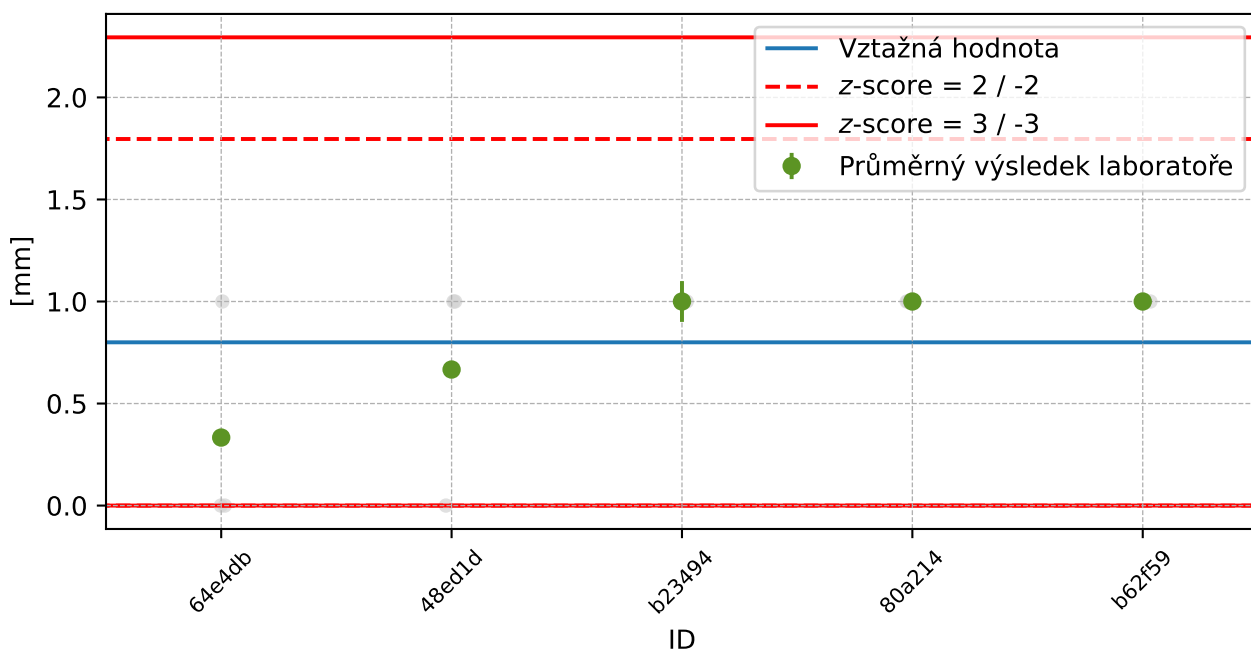
Tabulka 29: Popisné statistiky

Charakteristika	[mm]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	1
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.3
Vztažná hodnota – x^*	1
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.5
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.2
p -hodnota testu normality	0.000 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.2
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.4
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.4
Opakovatelnost – r	1
Reprodukovatelnost – R	1

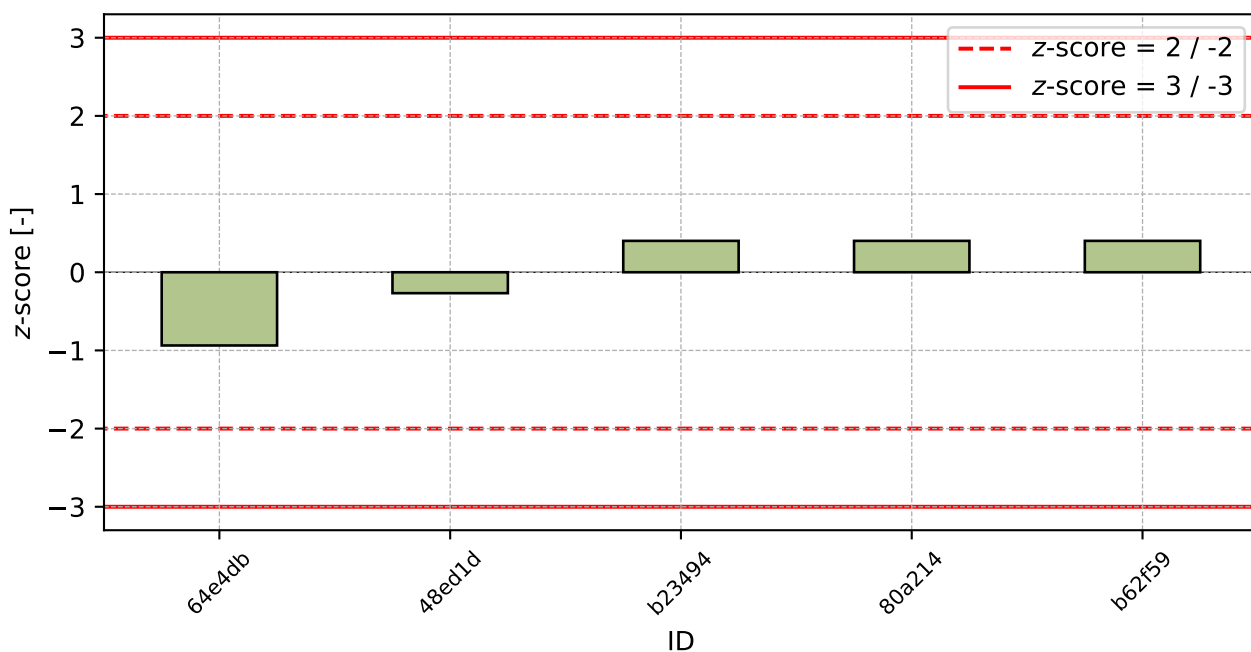
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



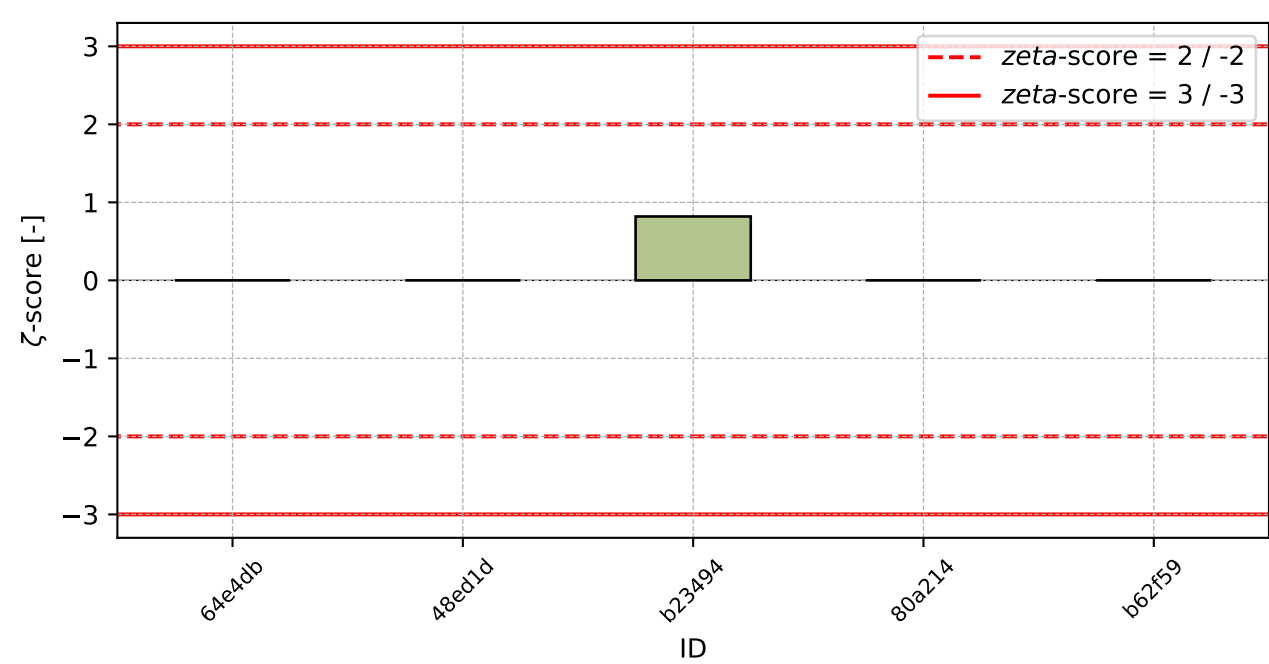
Obrázek 74: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 76: z-score



Obrázek 77: ζ -score

Tabulka 30: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
64e4db	-0.94	-
48ed1d	-0.27	-
b23494	0.4	0.82
80a214	0.4	-
b62f59	0.4	-

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

14 Příloha – ČSN EN 1015-11 – Pevnost

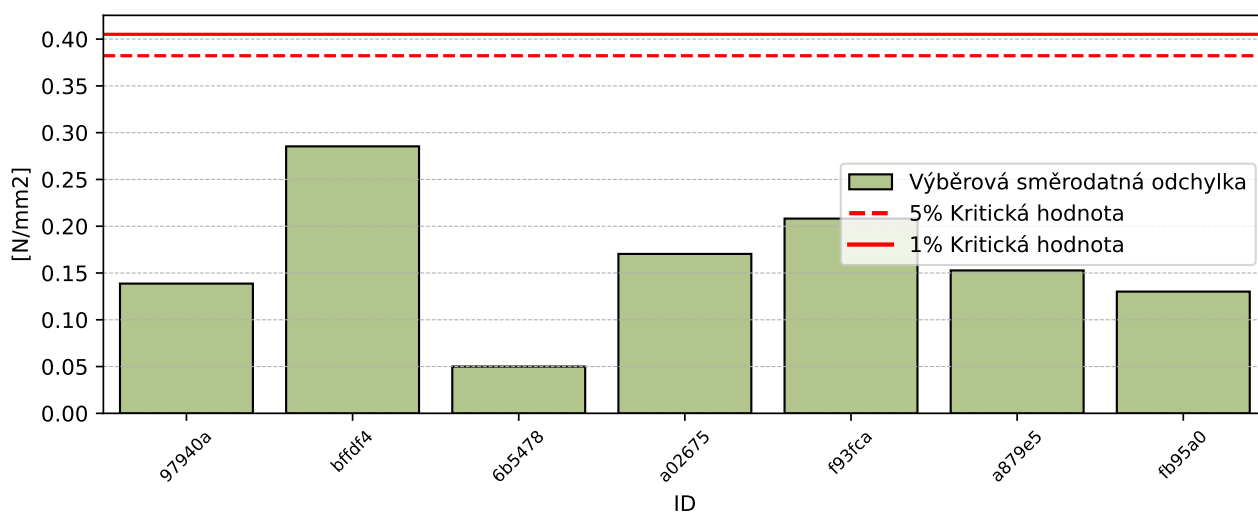
14.1 Pevnost v tahu ohybem

14.1.1 Výsledky zkoušek

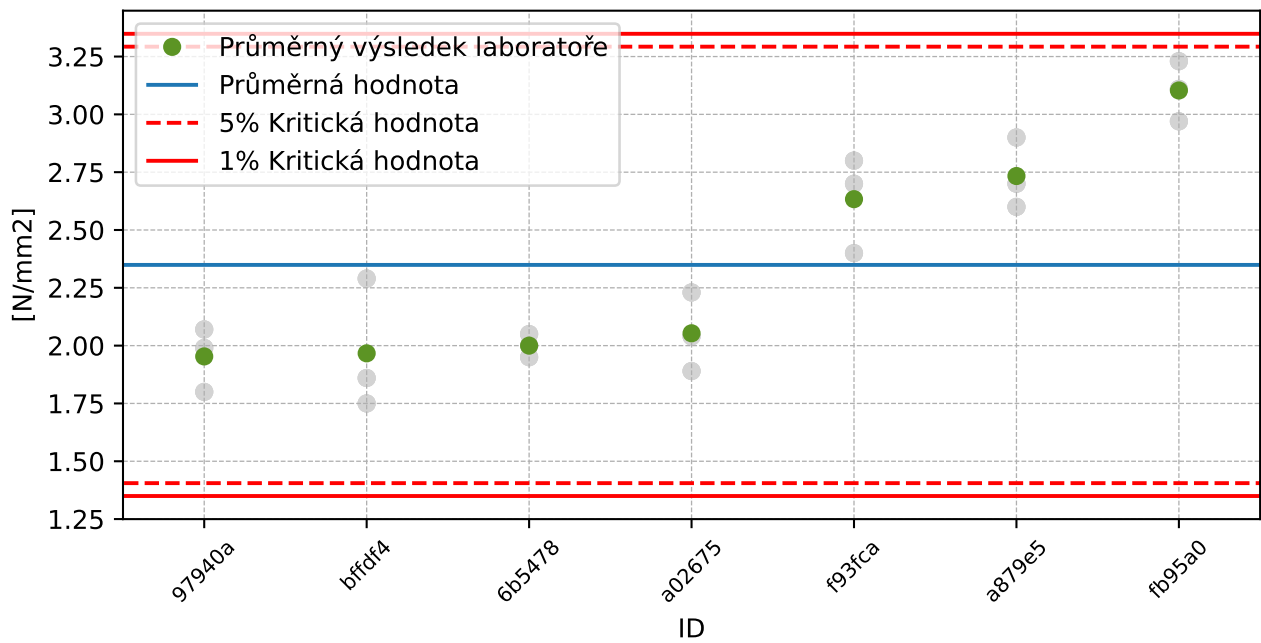
Tabulka 31: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_X [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_X [%]
97940a	1.99	1.80	2.07	0.100	1.95	0.139	7.10
bffdf4	2.29	1.86	1.75	-	1.97	0.285	14.51
6b5478	2.05	1.95	2.00	0.100	2.00	0.050	2.50
a02675	2.04	1.89	2.23	0.070	2.05	0.170	8.30
f93fca	2.70	2.40	2.80	0.100	2.63	0.208	7.91
a879e5	2.60	2.70	2.90	0.200	2.73	0.153	5.59
fb95a0	3.11	3.23	2.97	0.200	3.10	0.130	4.19

14.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



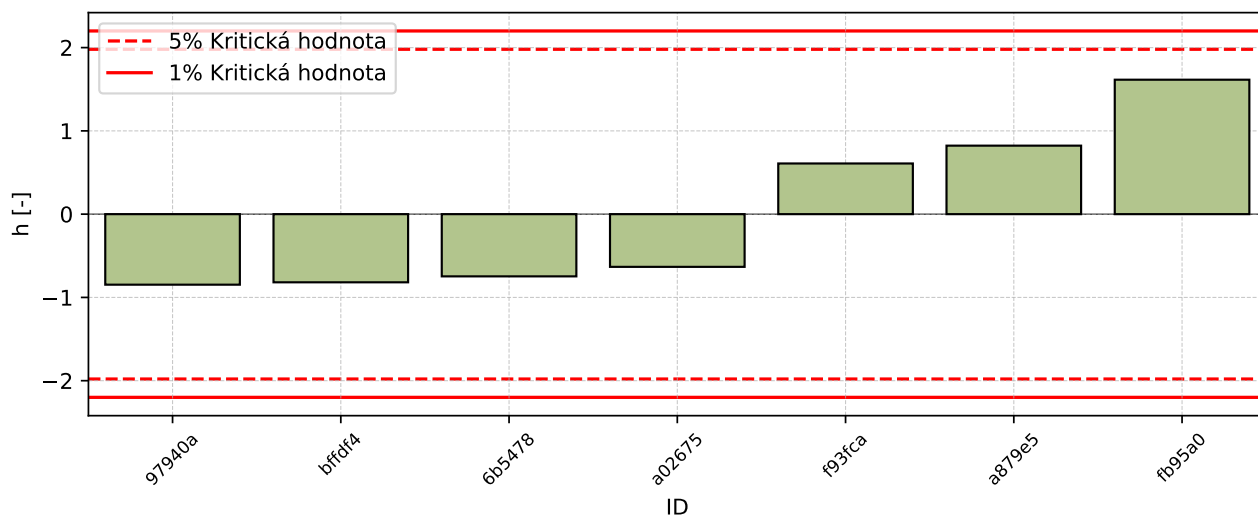
Obrázek 78: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 79: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

14.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

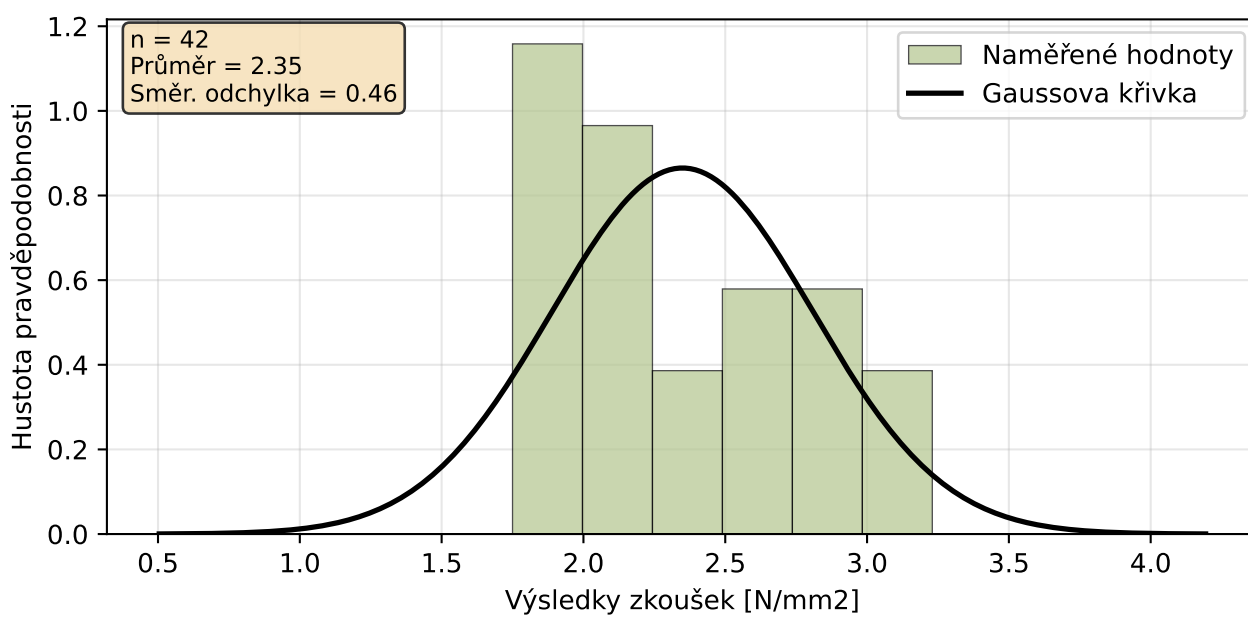


Obrázek 80: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 81: Mezilaboratorní statistika konzistence

14.1.4 Popisné statistiky

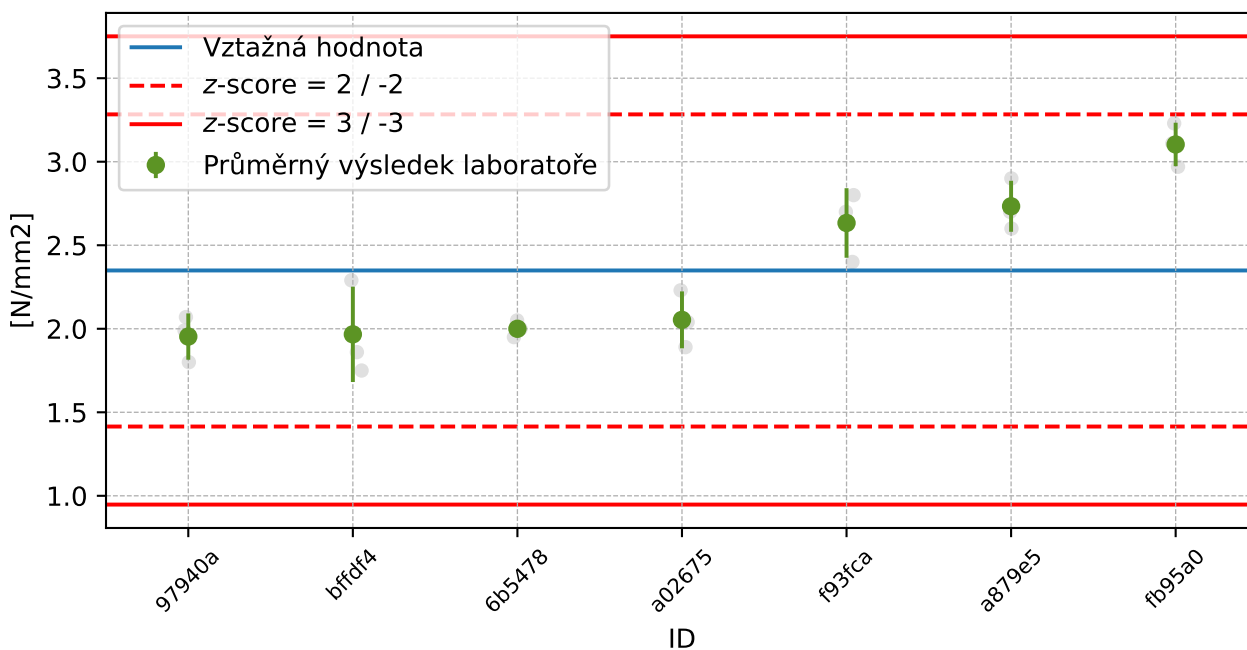


Obrázek 82: Histogram všech výsledků zkoušek

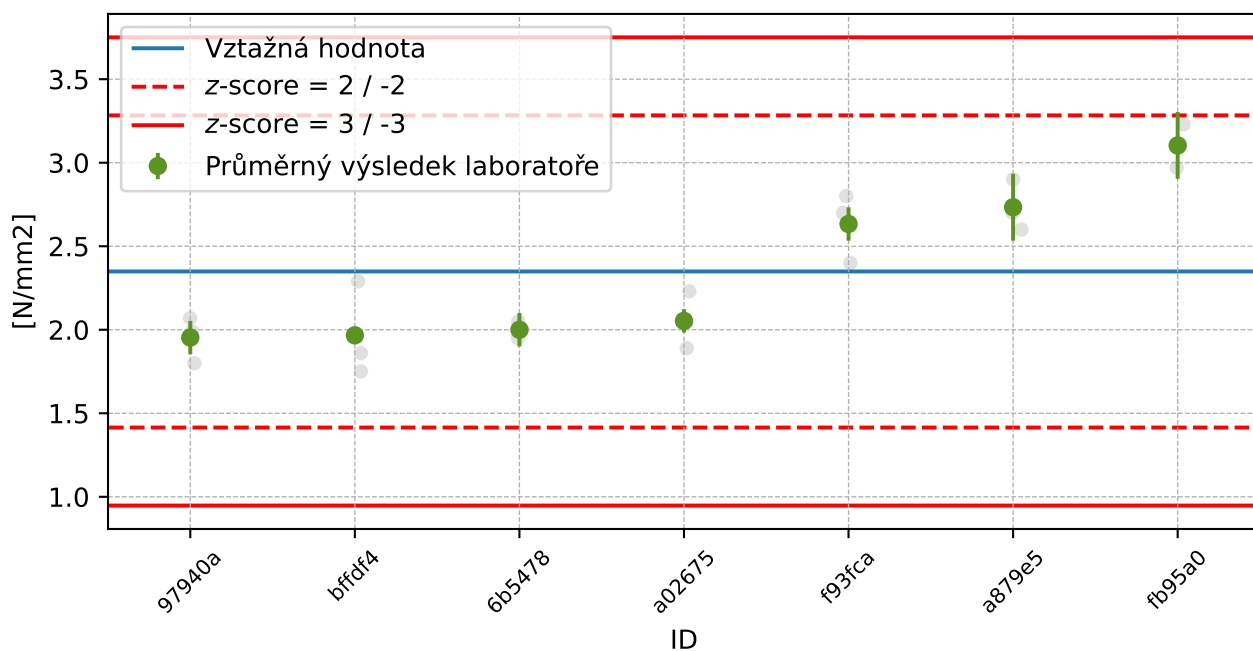
Tabulka 32: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	2.35
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.467
Vztažná hodnota – x^*	2.35
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.467
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.177
p -hodnota testu normality	0.064 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.456
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.176
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.489
Opakovatelnost – r	0.49
Reprodukovatelnost – R	1.37

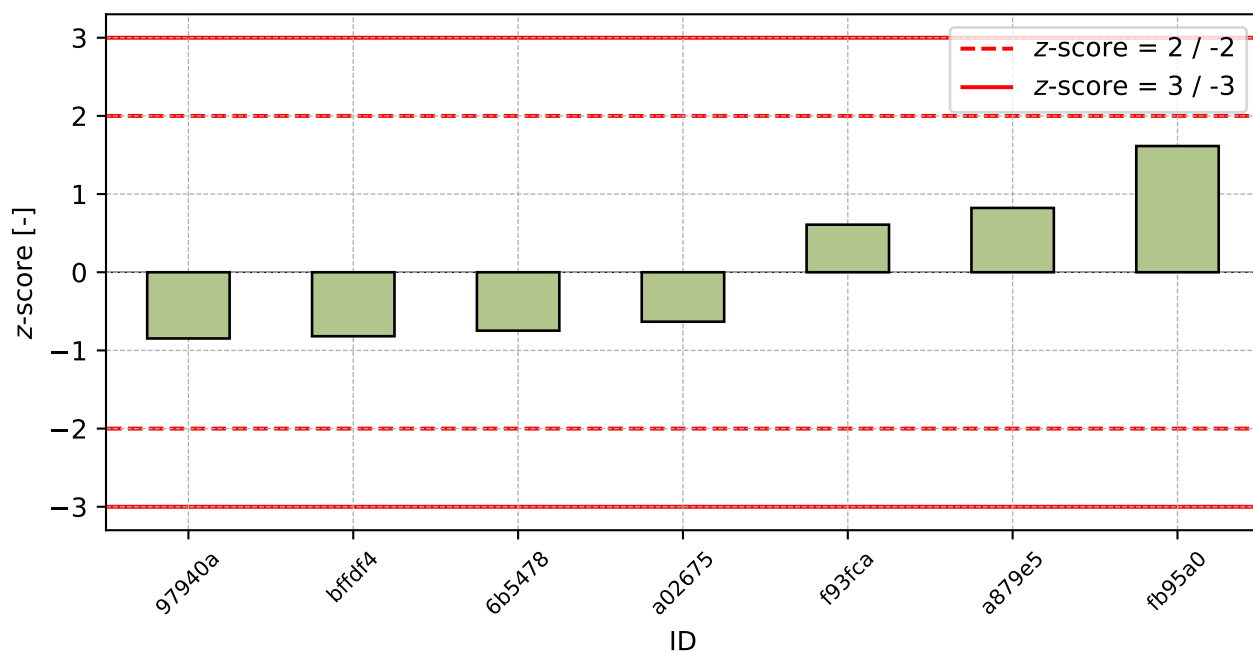
14.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



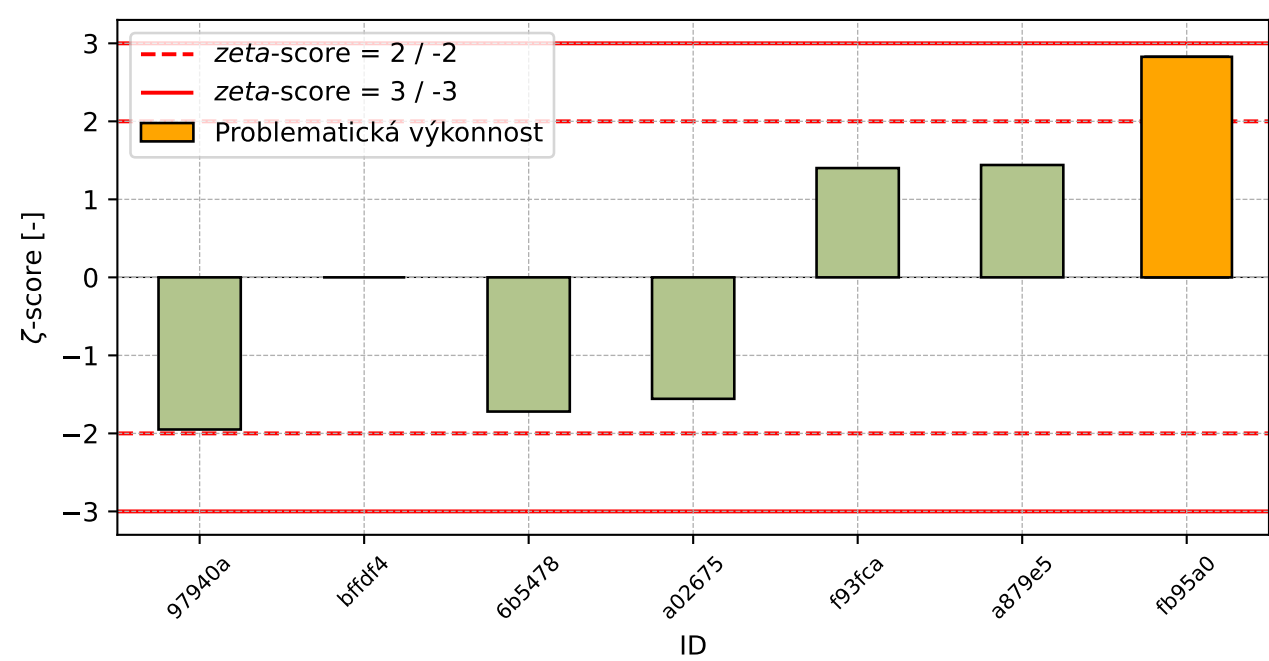
Obrázek 83: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 84: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 85: z-score



Obrázek 86: ζ-score

Tabulka 33: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
97940a	-0.85	-1.95
bffdf4	-0.82	-
6b5478	-0.75	-1.72
a02675	-0.63	-1.56
f93fca	0.61	1.4
a879e5	0.82	1.44
fb95a0	1.61	2.83

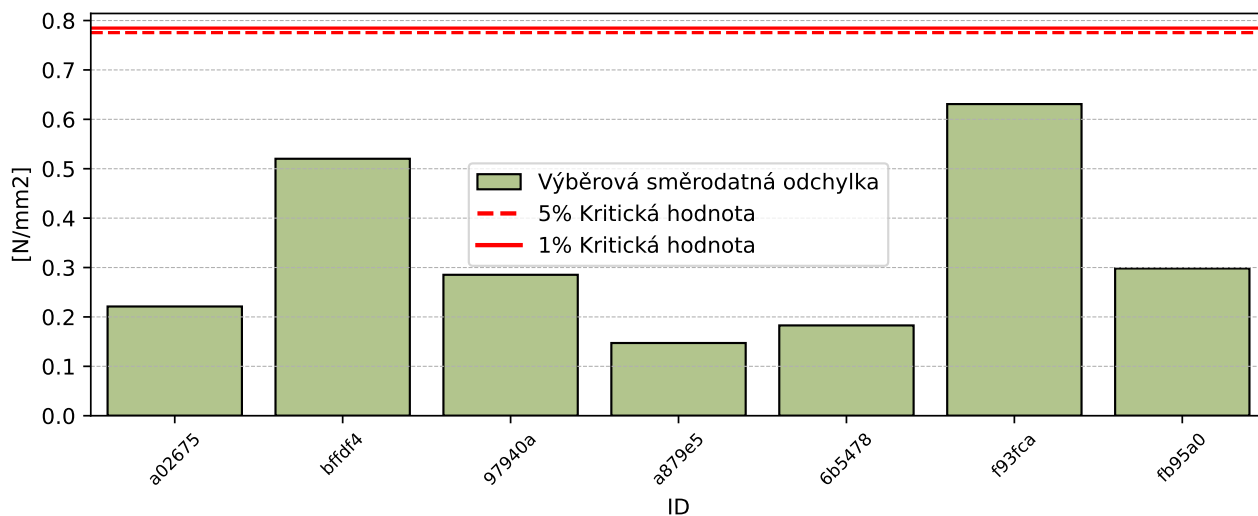
14.2 Pevnost v tlaku

14.2.1 Výsledky zkoušek

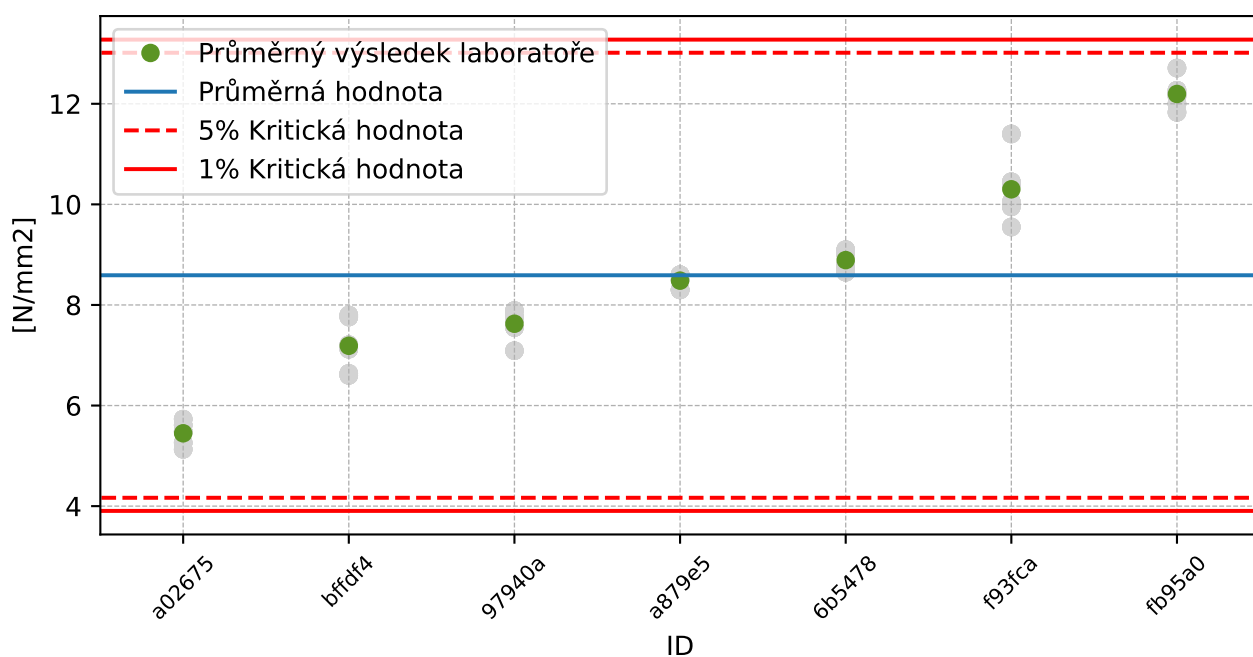
Tabulka 34: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_x [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
a02675	5.73	5.13	5.26	5.47	5.49	5.61	0.170	5.45	0.221	4.06
bffdf4	6.64	7.80	6.60	7.21	7.76	7.12	-	7.19	0.520	7.24
97940a	7.89	7.09	7.77	7.70	7.76	7.55	0.200	7.63	0.285	3.74
a879e5	8.50	8.60	8.60	8.30	8.30	8.60	0.500	8.48	0.147	1.74
6b5478	8.75	9.10	8.65	8.80	9.05	9.00	0.600	8.89	0.183	2.06
f93fca	9.95	10.40	9.55	10.05	10.45	11.40	0.800	10.30	0.631	6.12
fb95a0	12.21	12.27	11.83	12.00	12.71	12.15	0.300	12.20	0.298	2.44

14.2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot



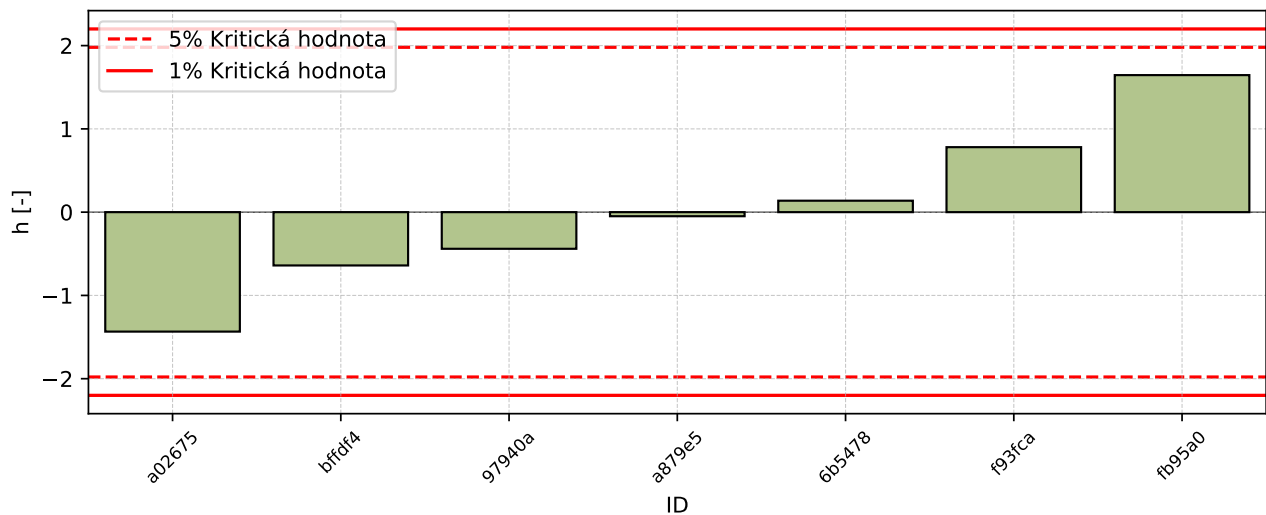
Obrázek 87: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 88: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

14.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

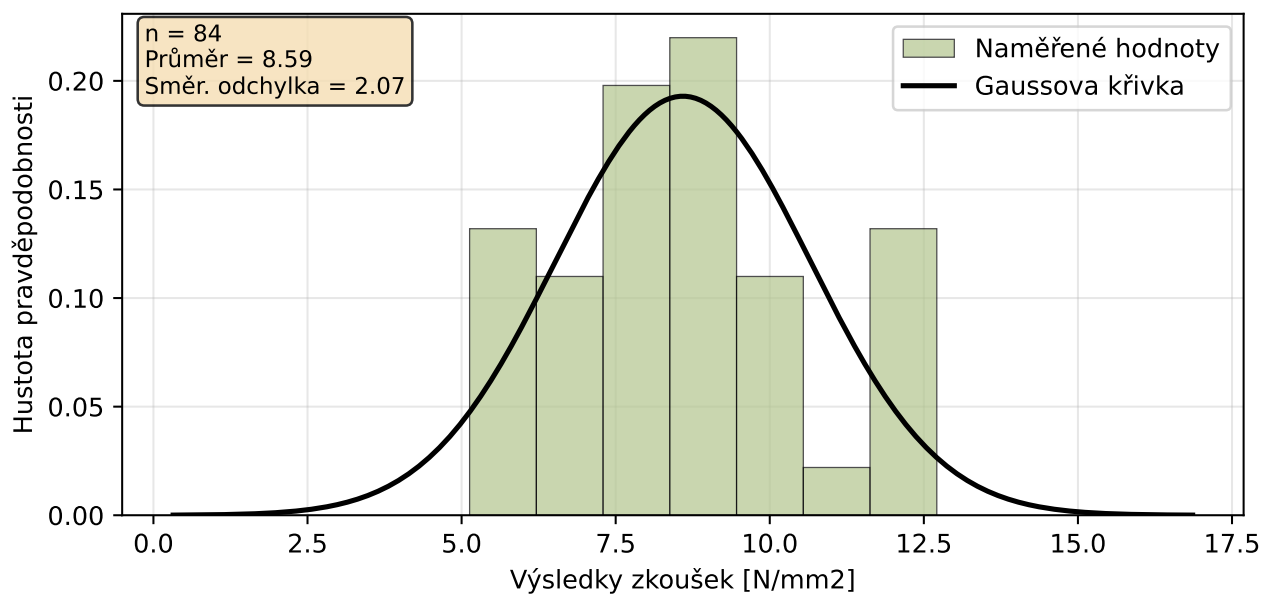


Obrázek 89: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 90: Mezilaboratorní statistika konzistence

14.2.4 Popisné statistiky

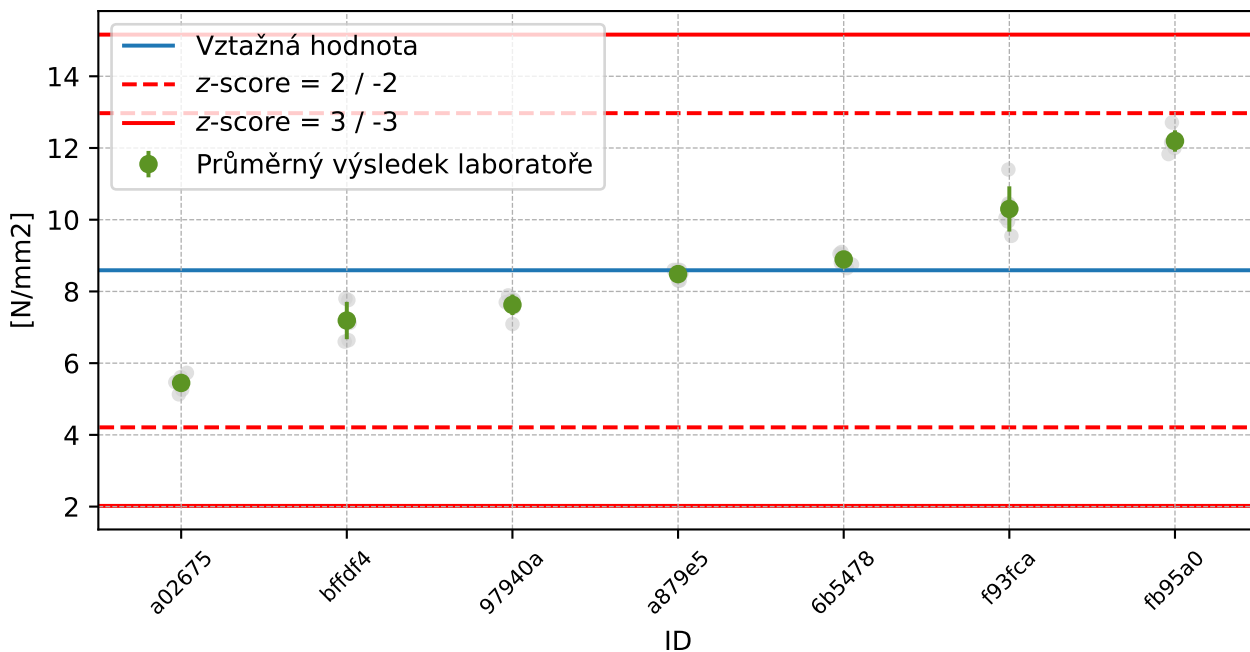


Obrázek 91: Histogram všech výsledků zkoušek

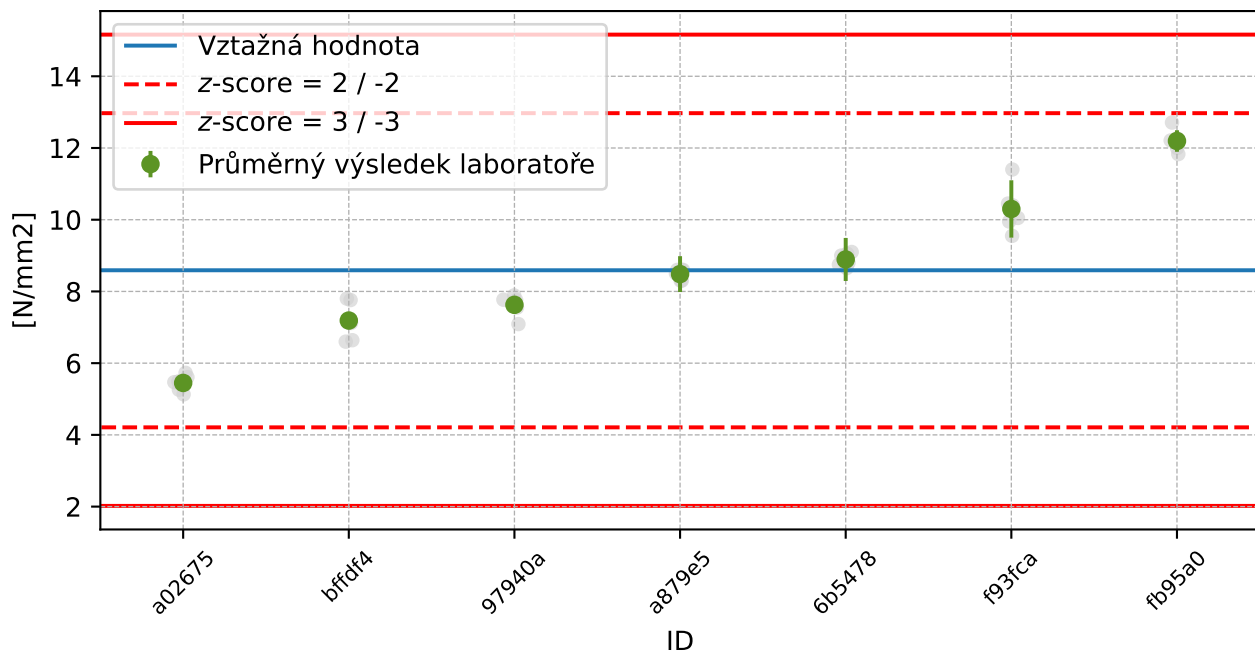
Tabulka 35: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	8.59
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.19
Vztažná hodnota – x^*	8.59
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.19
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.828
p -hodnota testu normality	0.085 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.185
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.367
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.216
Opakovatelnost – r	1.03
Reprodukovatelnost – R	6.2

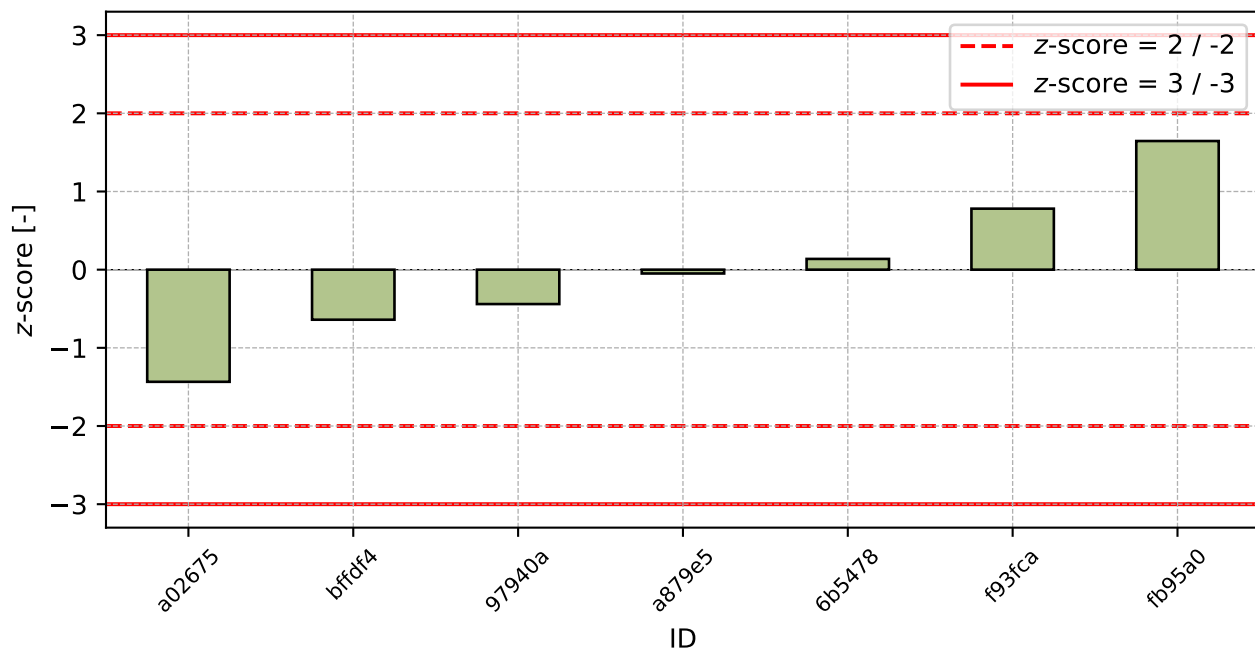
14.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



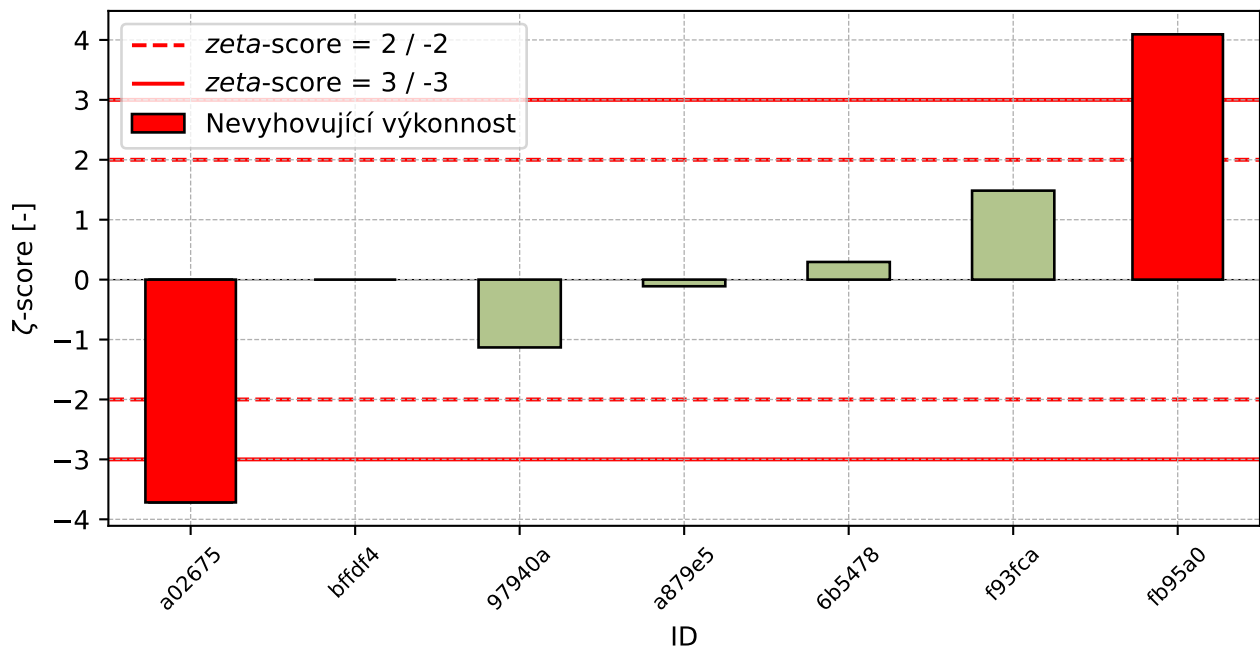
Obrázek 92: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 93: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 94: z-score



Obrázek 95: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
a02675	-1.43	-3.72
bffdf4	-0.64	-
97940a	-0.44	-1.13
a879e5	-0.05	-0.11
6b5478	0.14	0.29
f93fca	0.78	1.48
fb95a0	1.65	4.09

15 Příloha – ČSN EN 1015-12 – Přídržnost

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

16 Příloha – ČSN EN 1015-18 – Koef. kapilární absorpce (C_m)

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

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

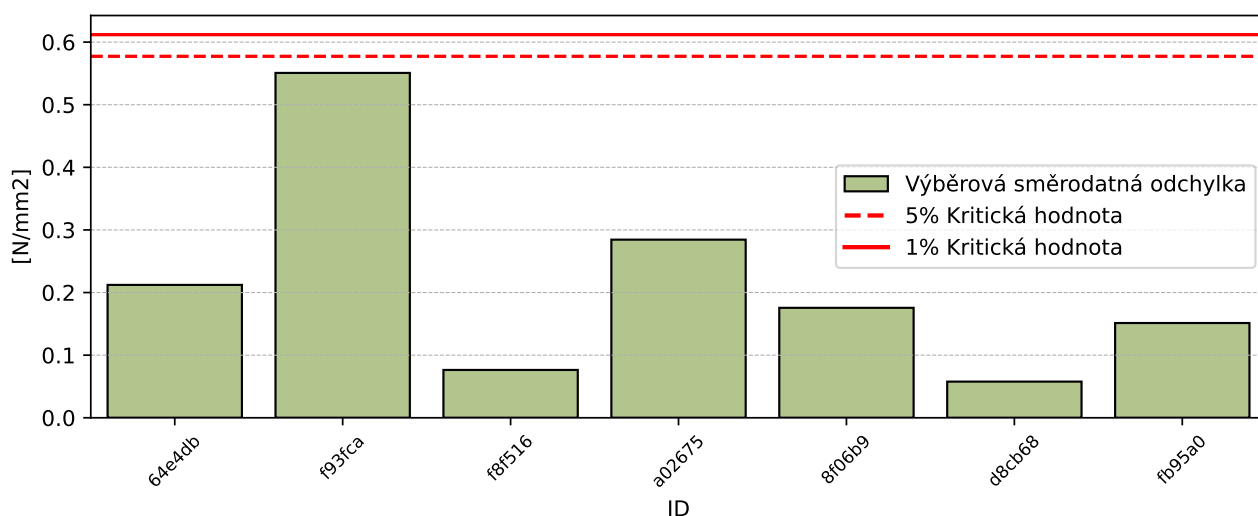
18.1 Pevnost v tahu ohybem

18.1.1 Výsledky zkoušek

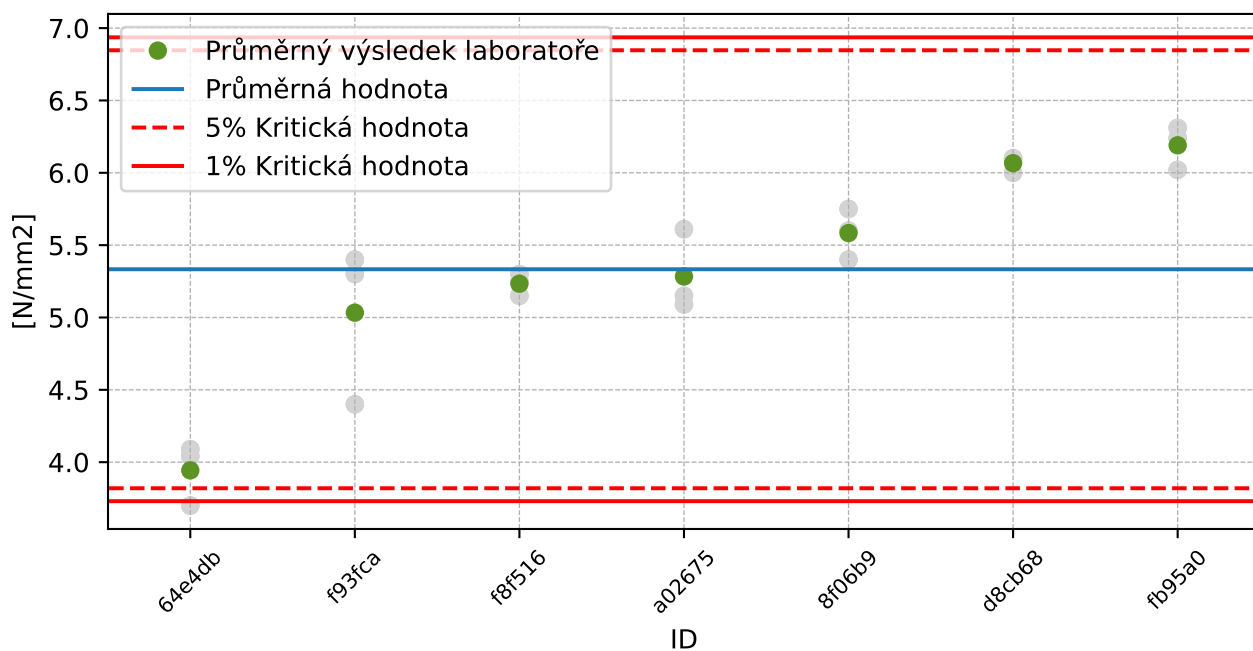
Tabulka 37: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_X [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_X [%]
64e4db	4.09	3.70	4.04	-	3.94	0.212	5.38
f93fca	5.30	5.40	4.40	0.400	5.03	0.551	10.94
f8f516	5.15	5.30	5.25	0.100	5.23	0.076	1.46
a02675	5.61	5.09	5.15	0.170	5.28	0.284	5.38
8f06b9	5.75	5.60	5.40	0.900	5.58	0.176	3.14
d8cb68	6.10	6.00	6.10	0.300	6.07	0.058	0.95
fb95a0	6.31	6.02	6.24	0.200	6.19	0.151	2.44

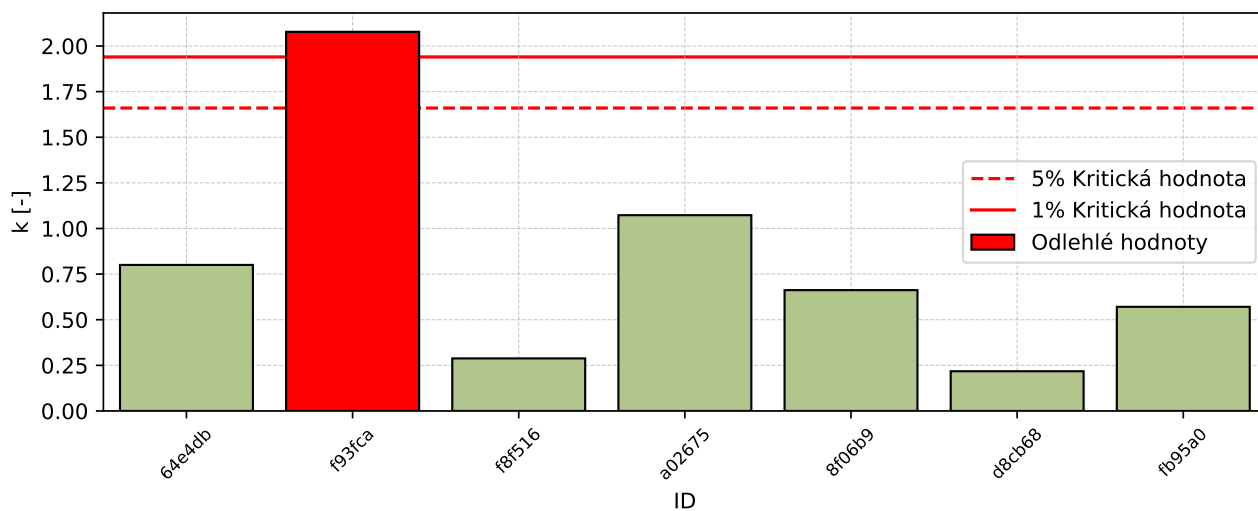
18.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



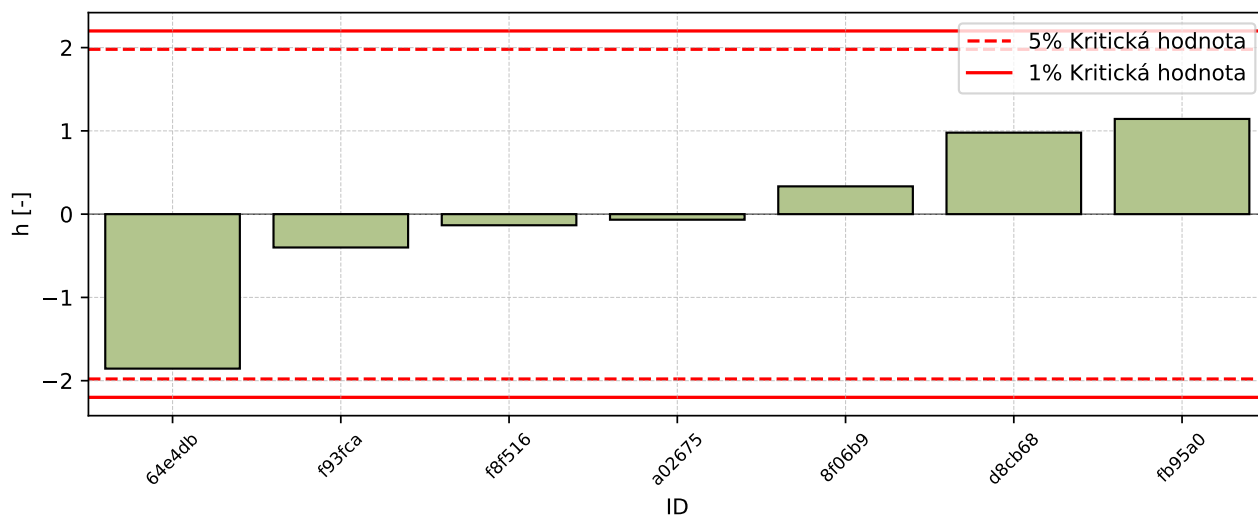
Obrázek 96: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 97: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

18.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

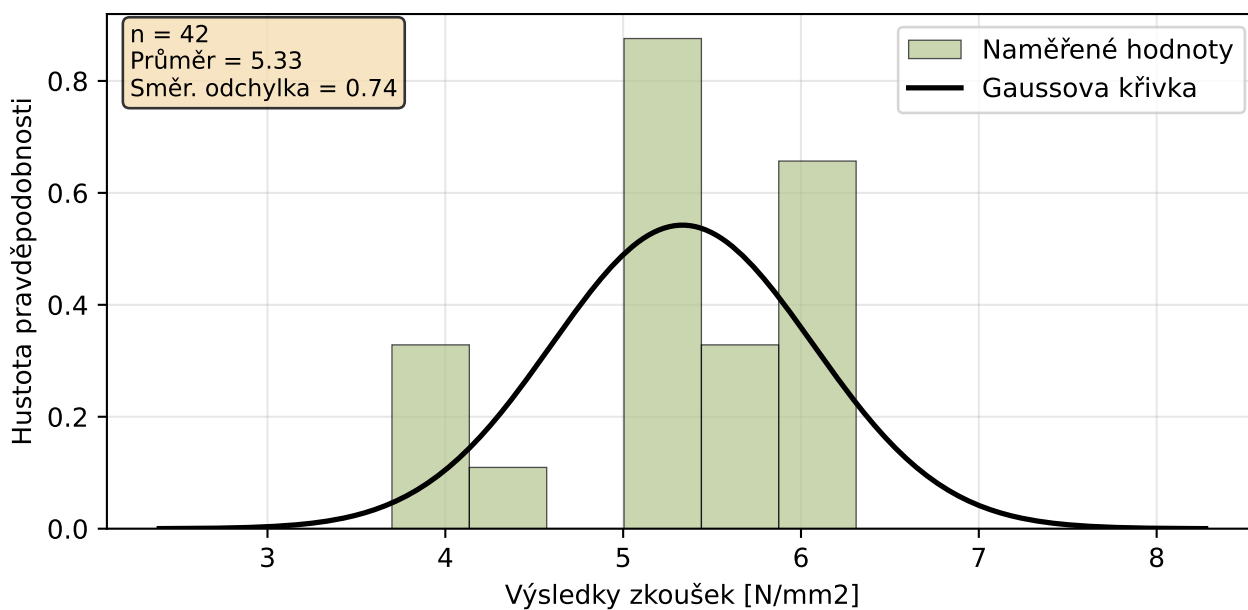


Obrázek 98: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 99: Mezilaboratorní statistika konzistence

18.1.4 Popisné statistiky

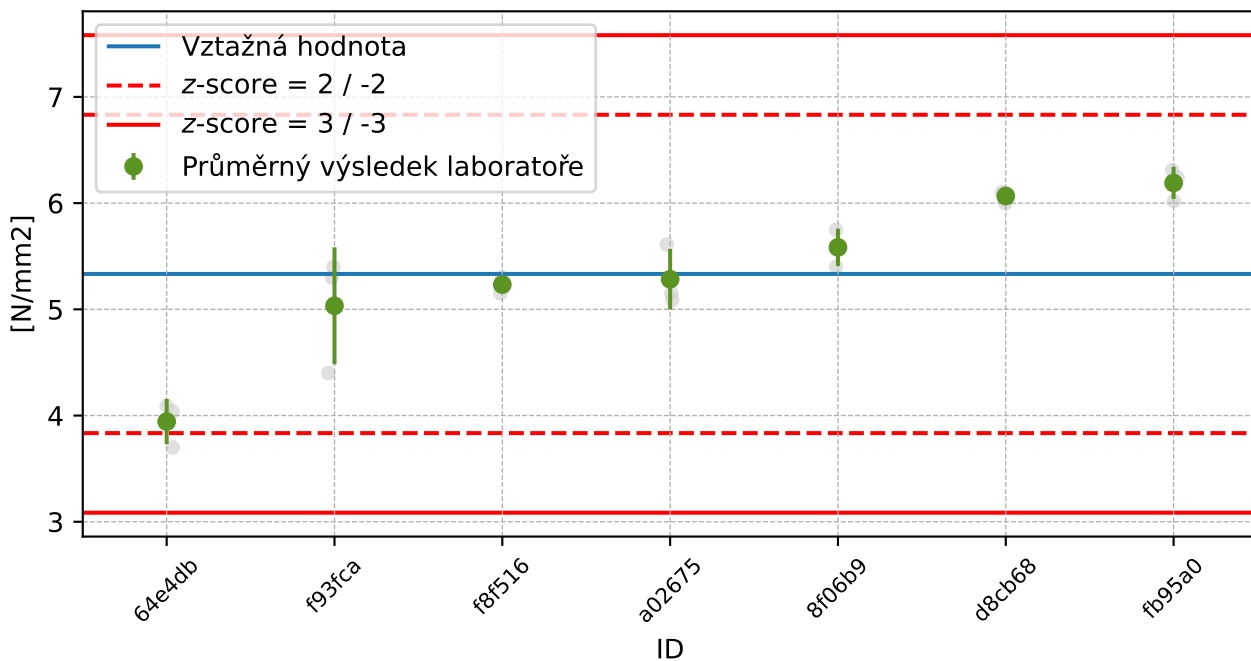


Obrázek 100: Histogram všech výsledků zkoušek

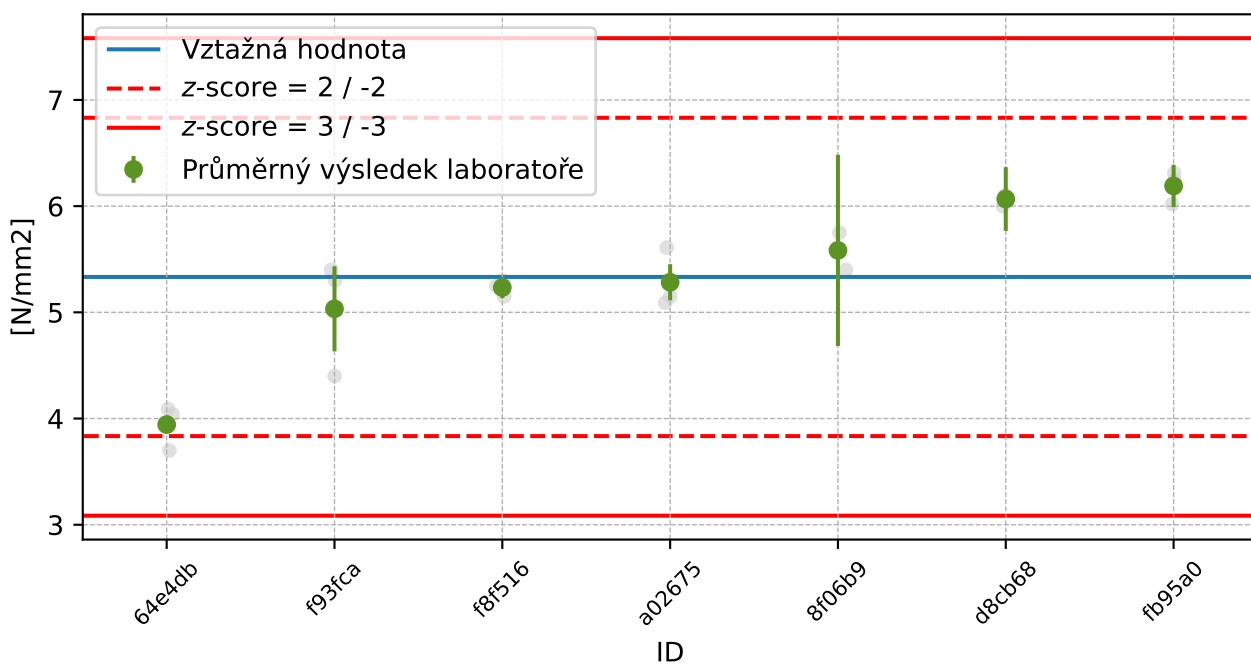
Tabulka 38: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	5.33
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.749
Vztažná hodnota – x^*	5.33
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.749
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.283
p -hodnota testu normality	0.064 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.733
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.265
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.78
Opakovatelnost – r	0.74
Reprodukovatelnost – R	2.18

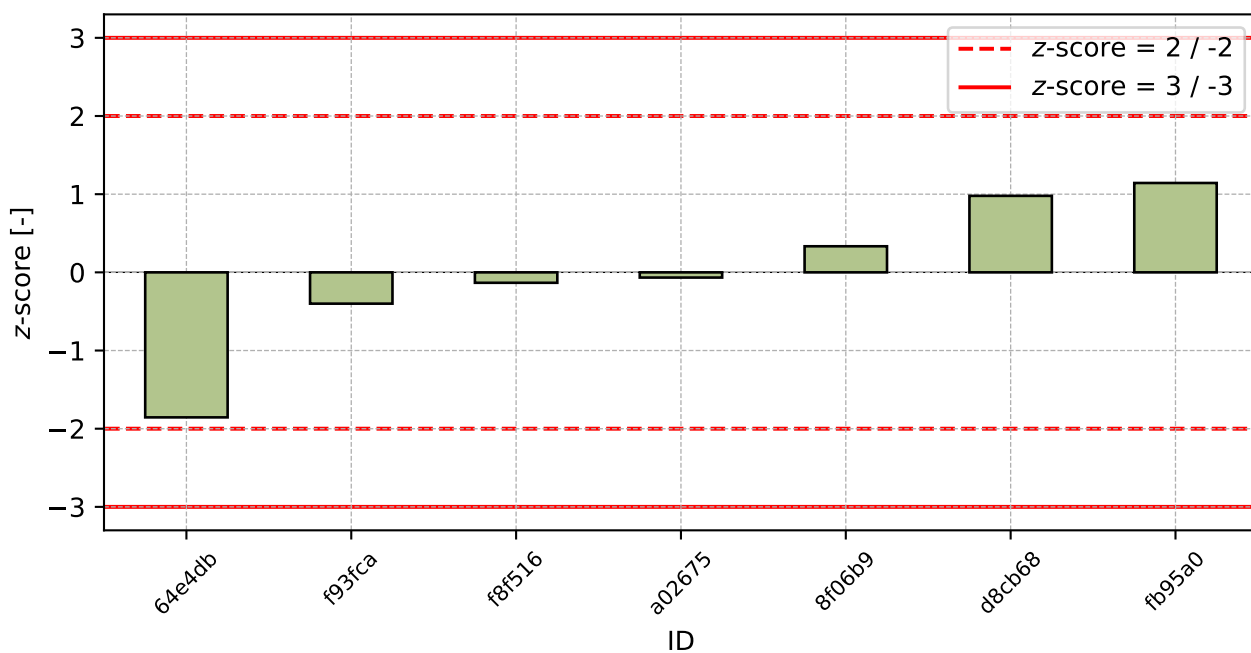
18.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



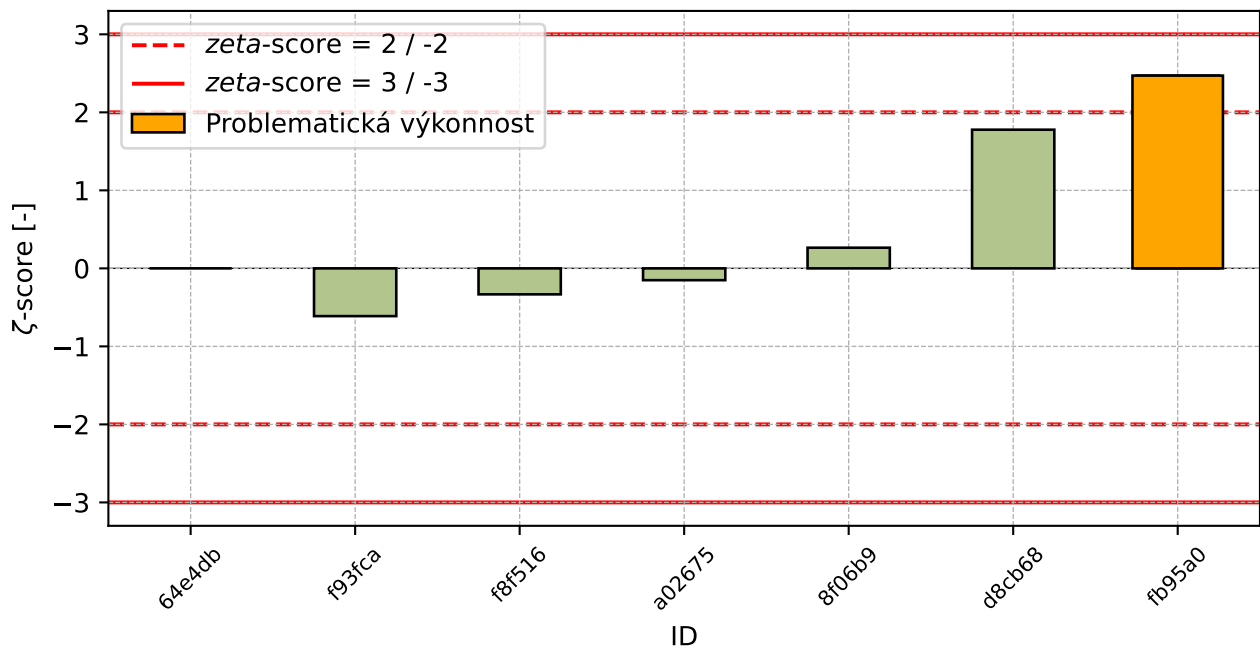
Obrázek 101: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 102: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 103: z-score



Obrázek 104: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
64e4db	-1.86	-
f93fca	-0.4	-0.61
f8f516	-0.13	-0.33
a02675	-0.07	-0.15
8f06b9	0.33	0.26
d8cb68	0.98	1.78
fb95a0	1.14	2.47

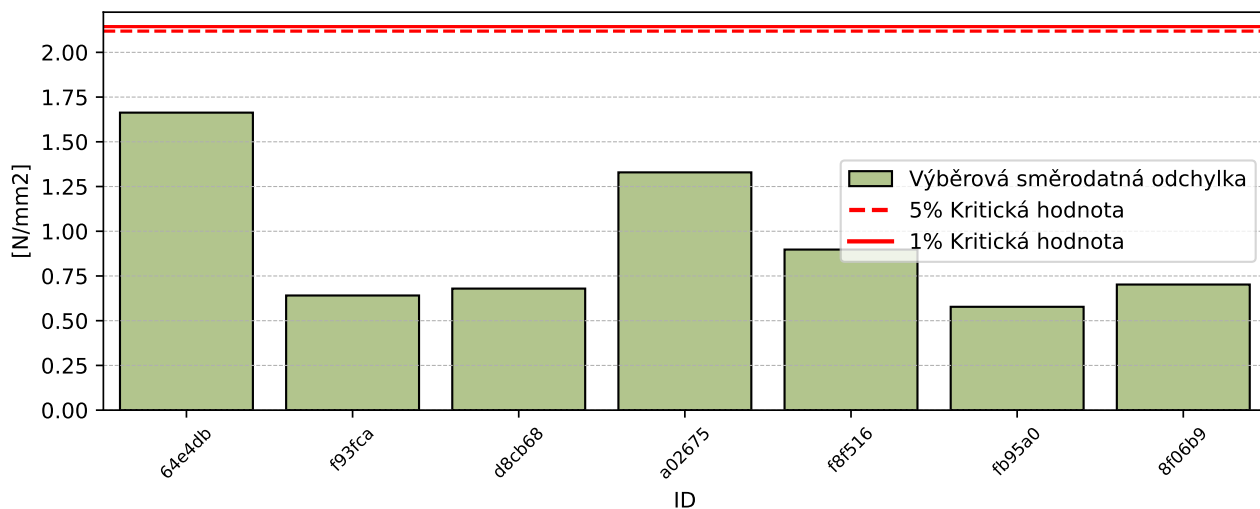
18.2 Pevnost v tlaku

18.2.1 Výsledky zkoušek

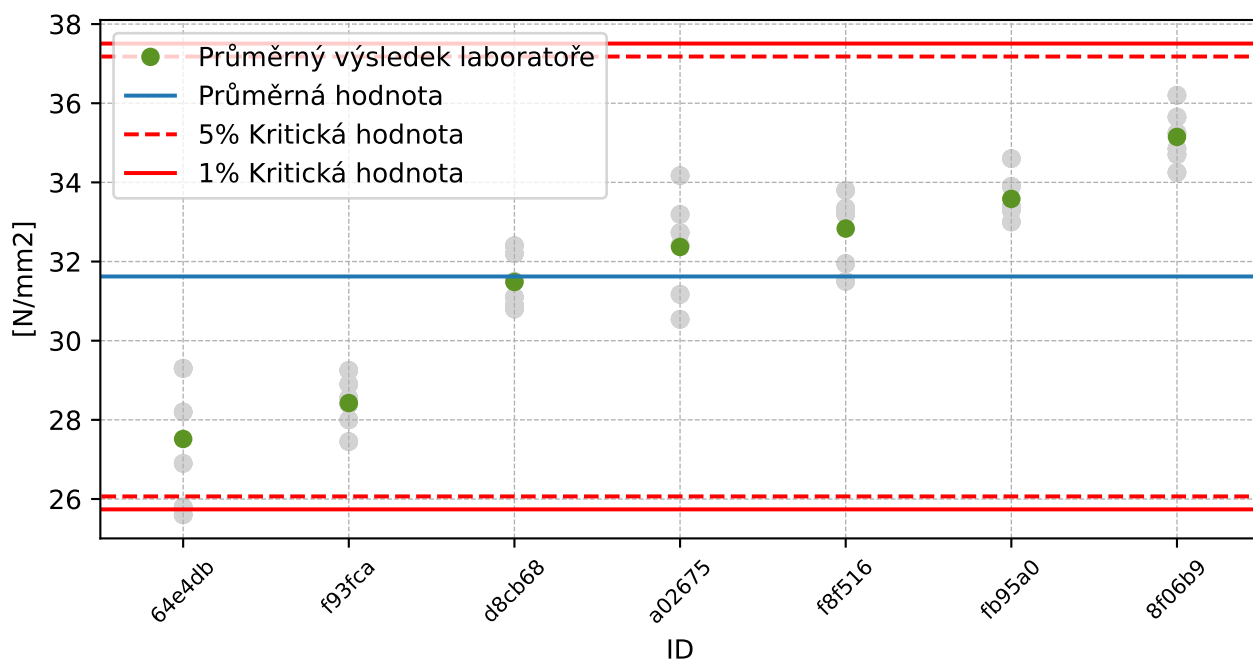
Tabulka 40: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; $\bar{x}$ - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]						u_X [N/mm ²]	$\bar{x}$ [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_X [%]
64e4db	26.90	29.30	25.80	25.60	29.30	28.20	-	27.52	1.663	6.04
f93fca	27.45	28.00	28.40	28.90	28.55	29.25	1.100	28.43	0.641	2.25
d8cb68	30.90	32.20	32.40	31.10	30.80	31.50	1.600	31.48	0.679	2.16
a02675	33.19	31.17	34.17	30.54	32.41	32.73	1.030	32.37	1.329	4.11
f8f516	33.35	33.20	31.50	31.95	33.20	33.80	0.800	32.83	0.898	2.73
fb95a0	34.60	33.90	33.30	33.30	33.40	33.00	0.500	33.58	0.578	1.72
8f06b9	34.85	35.25	35.65	36.20	34.70	34.25	0.900	35.15	0.702	2.00

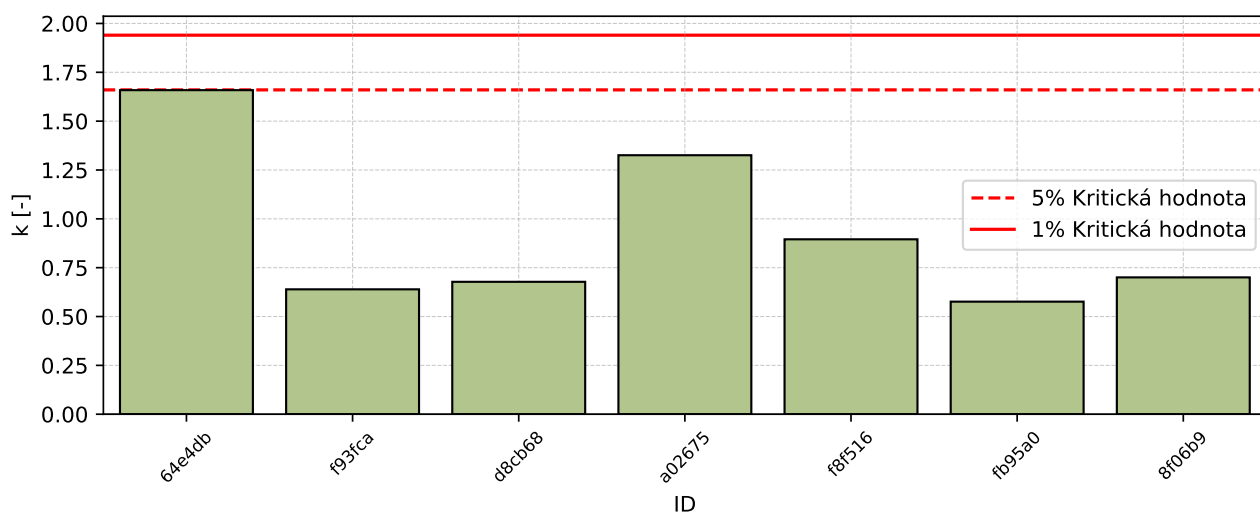
18.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



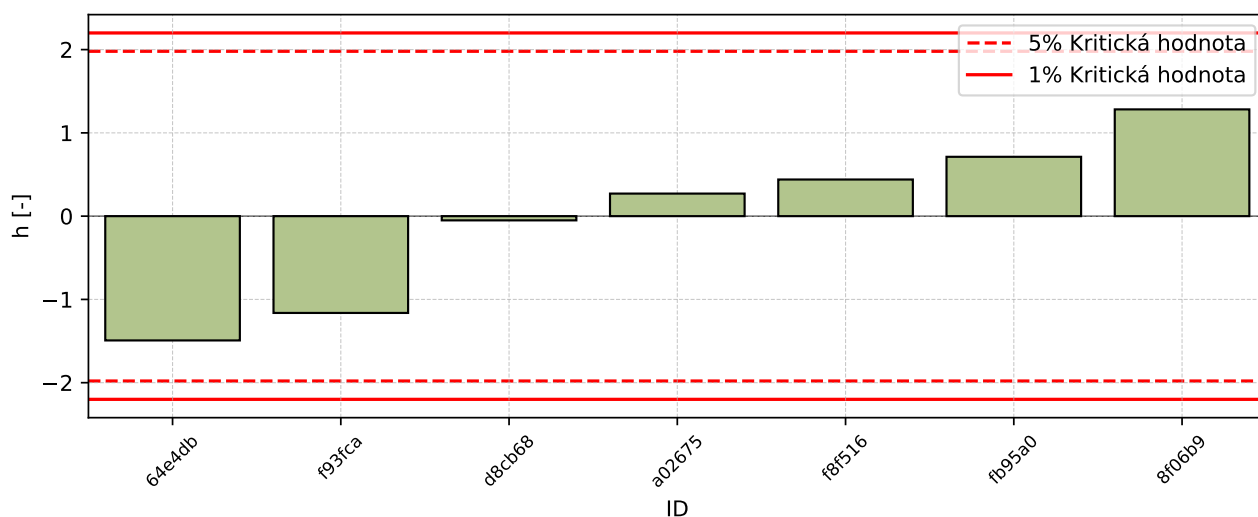
Obrázek 105: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

Obrázek 106: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

18.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

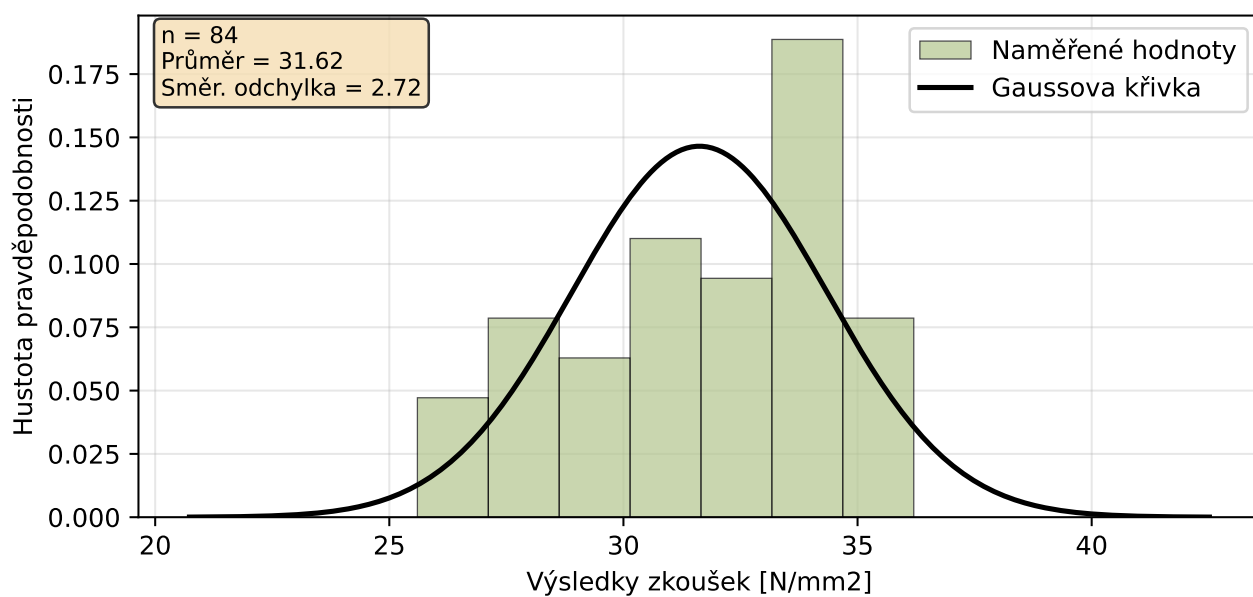


Obrázek 107: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 108: Mezilaboratorní statistika konzistence

18.2.4 Popisné statistiky

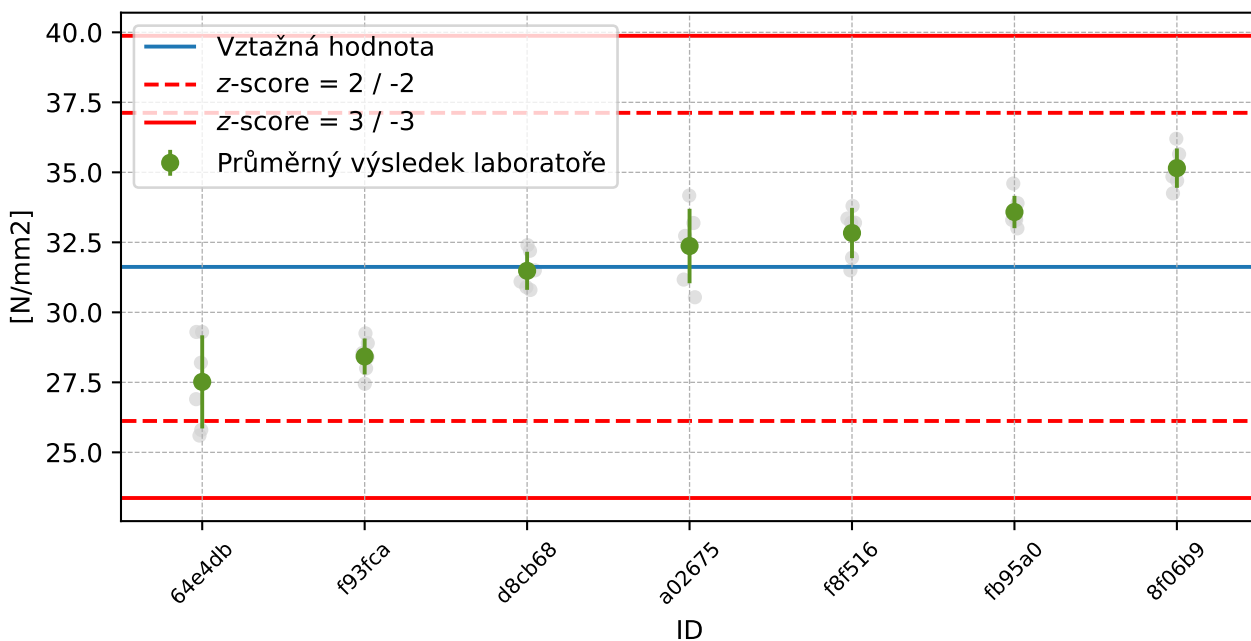


Obrázek 109: Histogram všech výsledků zkoušek

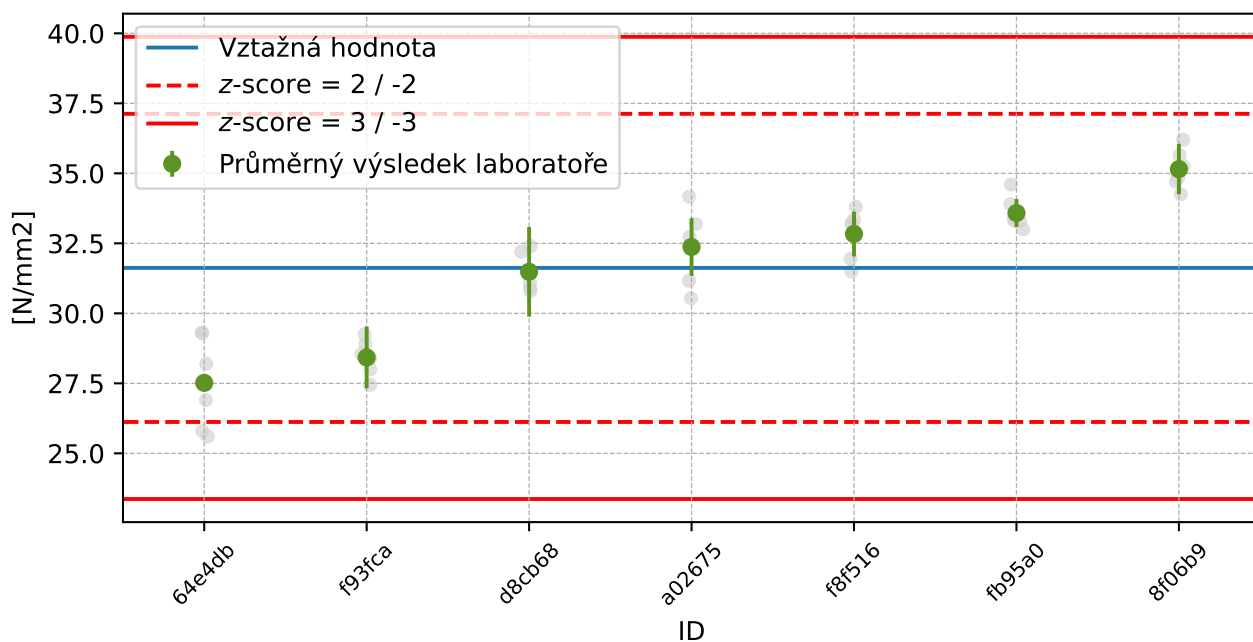
Tabulka 41: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – $\bar{x}$	31.62
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.751
Vztažná hodnota – x^*	31.62
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.751
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.04
p -hodnota testu normality	0.098 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.72
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	1.003
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.899
Opakovatelnost – r	2.81
Reprodukovatelnost – R	8.12

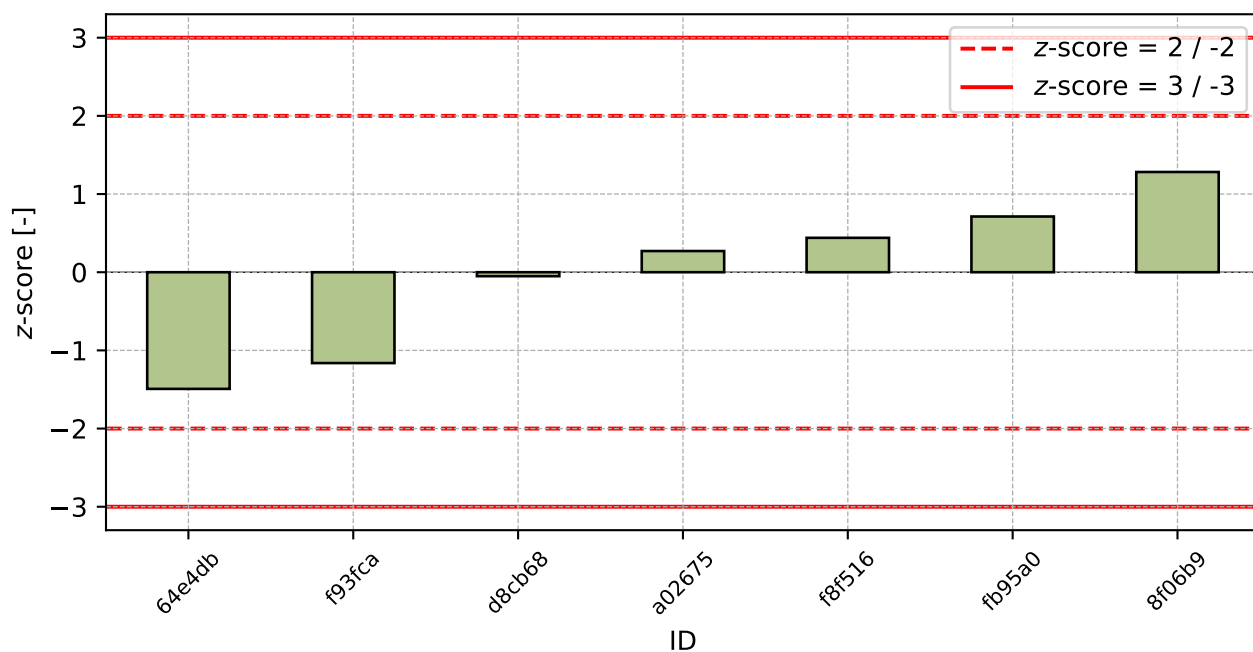
18.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



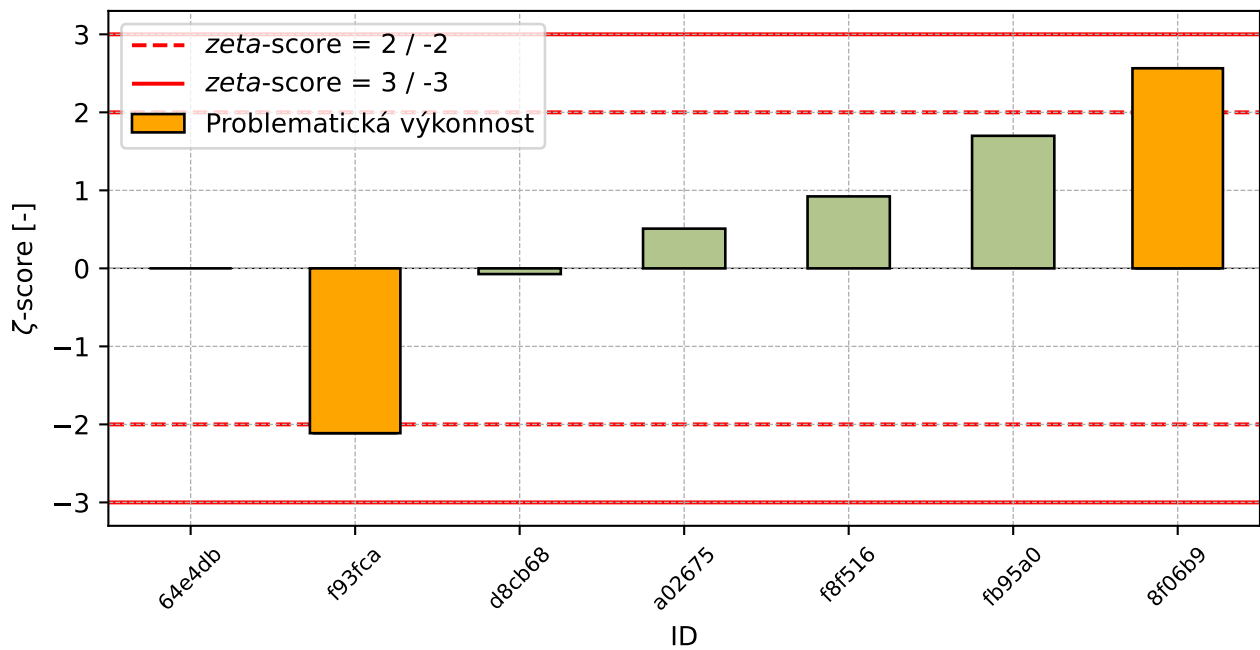
Obrázek 110: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 111: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšíření nejistot měření



Obrázek 112: z-score



Obrázek 113: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
64e4db	-1.49	-
f93fca	-1.16	-2.11
d8cb68	-0.05	-0.07
a02675	0.27	0.51
f8f516	0.44	0.92
fb95a0	0.71	1.7
8f06b9	1.28	2.56

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.