

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

Program zkoušení způsobilosti
Pevnost a trvanlivost ztvrdlého betonu
ZZB 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: 31. července 2023

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	10
3 Závěry statistické analýzy	11
Normativní dokumenty a odkazy	13
Příloha	14
1 Příloha – ČSN EN 12390-3 – Pevnost v tlaku ztvrdlého betonu	14
1.1 Výsledky zkoušek	14
1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	15
1.3 Mandelovy statistiky konzistence	17
1.4 Popisné statistiky	18
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	19
2 Příloha – ČSN EN 12390-7 – Objemová hmotnost	22
2.1 Výsledky zkoušek	22
2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	23
2.3 Mandelovy statistiky konzistence	24
2.4 Popisné statistiky	25
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	26
3 Příloha – ČSN EN 12390-8 – Hloubka průsaku	29
3.1 Výsledky zkoušek	29
3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	30
3.3 Mandelovy statistiky konzistence	31
3.4 Popisné statistiky	32
3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	33
4 Příloha – ČSN EN 480-11 – Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu	37
5 Příloha – ČSN 73 1322 – Mrazuvzdornost	37
6 Příloha – ČSN 73 1324 – Obrusnost	37
7 Příloha – ČSN 73 1326, metoda A – Odolnost proti CHRL	38
7.1 25 cyklů	38
7.1.1 Výsledky zkoušek	38
7.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	39
7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	40
7.1.4 Popisné statistiky	41
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	42
7.2 50 cyklů	45
7.2.1 Výsledky zkoušek	45
7.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	45
7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	47
7.2.4 Popisné statistiky	48
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	49
7.3 75 cyklů	52
7.3.1 Výsledky zkoušek	52
7.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	52
7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	53
7.3.4 Popisné statistiky	54
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	55

7.4	100 cyklů	58
7.4.1	Výsledky zkoušek	58
7.4.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	58
7.4.3	Mandelovy statistiky konzistence	59
7.4.4	Popisné statistiky	60
7.4.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	61
8	Příloha – ČSN 73 1326, metoda C – Odolnost proti CHRL	64
8.1	25 cyklů	64
8.1.1	Výsledky zkoušek	64
8.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	64
8.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	65
8.1.4	Popisné statistiky	66
8.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	67
8.2	50 cyklů	70
8.2.1	Výsledky zkoušek	70
8.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	70
8.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	71
8.2.4	Popisné statistiky	72
8.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	73
8.3	75 cyklů	76
8.3.1	Výsledky zkoušek	76
8.3.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	76
8.3.3	Mandelovy statistiky konzistence	77
8.3.4	Popisné statistiky	78
8.3.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	79
9	Příloha – ČSN P CEN/TS 12390-9 – Odolnost proti zmrazování a rozmrazování - Odlupování	82

1 Úvod a důležité kontakty

Na začátku roku 2022 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZZB 2023/1, jehož cílem bylo ověřit a posoudit shodnost výsledků zkoušek ztvrdlého betonu, a to se zaměřením na pevnost a trvanlivost ztvrdlého betonu.

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

Vedoucí PoZZ, koordinátor PrZZ

doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: +420 603 313 337

Email: Tomas.Vymazal@vutbr.cz

Koordinátor hodnocení výsledků PrZZ

Ing. Petr Misák, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: +420 774 980 255

Email: Petr.Misak@vutbr.cz

Předmětem zkoušení způsobilosti byly následující zkušební postupy:

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

Zkušební postup číslo 4, 5, 6 a 9 nebyl otevřen s ohledem na nízký počet účastníků.

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

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

Programu se zúčastnilo celkem 62 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/zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ce5dd4	-	-	-	-	-	-	X	-	-
889292	X	-	-	-	-	-	-	-	-
056d76	X	X	X	-	-	-	-	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID/zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
d3d8f0	X	X	X	-	-	-	-	-	-
b68435	-	-	X	-	-	-	-	-	-
e9bb88	X	X	-	-	-	-	X	-	-
992896	X	X	-	-	-	-	-	-	-
597a29	-	X	X	-	-	-	-	-	-
dbeae5	X	X	-	-	-	-	-	-	-
25bec1	X	X	X	-	-	-	-	X	-
74dcfd	X	X	X	-	-	-	-	X	-
02a747	X	X	X	-	-	-	-	-	-
cb382a	X	X	X	-	-	-	-	-	-
71c95d	X	X	X	-	-	-	-	X	-
d66e98	X	X	X	-	-	-	-	-	-
ed56ac	-	-	X	-	-	-	-	-	-
06c821	X	X	-	-	-	-	-	-	-
0a4c1c	X	-	-	-	-	-	-	-	-
66161a	X	X	-	-	-	-	-	-	-
1fc047	X	-	X	-	-	-	-	-	-
4828a6	X	X	-	-	-	-	X	-	-
72b3f2	X	X	-	-	-	-	-	-	-
ee2b41	X	-	-	-	-	-	-	-	-
5e0f68	X	-	-	-	-	-	-	-	-
de56a7	-	-	X	-	-	-	-	-	-
ae4568	X	-	-	-	-	-	X	-	-
a61557	X	X	-	-	-	-	-	-	-
9bdcd5	X	X	X	-	-	-	-	X	-
e6265b	X	X	X	-	-	-	-	-	-
1887c9	X	X	X	-	-	-	-	X	-
71d584	X	X	X	-	-	-	X	-	-
15c6ef	X	X	X	-	-	-	X	-	-
9f866f	X	X	-	-	-	-	-	-	-
b5ccd7	X	X	-	-	-	-	-	-	-
d1f1e8	X	X	X	-	-	-	X	-	-
c62844	X	X	-	-	-	-	-	-	-
b174bb	X	X	-	-	-	-	-	-	-
a80858	X	X	-	-	-	-	-	-	-
f872cf	X	X	-	-	-	-	-	-	-
64e370	X	X	X	-	-	-	-	-	-
2134a0	X	X	X	-	-	-	-	-	-
00d359	-	-	X	-	-	-	X	-	-
acf631	-	X	X	-	-	-	-	-	-
efa406	X	X	-	-	-	-	-	-	-
17ac3d	X	X	-	-	-	-	-	-	-
f4c29a	-	-	X	-	-	-	-	-	-
94d1f2	X	X	-	-	-	-	-	-	-
e7a3e3	X	X	-	-	-	-	-	-	-
470e81	X	X	X	-	-	-	X	-	-
c3db5a	X	X	X	-	-	-	X	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID/zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
72f0ed	-	X	-	-	-	-	-	-	-
2e1f69	X	-	X	-	-	-	-	-	-
f5891b	X	X	X	-	-	-	-	-	-
0df26d	-	-	X	-	-	-	X	-	-
dd1c39	X	X	-	-	-	-	X	-	-
9546fe	-	-	X	-	-	-	-	-	-
53893f	-	-	X	-	-	-	-	-	-
0af3ee	-	-	X	-	-	-	-	-	-
ac4800	-	-	X	-	-	-	-	-	-
3e1f2d	-	-	X	-	-	-	-	-	-
51f494	X	X	-	-	-	-	-	-	-
7c965c	-	-	-	-	-	-	X	-	-

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
"STROYCONTROL 2003 " LTD	Kostenetz str 12, Sofia, 1612, Bulgaria	182LI
"Център за изпитване и европейска сертификация" ЕООД	2 Industrialna street, Stara Zagora, 6000, Bulgaria	252 ЛИ
BANAT INŽENJERING 223 DOO	Makedanska 15, Zrenjanin, 23000, Serbia	-
BEST, a.s.	Rybnice 148, Kaznějov, 331 51, Česká republika	1739
BETONTEST, spol. s r. o.	Trnkova 3083/162, Brno - Líšeň, 62800, Česká republika	1116
BETOTECH s.r.o. - pracoviště Brno	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká republika	1195.3
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Beroun	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Cheb	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Jindřichův Hradec	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Most	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - Pracoviště Trutnov	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
BETOTECH, s.r.o. - pracoviště Klatovy	Beroun 660, Beroun, 26601, Česká Republika	AZL 1195
Baustoffprüfstelle an der HTBLuVA Villach	Tschinowitscherweg 5, Villach, 9500, Österreich	-
BetónRacio, s.r.o., Skúšobné laboratórium, Pracovisko Lietavská Lúčka	Skladová 2, Trnava, 917 01, Slovenská republika	S-320
BetónRacio, s.r.o., Skúšobné laboratórium, Pracovisko Trnava	Skladová 2, Trnava, 917 01, Slovenská republika	S-320
BetónRacio, s.r.o., Skúšobné laboratórium, Pracovisko Veľký Šariš	Skladová 2, Trnava, 917 01, Slovenská republika	S-320

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
CEMEX Czech Republic, s.r.o.	Semtín 102, Pardubice, 53354, Česká republika	1302
Cement Hranice, akciová společnost	Bělotínská 288, Hranice I - Město, 75301, Česká republika	1284
Central Regional Laboratory	Canna Road, Tabuan Jaya, Kuching, 93350, Sarawak, Malaysia	-
Danucem Slovensko a.s., Skúšobné laboratórium Bratislava	Pestovateľská 2, Bratislava, 82104, Slovenská republika	426/S-313
Debbie van den Hemel	Industriepark Oost 6, Beernem, 8730, West - Vlaanderen	-
EDAFOMICHIKANI SA	19 EMMANUEL PAPADAKI, NEO IRAKLEIO, 14121, GREECE	-
Group Van Vooren	Industriepark Rosteyne 1, Zelzate, 9060, Oost-Vlaanderen	296-TEST
Holcim (Hrvatska) d.o.o.	Koromačno 7b, Koromačno, 52222, Croatia	1528
IGH d.o.o.	Bišće polje bb, Mostar, 88000, Bosna i Hercegovina	LI-31-01
INSTITUT ZA GRAĐEVINARSTVO DOO SUBOTICA	MAGNETNA POLJA 9, SUBOTICA, 24105, SRBIJA	-
INŻ-GEO Badania i Roboty Geotechniczne Sp z o.o. Sp komandytowa	Wolności 20, Psary, 51-180, Dolnośląskie	AB 1750
Innovation Hub/ PPC SA	Leontariou 9, Kantza-Pallini-Athens, 15351, Greece	-
Institut für Materialprüfung und Baustofftechnologie mit angeschlossener TVFA für Festigkeits- und Materialprüfung Akkreditierte Prüf-, Inspektions- und Zertifizierungsstelle	Rechbauerstraße 12, Graz, 8010, Austria	-
Institut za Beton doo	Ugrinovački put, 31 deo, br 50, Beograd, 11283, Srbija	-
Laboratoř Praha ŘSD ČR	Na Pankráci 546/56, Praha 4, 140 00, Česká republika	1734
Lafarge Cement, a.s.	Čížkovice 27, Čížkovice, 411 12, Česká republika	1426
Master Builders Solutions CZ s.r.o.	K Májovu 1244, Chrudim, 537 01, Česká republika	1495
Mattest (Ireland) Ltd. Galway	Coolough Coolough Road, Galway	286T
Mattest Ireland Ltd (Cork)	Mattest (Ireland) Ltd. Cork Unit 18, University Hall Industrial Park, Sarsfield Road, Wilton, Cork, T12 EV20, ROI	-
Národná diaľničná spoločnosť a.s.	Dúbravská cesta 14, Bratislava, 841 04, Slovenská republika	456/S-328
Panevezio statybos trestas, AB	P. Puzino g. 1, Panevezys, LT-35173, Lithuania	LA.01.022
Rudarski institut d.d. Tuzla	Rudarska 72, Tuzla, 75000, Bosna i Hercegovina	LI-47-01
SQZ, s.r.o. - organizačná zložka Bratislava	Mlynské Nivy 68, Bratislava, 82105, Slovensko	S-376
SQZ, s.r.o. - pracoviště Lišov	U místní dráhy 939/5, Olomouc, 779 00, Česká republika	1135.2

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
SQZ, s.r.o. - pracoviště Srch	U místní dráhy 939/5, Olomouc, 779 00, Česká republika	1135.2
STACHEMA Bratislava a.s.	Železničná 714/180, Rovinka, 90041, Slovenská republika	-
Skanska Transbeton, s.r.o. - Zkušební laboratoř Letňany	Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, Praha 8 - Karlín, 18600, Česká republika	1122
Skanska Transbeton, s.r.o. - Zkušební laboratoř Olomouc	Skanska a.s., Křižíkova 682/34a, Praha 8 - Karlín, 18600, Česká republika	1122
Slovenská správa ciest - Bratislava	Studena 9, Bratislava, 821 04, Slovenská republika	181/S-281
Slovenská správa ciest - Žilina	Martina Rázusa 104/A, Žilina, 010 01, Slovenská republika	181/S-322
TESScontrol, s.r.o. - Laboratórium Prešov	Hronská 3211/1; alebo efaktury@tesscontrol.sk, Zvolen, 960 93, Slovenská republika	S-375
TESScontrol, s.r.o. - Oblastné laboratórium Bratislava	Hronská 3211/1; alebo efaktury@tesscontrol.sk, Zvolen, 960 93, Slovenská republika	S-375
TESScontrol, s.r.o. - Oblastné laboratórium Zvolen	Hronská 3211/1; alebo efaktury@tesscontrol.sk, Zvolen, 960 93, Slovenská republika	S-375
TESScontrol, s.r.o. - Oblastné laboratórium Žilina	Hronská 3211/1; alebo efaktury@tesscontrol.sk, Zvolen, 960 93, Slovenská republika	S-375
TESTAV - LAB s.r.o.	Chodská 7, Liberec 3, 466 02, Česká republika	1180
TPA ČR, s.r.o.	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. - Bratislava	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovenská republika	S-045
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. - Nitra	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovenská republika	S-045
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. - Nové Mesto nad Váhom	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovenská republika	S-045
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. - Prešov	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovenská republika	S-045
Technický a skúšobný ústav stavebný, n. o. - Žilina	Studená, 967/3, Bratislava, 82104, Slovenská republika	S-045
UAB "Testlita"	J.Basanavičiaus g. 160D-2, Šiauliai, LT-76128, Lithuania	LA 01.013
University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Institute for Structural Engineering	Peter-Jordan-Str. 82, Wien, 1190, AUSTRIA	-
Výzkumný ústav pozemních staveb - Certifikační společnost, s.r.o. - pobočka Praha-Uhřetěves	Pražská 810/16, Praha, 10200, Česká republika	1234
VŠB - Technická univerzita Ostrava, Zkušební laboratoře výzkumného centra hornin, Hornicko-geologická fakulta	17. listopadu 2172/15, Ostrava-Poruba, 70800, Česká republika	1166.4

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Ústav stavebního zkušebnictví s.r.o.	Jiřího Potůčka 115, Trnová, Pardubice, 53009, Česká republika	1115

2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti

Statistické vyhodnocení PrZZ je se skládá z následujících kroků:

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

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

3 Závěry statistické analýzy

Předložená zpráva shrnuje výsledky programu zkoušení způsobilosti ZZB 2023/1 (PrZZ) pořádaného Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST. PrZZ se zúčastnilo celkem 62 pracovišť. Program byl zaměřen na běžné normalizované zkoušky ztvrdlého betonu. Výsledky zkoušek jsou hodnoceny samostatně pro každý sledovaný zkušební postup. Vyhodnocené statistické charakteristiky, výsledky testů a grafické znázornění jsou součástí přílohy této zprávy. Označení zkušebních postupů je uvedeno v části 1 této zprávy. V tabulce 3 je uvedeno vyhodnocení výkonnosti laboratoří dle ČSN EN ISO/IEC 17043 [11].

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

Tabulka 3: Vyhodnocení výkonnosti a odlehlosti účastníků.

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

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ce5dd4	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
889292	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
056d76	?	✓	?	-	-	-	-	-	-
d3d8f0	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
b68435	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
e9bb88	✓	✓	-	-	-	-	?	-	-
992896	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
597a29	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-
dbeae5	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
cee05b	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
e43ce3	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
25bec1	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
74dcfd	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
02a747	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
cb382a	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
71c95d	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
d66e98	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
ed56ac	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
06c821	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
0a4c1c	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
66161a	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
1fc047	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-
4828a6	✓	✓	-	-	-	-	✓	-	-
72b3f2	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
ee2b41	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
5e0f68	X	-	-	-	-	-	-	-	-
de56a7	-	-	✓	-	-	-	-	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ae4568	✓	-	-	-	-	-	✓	-	-
a61557	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
9bdcd5	?	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
e6265b	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
1887c9	X	?	!	-	-	-	-	✓	-
71d584	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
15c6ef	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
9f866f	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
b5ccd7	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
d1f1e8	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
c62844	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
b174bb	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
a80858	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
f872cf	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
64e370	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
2134a0	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-
00d359	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-
acf631	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-
efa406	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
17ac3d	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
f4c29a	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
94d1f2	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
e7a3e3	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
470e81	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
c3db5a	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
72f0ed	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
2e1f69	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-
f5891b	✓	✓	?	-	-	-	-	-	-
0df26d	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-
dd1c39	✓	✓	-	-	-	-	✓	-	-
9546fe	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
53893f	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
0af3ee	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
ac4800	-	-	X	-	-	-	-	-	-
3e1f2d	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
51f494	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
7c965c	-	-	-	-	-	-	✓	-	-

Odkazy

- [1] ČSN EN 12390-3. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles*. 2020.
- [2] ČSN EN 12390-7. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu*. 2020.
- [3] ČSN EN 12390-8. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 8: Hloubka průsaku tlakovou vodou*. 2020.
- [4] ČSN EN 480-11. *Přísady do betonu, malty a injektážní malty - Zkušební metody - Část 11: Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu*. 2006.
- [5] ČSN 73 1322. *Stanovení mrazuvzdornosti betonu*. 2003.
- [6] ČSN 731324. *Stanovení obrusnosti betonu*. 2003.
- [7] ČSN 73 1326. *Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek*. 2003.
- [8] ČSN P CEN/TS 12390-9. *Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 9: Odolnost proti zmrazování a rozmrazování - Odlupování*. 2007.
- [9] ČSN EN 206 + A2. *Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. 2021.
- [10] ČSN ISO 5725-2. *Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření - Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření*. 2018.
- [11] ČSN EN ISO/IEC 17043. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti*. 2010.

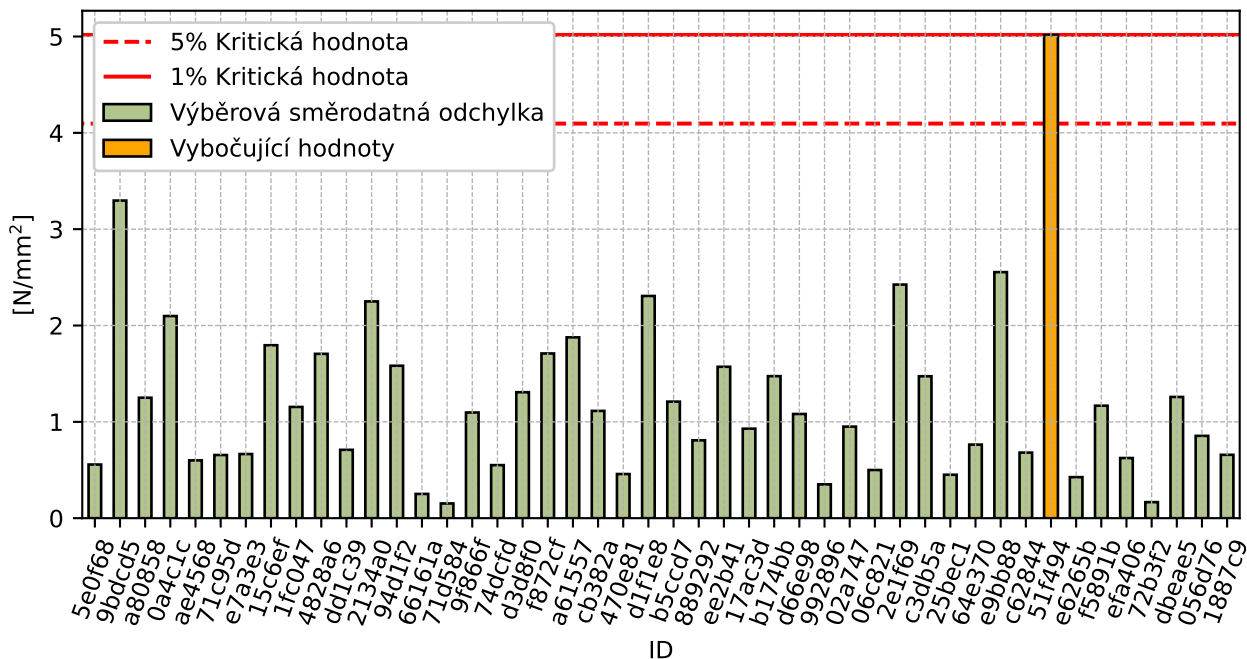
1 Příloha – ČSN EN 12390-3 – Pevnost v tlaku ztvrdlého betonu

1.1 Výsledky zkoušek

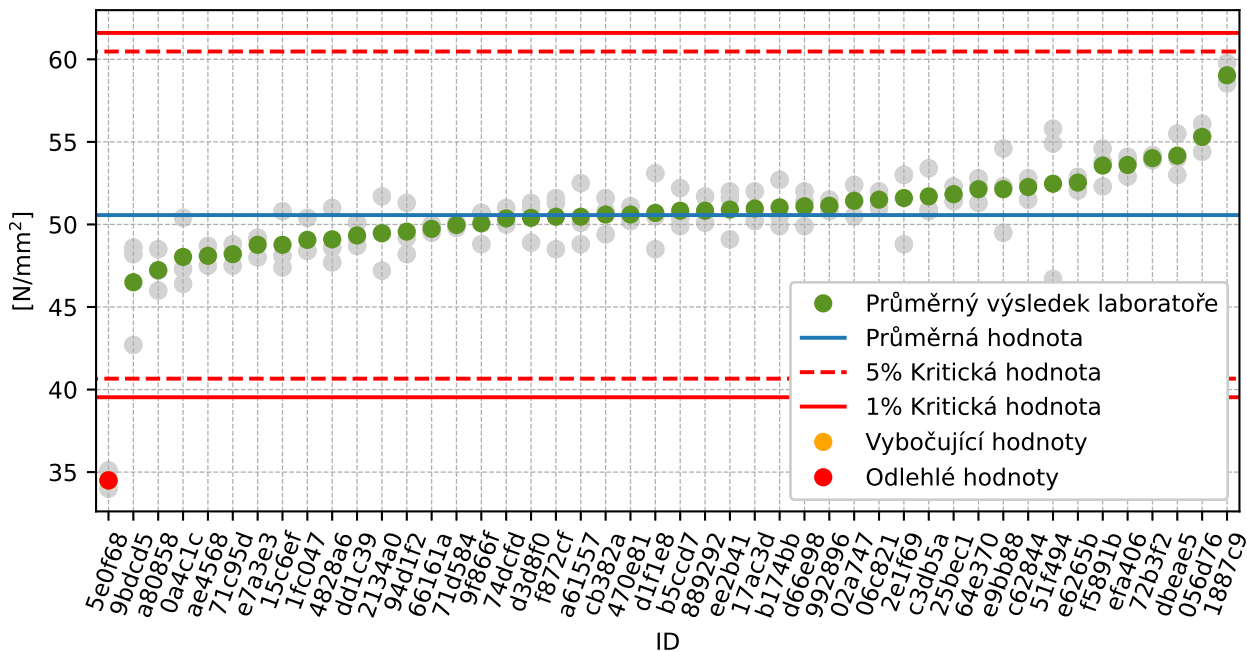
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [N/mm ²]			u_x [N/mm ²]	\bar{x} [N/mm ²]	s_0 [N/mm ²]	V_x [%]
5e0f68	35.1	34.0	34.4	1.1	34.5	0.56	1.61
9bdcd5	42.7	48.2	48.6	8.0	46.5	3.3	7.09
a80858	46.0	47.2	48.5	-	47.2	1.25	2.65
0a4c1c	50.4	47.3	46.4	-	48.0	2.1	4.37
ae4568	48.7	48.1	47.5	1.8	48.1	0.6	1.25
71c95d	48.3	48.8	47.5	1.2	48.2	0.66	1.36
e7a3e3	48.0	49.1	49.2	1.7	48.8	0.67	1.37
15c6ef	48.1	50.8	47.4	2.4	48.8	1.8	3.68
1fc047	48.4	48.4	50.4	4.4	49.1	1.15	2.35
4828a6	51.0	47.7	48.6	3.1	49.1	1.71	3.47
dd1c39	48.7	50.1	49.2	1.3	49.3	0.71	1.44
2134a0	51.7	49.5	47.2	-	49.5	2.25	4.55
94d1f2	48.2	49.2	51.3	2.7	49.6	1.58	3.19
66161a	49.5	50.0	49.7	1.4	49.7	0.25	0.51
71d584	50.1	49.8	50.0	-	50.0	0.15	0.31
9f866f	50.7	48.8	50.7	-	50.1	1.1	2.19
74dcfd	50.0	51.0	50.1	0.6	50.4	0.55	1.09
d3d8f0	51.3	51.0	48.9	-	50.4	1.31	2.59
f872cf	51.3	51.6	48.5	-	50.5	1.71	3.39
a61557	48.8	50.1	52.5	5.3	50.5	1.88	3.72
cb382a	49.4	50.8	51.6	1.7	50.6	1.11	2.2
470e81	50.2	50.5	51.1	1.7	50.6	0.46	0.91
d1f1e8	53.1	48.5	50.5	-	50.7	2.31	4.55
b5ccd7	49.9	52.2	50.4	-	50.8	1.21	2.38
889292	51.7	50.1	50.7	0.5	50.8	0.81	1.59
ee2b41	51.6	49.1	52.0	1.0	50.9	1.57	3.09
17ac3d	50.2	52.0	50.7	1.3	51.0	0.93	1.82
b174bb	50.5	52.7	49.9	-	51.0	1.47	2.89
d66e98	49.9	51.4	52.0	1.3	51.1	1.08	2.12
992896	51.1	50.8	51.5	-	51.1	0.35	0.69
02a747	52.4	50.5	51.4	0.6	51.4	0.95	1.85
06c821	51.0	52.0	51.5	0.4	51.5	0.5	0.97
2e1f69	48.8	53.0	53.0	1.8	51.6	2.42	4.7
c3db5a	53.4	50.9	50.8	1.6	51.7	1.47	2.85
25bec1	52.3	51.4	51.8	2.5	51.8	0.45	0.87
64e370	51.3	52.3	52.8	2.1	52.1	0.76	1.47
e9bb88	52.3	54.6	49.5	2.2	52.1	2.55	4.9
c62844	52.5	52.8	51.5	-	52.3	0.68	1.3
51f494	46.7	55.8	54.9	10.0	52.5	5.01	9.56
e6265b	52.9	52.1	52.7	1.0	52.5	0.43	0.81
f5891b	54.6	53.8	52.3	0.7	53.6	1.17	2.18
efa406	54.1	53.8	52.9	-	53.6	0.62	1.17
72b3f2	53.9	54.2	54.0	1.2	54.0	0.17	0.31
dbeae5	53.0	55.5	54.0	0.5	54.2	1.26	2.32
056d76	55.4	54.4	56.1	-	55.3	0.85	1.55
1887c9	59.8	58.8	58.5	0.1	59.0	0.66	1.11

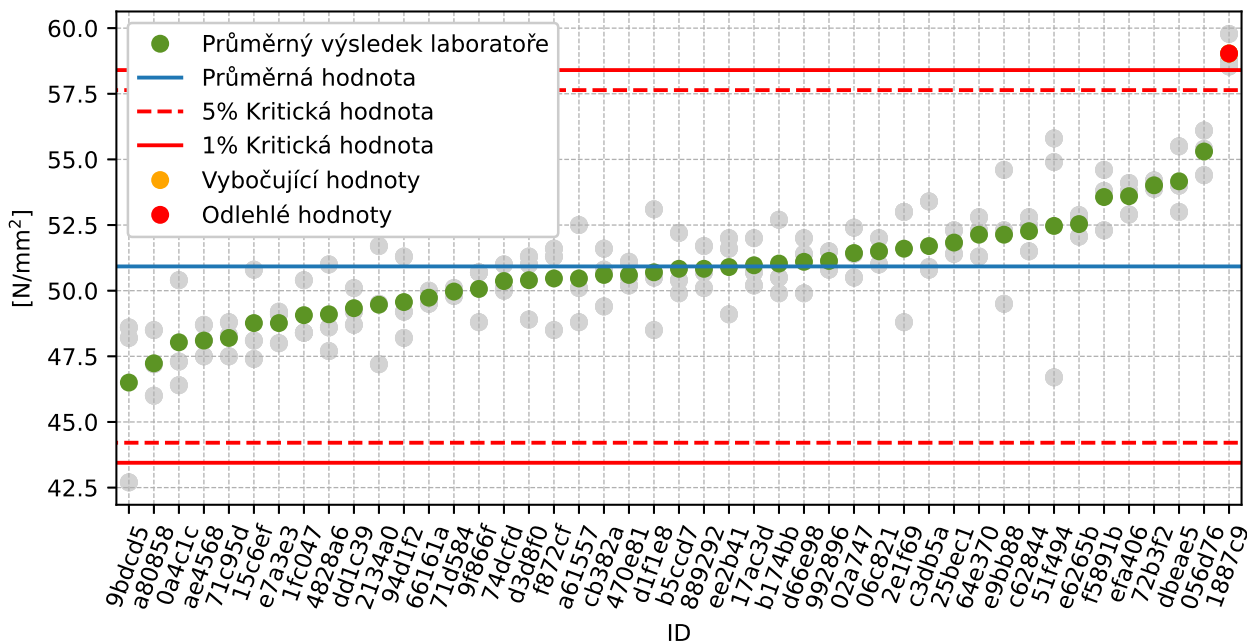
1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



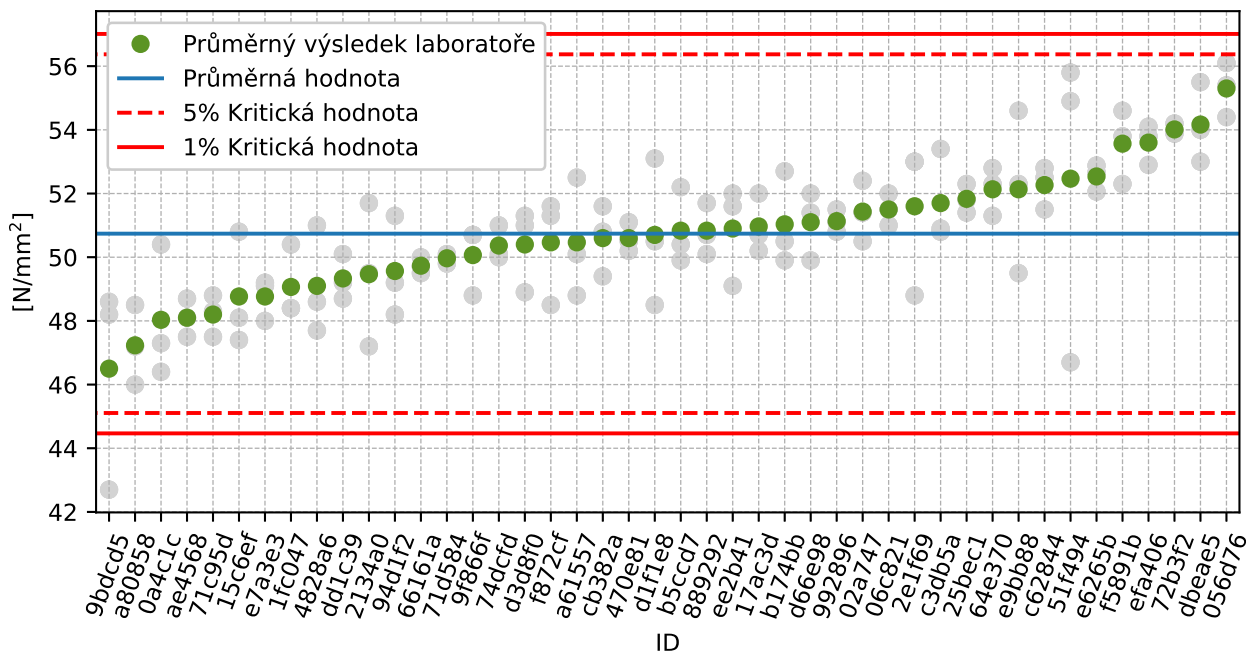
Obrázek 1: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek



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

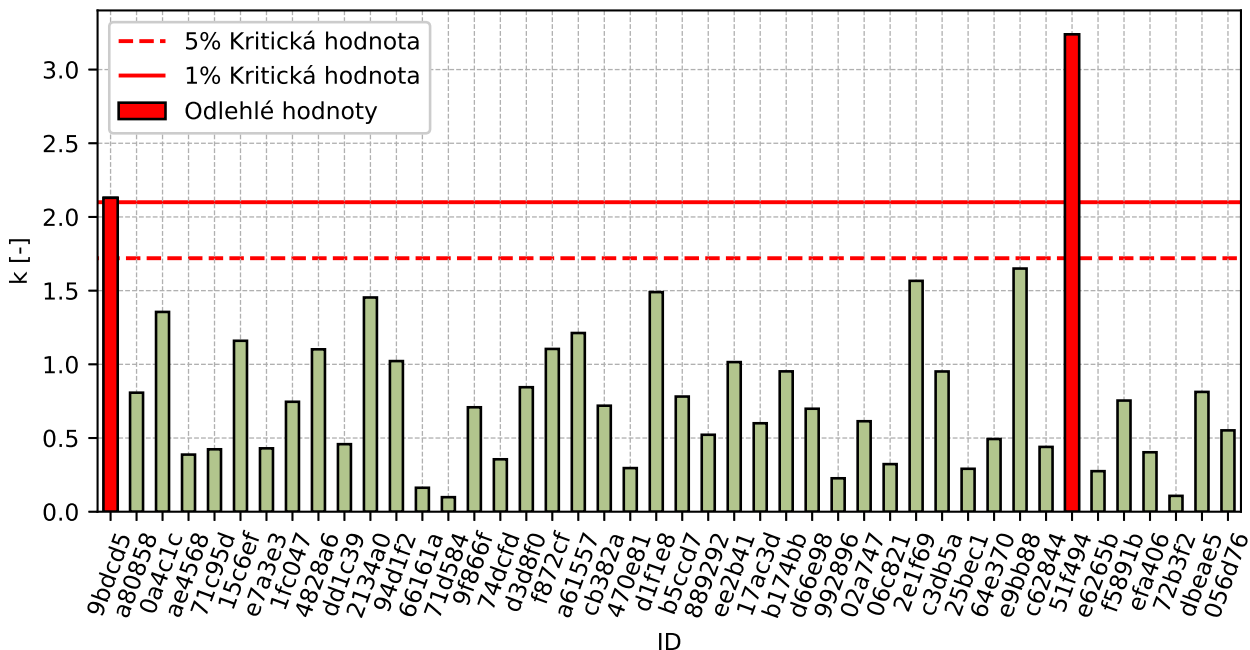


Obrázek 3: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehlých hodnot

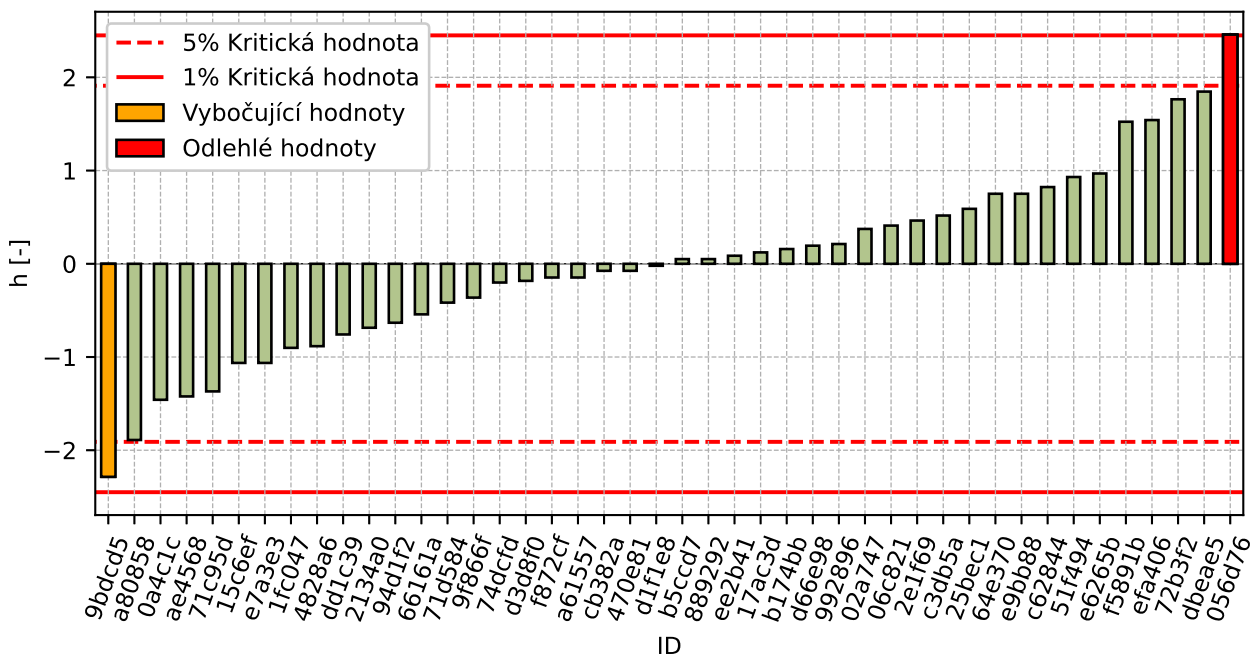


Obrázek 4: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehlých hodnot

1.3 Mandelovy statistiky konzistence

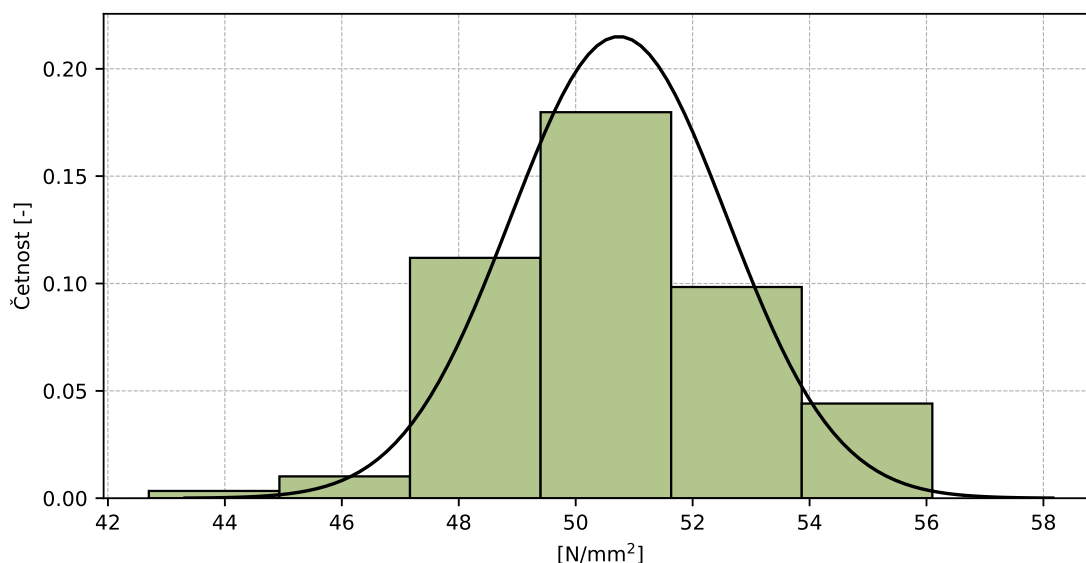


Obrázek 5: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 6: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4 Popisné statistiky

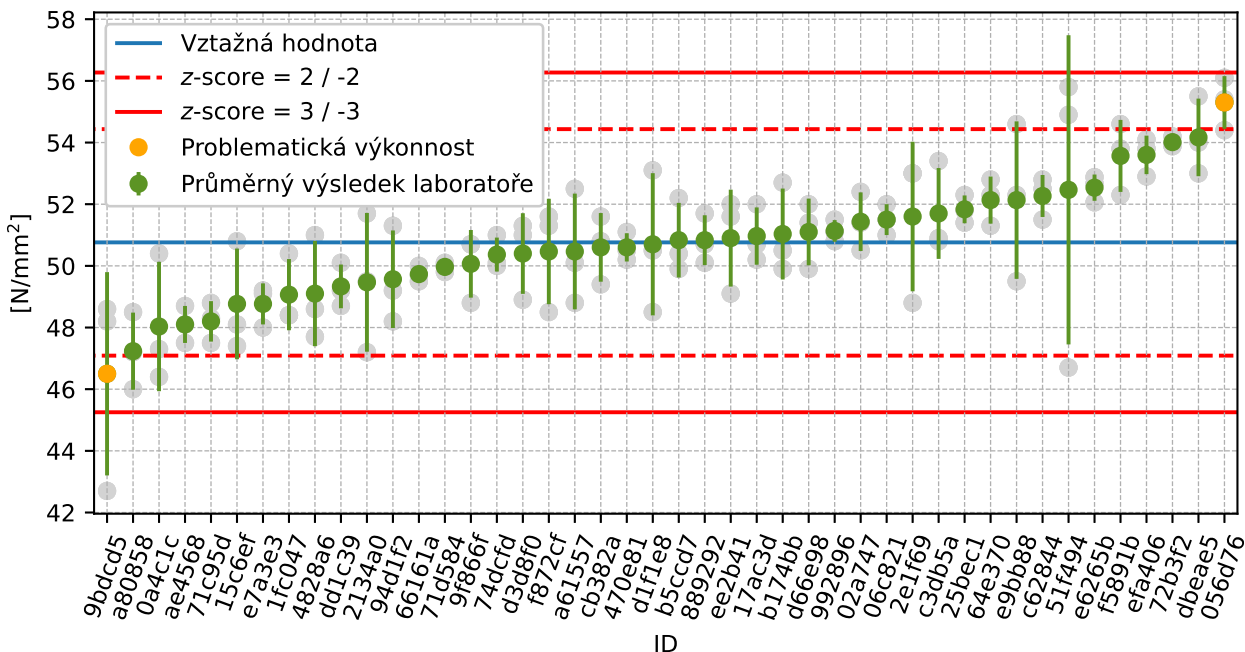


Obrázek 7: Histogram všech výsledků zkoušek

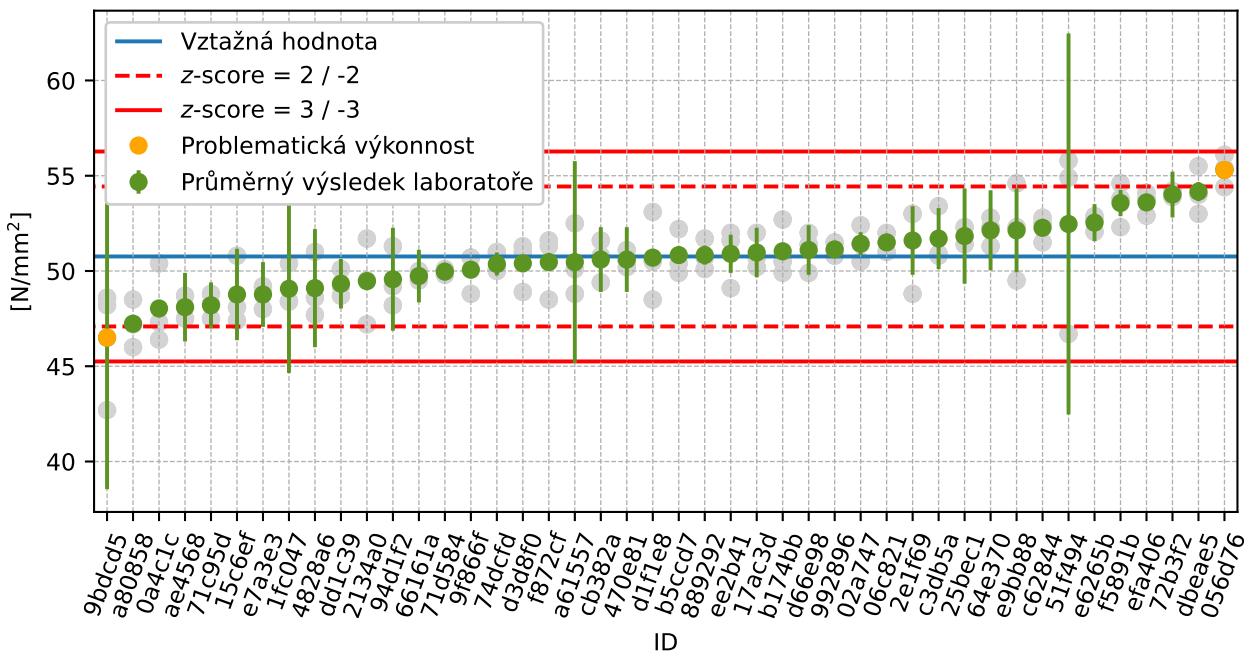
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[N/mm ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	50.7
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.86
Vztažná hodnota – x^*	50.8
Robustní směrodatná odchylka – s^*	1.84
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.35
p -hodnota testu normality	0.501 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.63
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	1.55
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.24
Opakovatelnost – r	4.3
Reprodukovatelnost – R	6.3

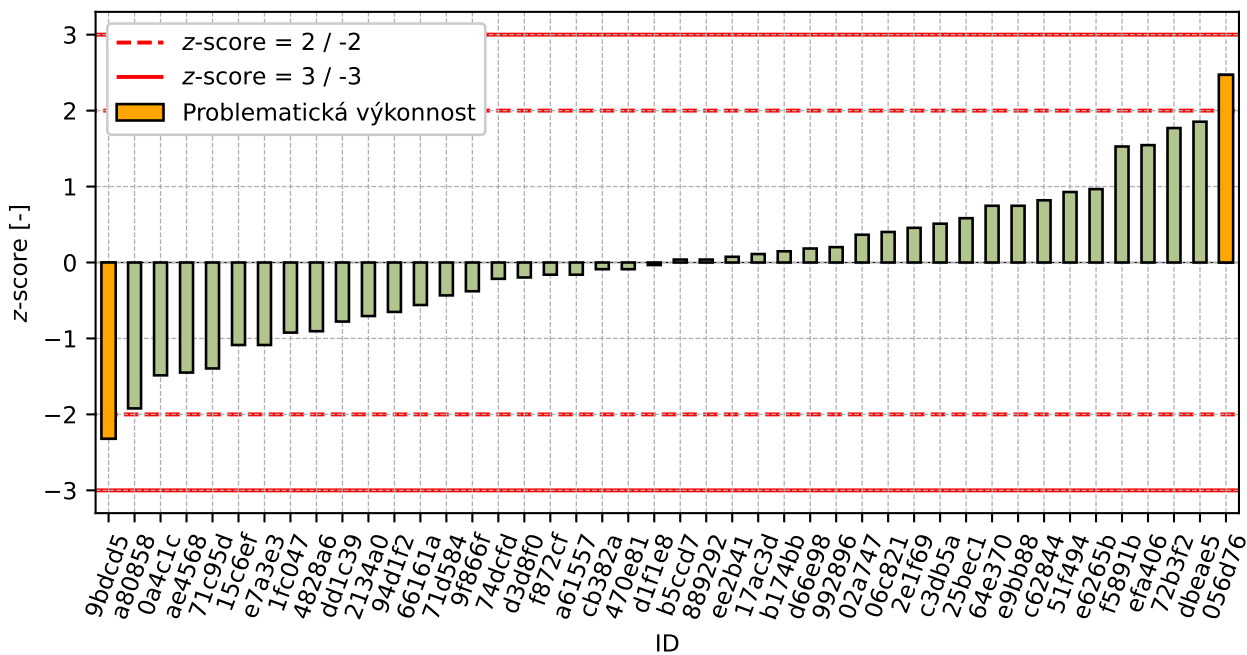
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



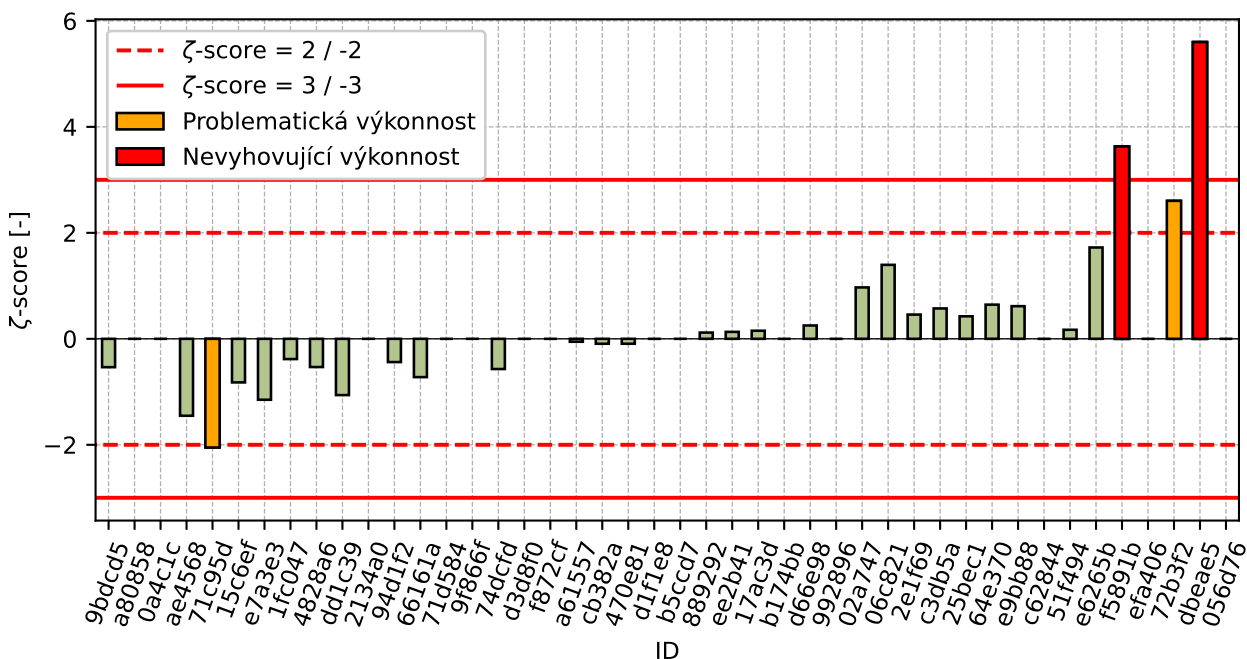
Obrázek 8: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 9: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 10: z-score



Obrázek 11: zeta-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
9bdcd5	-2.32	-0.54
a80858	-1.92	-
0a4c1c	-1.49	-
ae4568	-1.45	-1.45
71c95d	-1.39	-2.05
15c6ef	-1.09	-0.82
e7a3e3	-1.09	-1.15
1fc047	-0.92	-0.38
4828a6	-0.9	-0.53
dd1c39	-0.78	-1.06
2134a0	-0.71	-
94d1f2	-0.65	-0.44
66161a	-0.56	-0.72
71d584	-0.43	-
9f866f	-0.38	-
74dcfd	-0.22	-0.57
d3d8f0	-0.2	-
f872cf	-0.16	-
a61557	-0.16	-0.06
cb382a	-0.09	-0.09
470e81	-0.09	-0.09
d1f1e8	-0.03	-
b5ccd7	0.04	-
889292	0.04	0.12
ee2b41	0.08	0.13
17ac3d	0.11	0.15
b174bb	0.15	-
d66e98	0.18	0.25
992896	0.2	-
02a747	0.37	0.97
06c821	0.4	1.4
2e1f69	0.46	0.46
c3db5a	0.51	0.57
25bec1	0.58	0.42
64e370	0.75	0.64
e9bb88	0.75	0.62
c62844	0.82	-
51f494	0.93	0.17
e6265b	0.97	1.72
f5891b	1.53	3.63
efa406	1.55	-
72b3f2	1.77	2.6
dbeae5	1.85	5.6
056d76	2.47	-

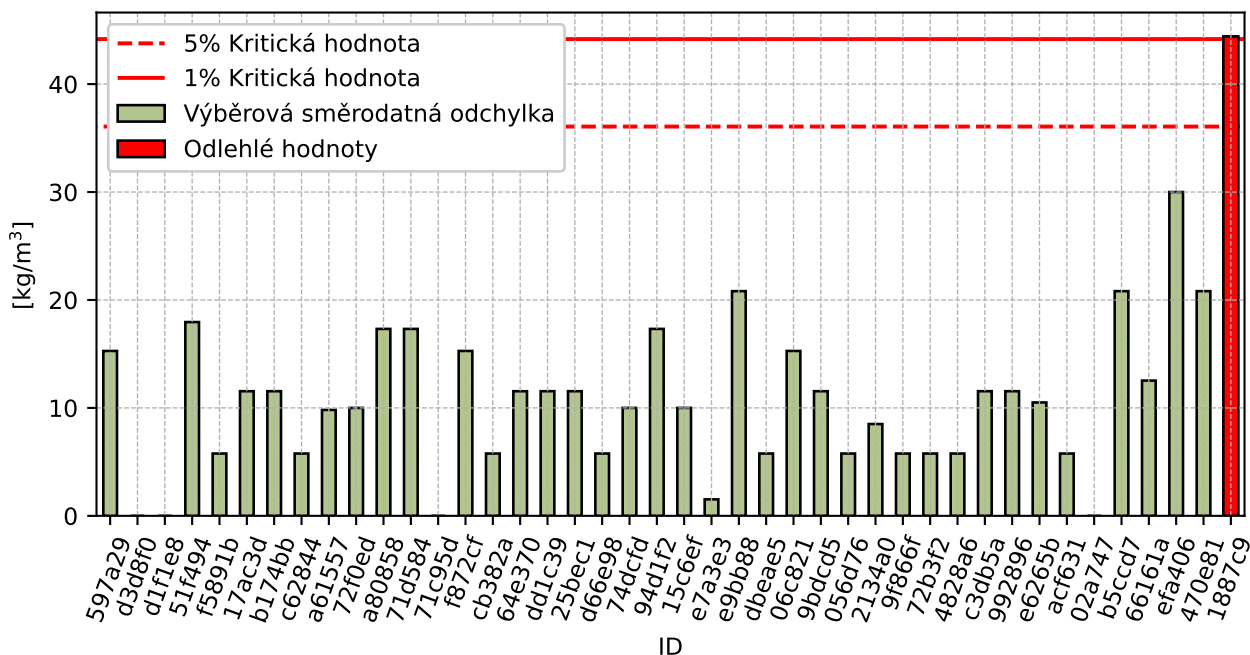
2 Příloha – ČSN EN 12390-7 – Objemová hmotnost

2.1 Výsledky zkoušek

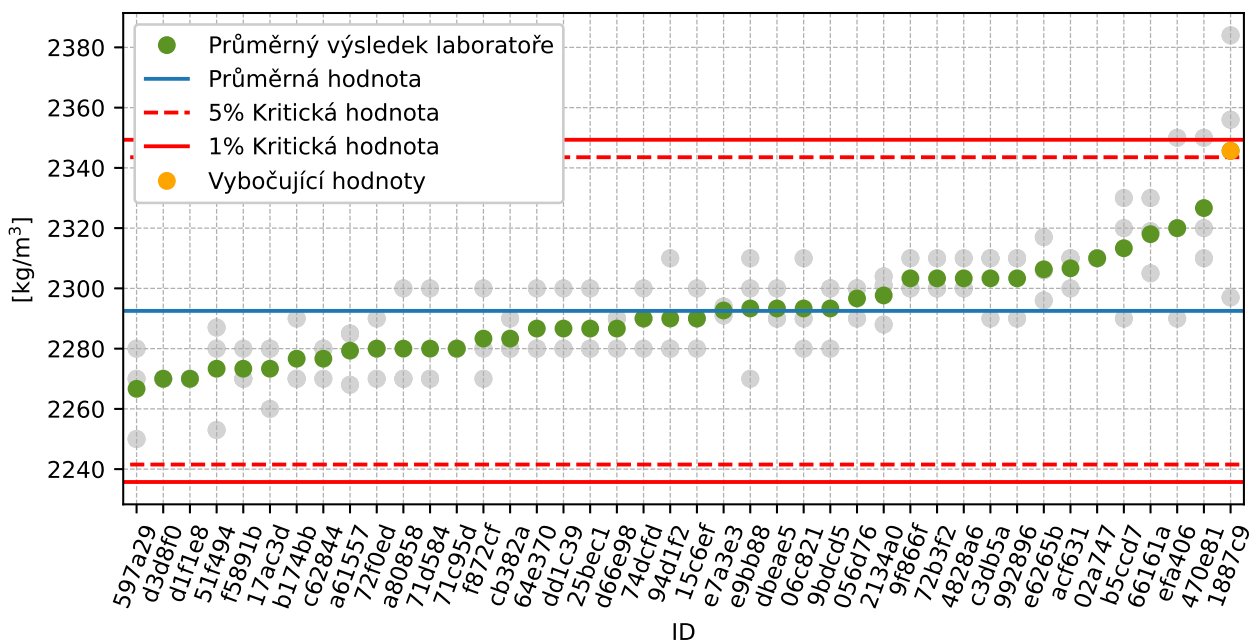
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m ³]			u_x [kg/m ³]	\bar{x} [kg/m ³]	s_0 [kg/m ³]	V_x [%]
597a29	2270	2250	2280	2.0	2267	15.3	0.67
d3d8f0	2270	2270	2270	-	2270	0.0	0.0
d1f1e8	2270	2270	2270	-	2270	0.0	0.0
51f494	2280	2253	2287	30.0	2273	18.0	0.79
f5891b	2270	2280	2270	44.0	2273	5.8	0.25
17ac3d	2280	2280	2260	60.0	2273	11.5	0.51
b174bb	2290	2270	2270	-	2277	11.5	0.51
c62844	2280	2270	2280	-	2277	5.8	0.25
a61557	2268	2285	2285	30.0	2279	9.8	0.43
72f0ed	2270	2290	2280	25.0	2280	10.0	0.44
a80858	2270	2270	2300	-	2280	17.3	0.76
71d584	2270	2270	2300	-	2280	17.3	0.76
71c95d	2280	2280	2280	32.0	2280	0.0	0.0
f872cf	2300	2280	2270	-	2283	15.3	0.67
cb382a	2280	2290	2280	11.0	2283	5.8	0.25
64e370	2280	2300	2280	44.0	2287	11.5	0.5
dd1c39	2280	2280	2300	12.0	2287	11.5	0.5
25bec1	2280	2300	2280	40.0	2287	11.5	0.5
d66e98	2290	2280	2290	32.0	2287	5.8	0.25
74dcfd	2300	2290	2280	10.0	2290	10.0	0.44
94d1f2	2280	2280	2310	12.0	2290	17.3	0.76
15c6ef	2280	2290	2300	40.0	2290	10.0	0.44
e7a3e3	2293	2291	2294	10.0	2293	1.5	0.07
e9bb88	2310	2300	2270	16.0	2293	20.8	0.91
dbeae5	2290	2300	2290	10.0	2293	5.8	0.25
06c821	2310	2290	2280	20.0	2293	15.3	0.67
9bdcd5	2280	2300	2300	21.0	2293	11.5	0.5
056d76	2300	2290	2300	-	2297	5.8	0.25
2134a0	2288	2301	2304	-	2298	8.5	0.37
9f866f	2310	2300	2300	-	2303	5.8	0.25
72b3f2	2300	2310	2300	0.0	2303	5.8	0.25
4828a6	2310	2300	2300	30.0	2303	5.8	0.25
c3db5a	2310	2290	2310	20.0	2303	11.5	0.5
992896	2310	2290	2310	-	2303	11.5	0.5
e6265b	2317	2306	2296	13.0	2306	10.5	0.46
acf631	2310	2310	2300	80.0	2307	5.8	0.25
02a747	2310	2310	2310	10.0	2310	0.0	0.0
b5ccd7	2320	2290	2330	-	2313	20.8	0.9
66161a	2319	2305	2330	32.0	2318	12.5	0.54
efa406	2320	2350	2290	-	2320	30.0	1.29
470e81	2310	2350	2320	20.0	2327	20.8	0.89
1887c9	2297	2356	2384	5.0	2346	44.4	1.89

2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

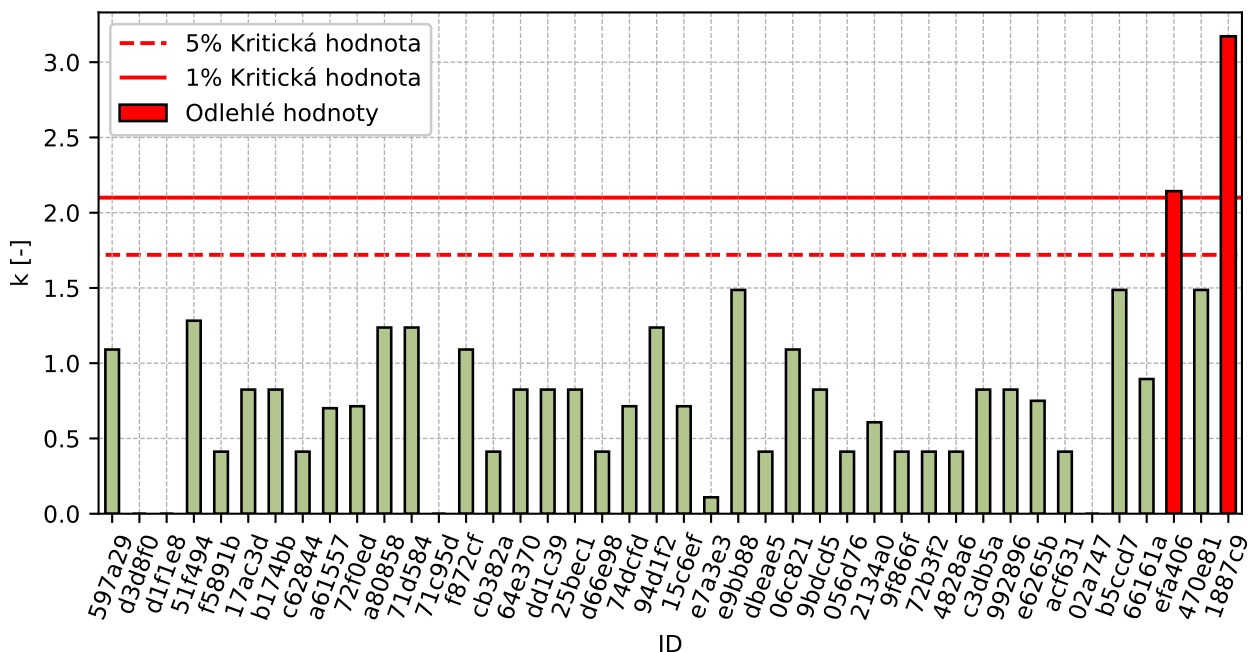


Obrázek 12: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

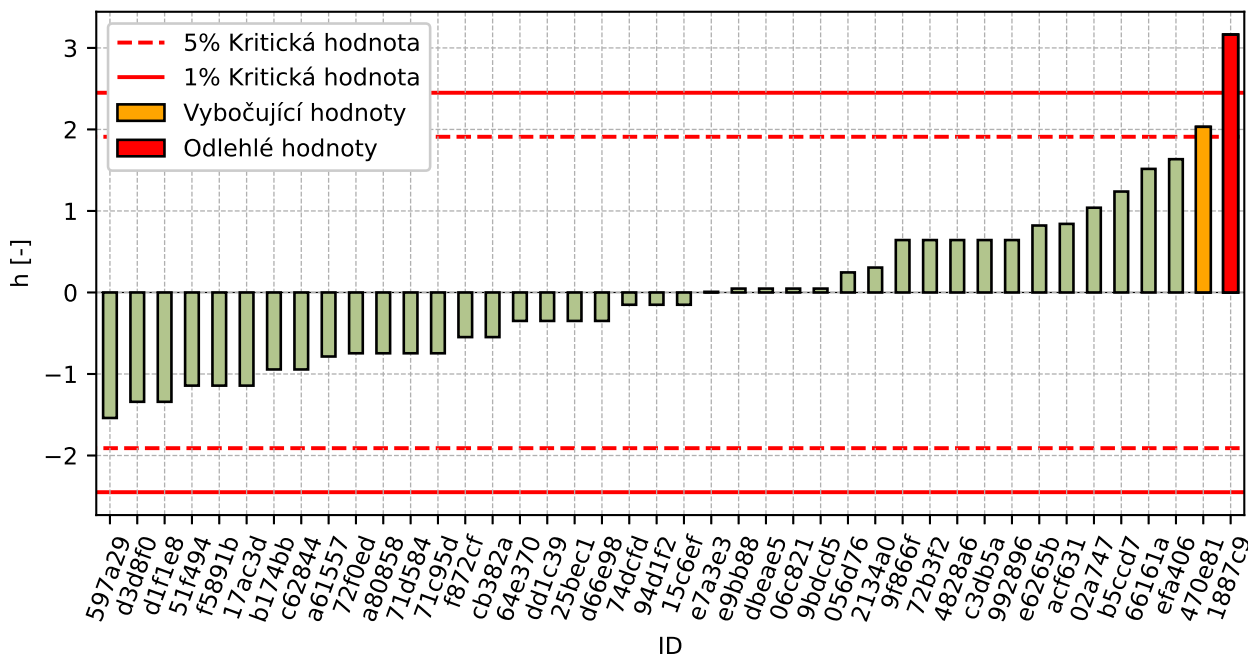


Obrázek 13: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

2.3 Mandelovy statistiky konzistence

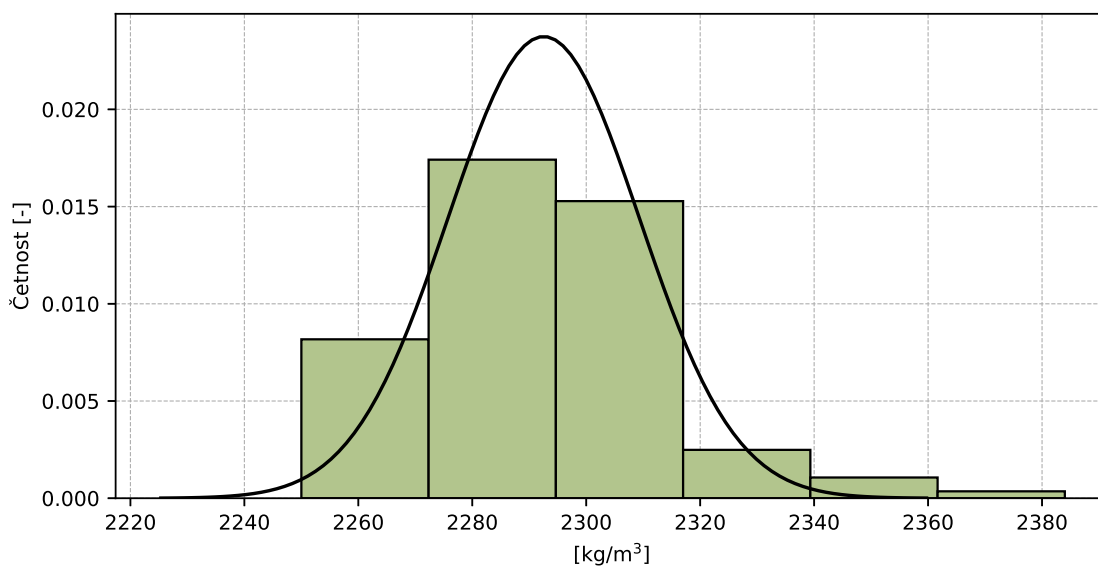


Obrázek 14: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 15: Mezilaboratorní statistika konzistence

2.4 Popisné statistiky

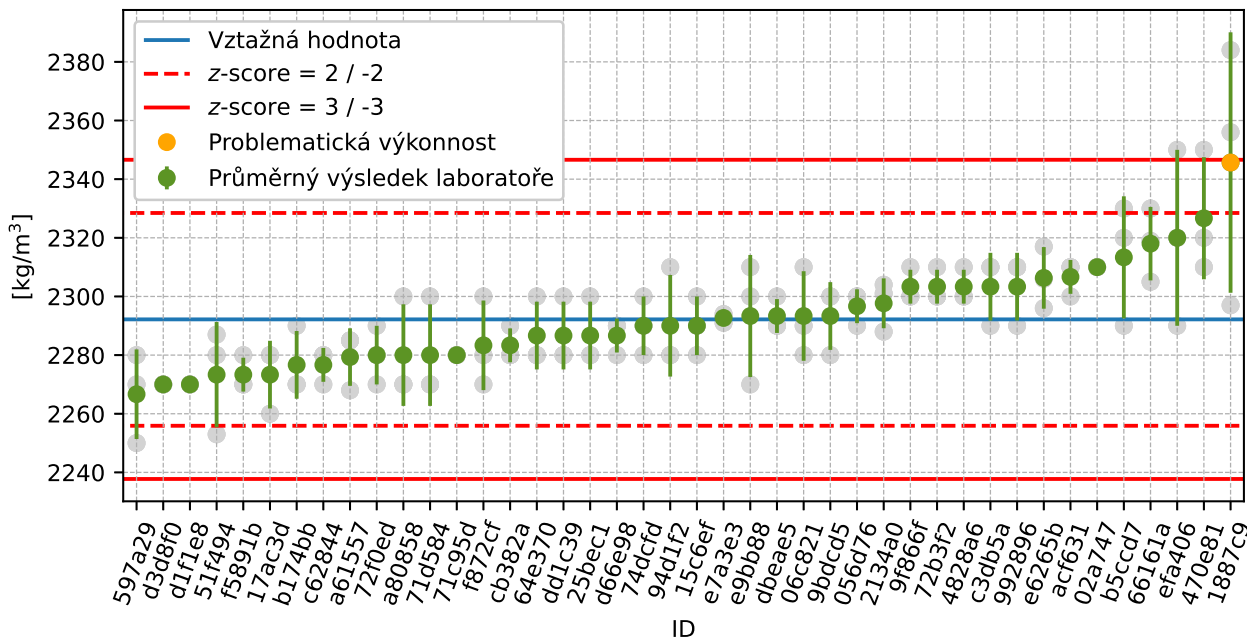


Obrázek 16: Histogram všech výsledků zkoušek

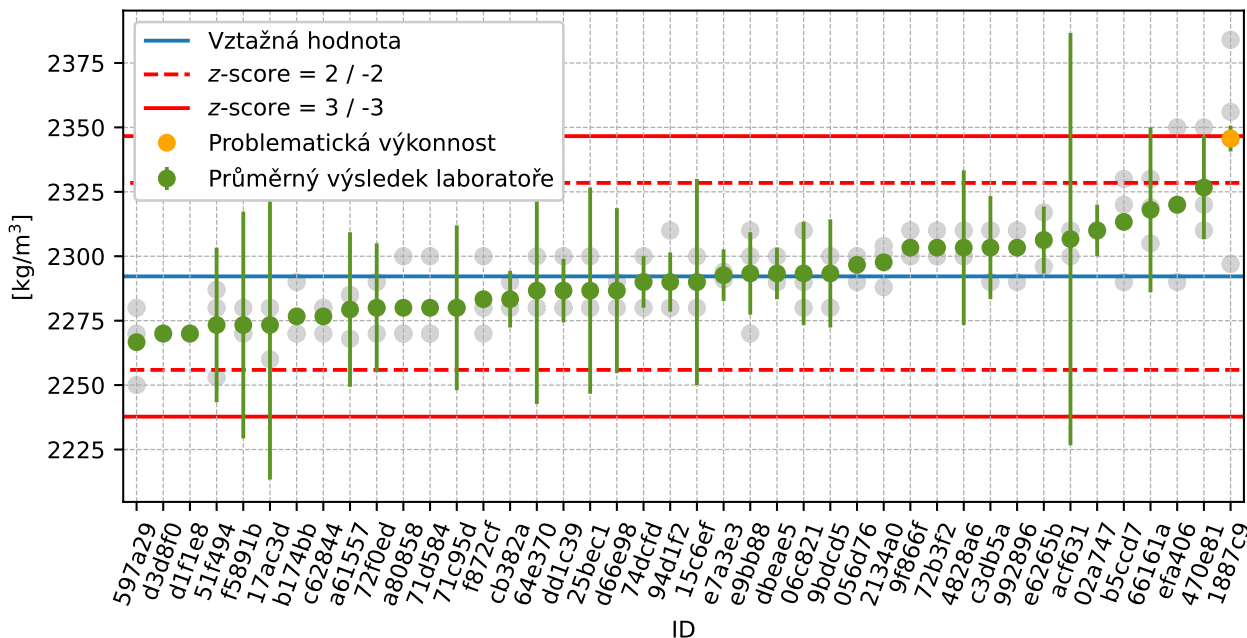
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m ³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	2293.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	16.8
Vztažná hodnota – x^*	2292.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	18.1
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	3.5
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	14.7
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	14.0
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	20.3
Opakovatelnost – r	39.0
Reprodukovatelnost – R	57.0

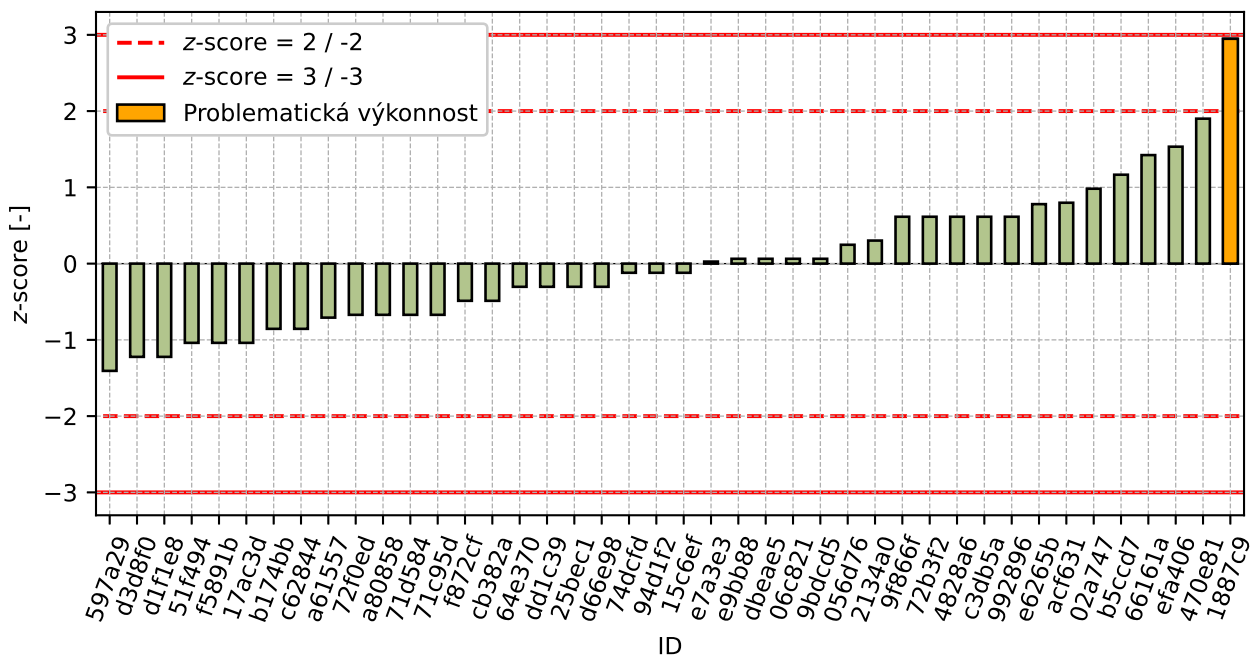
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



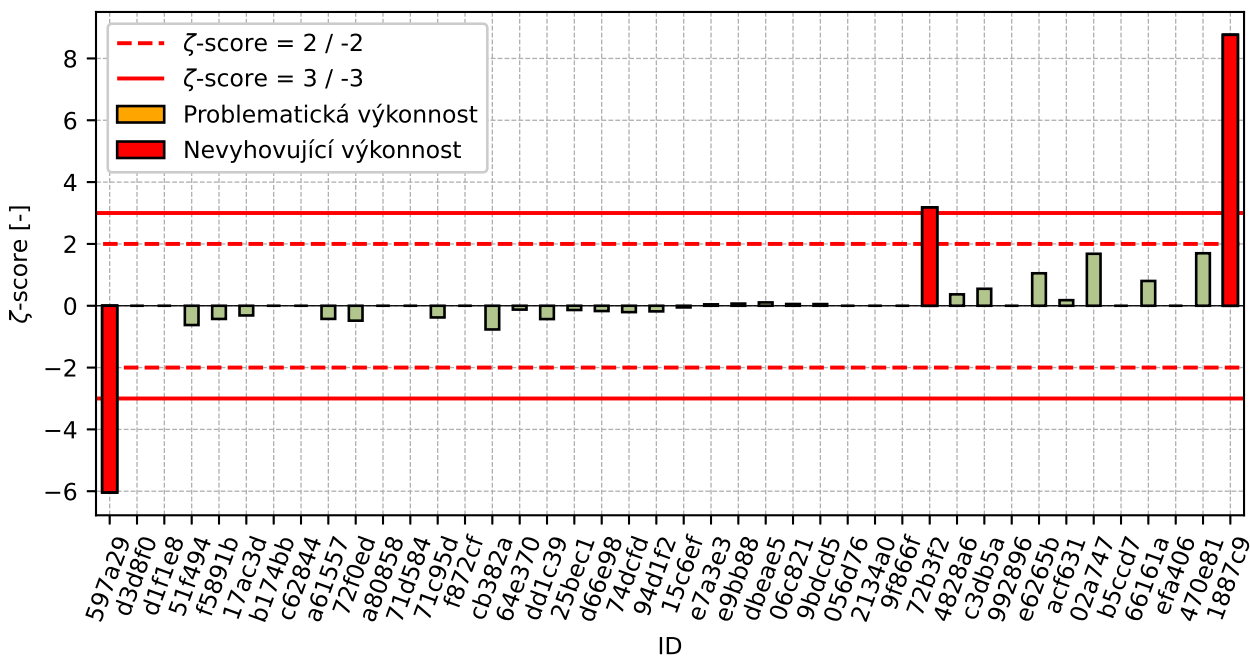
Obrázek 17: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 19: z-score



Obrázek 20: zeta-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
597a29	-1.41	-6.04
d3d8f0	-1.22	-
d1f1e8	-1.22	-
51f494	-1.04	-0.62
f5891b	-1.04	-0.43
17ac3d	-1.04	-0.31
b174bb	-0.86	-
c62844	-0.86	-
a61557	-0.71	-0.43
72f0ed	-0.67	-0.48
a80858	-0.67	-
71d584	-0.67	-
71c95d	-0.67	-0.38
f872cf	-0.49	-
cb382a	-0.49	-0.77
64e370	-0.3	-0.13
dd1c39	-0.3	-0.43
25bec1	-0.3	-0.14
d66e98	-0.3	-0.17
74dcfd	-0.12	-0.21
94d1f2	-0.12	-0.18
15c6ef	-0.12	-0.05
e7a3e3	0.03	0.05
e9bb88	0.06	0.07
dbeae5	0.06	0.11
06c821	0.06	0.06
9bdcd5	0.06	0.05
056d76	0.25	-
2134a0	0.3	-
9f866f	0.61	-
72b3f2	0.61	3.18
4828a6	0.61	0.37
c3db5a	0.61	0.55
992896	0.61	-
e6265b	0.78	1.05
acf631	0.8	0.18
02a747	0.98	1.68
b5ccd7	1.17	-
66161a	1.42	0.8
efa406	1.53	-
470e81	1.9	1.7
1887c9	2.95	8.76

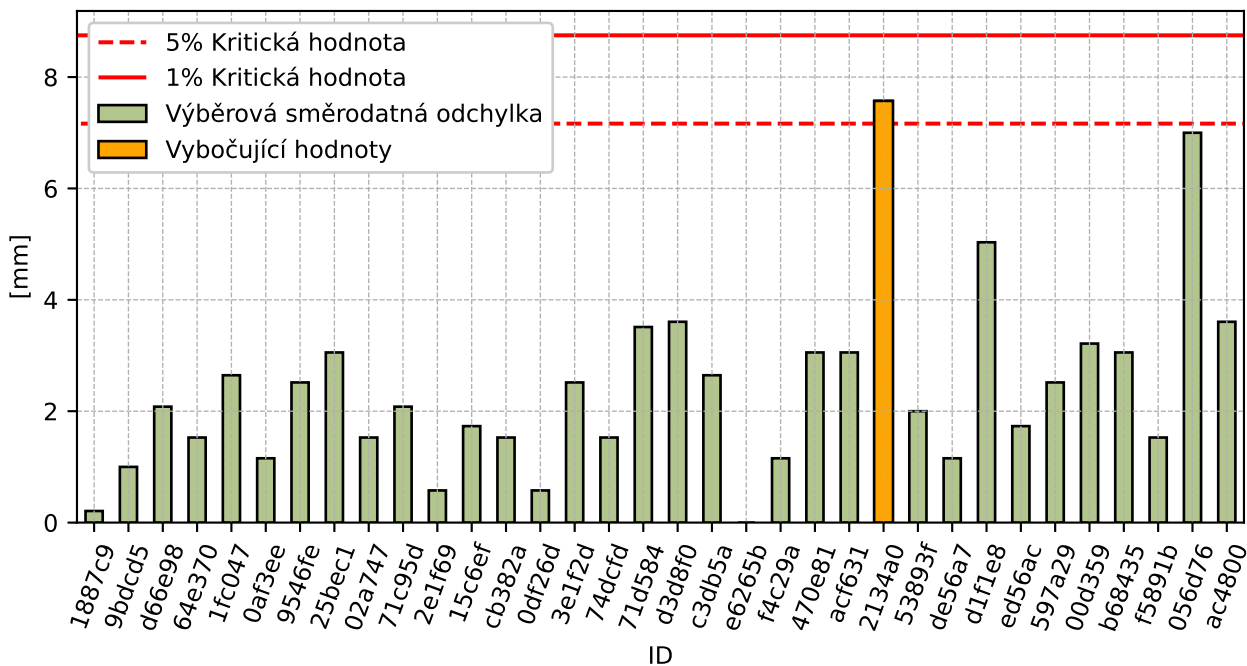
3 Příloha – ČSN EN 12390-8 – Hloubka průsaku

3.1 Výsledky zkoušek

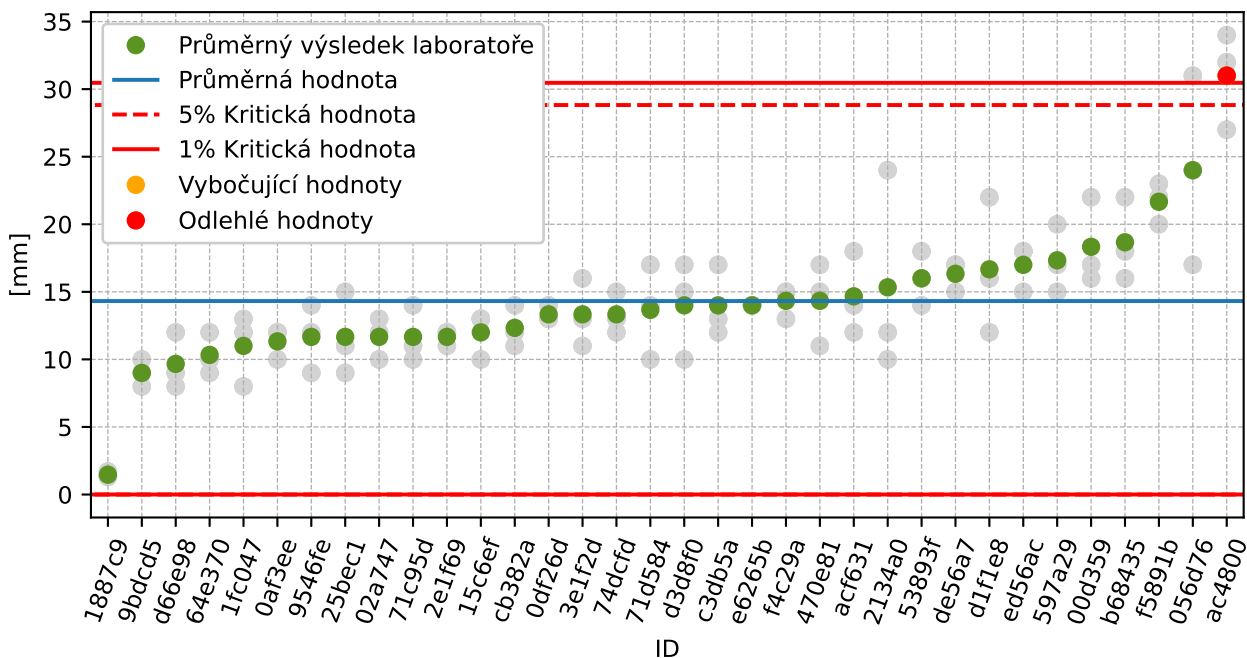
Tabulka 10: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [mm]			u_x [mm]	\bar{x} [mm]	s_0 [mm]	V_x [%]
1887c9	1	2	1	0.0	1	0.2	14.19
9bdcd5	9	10	8	3.0	9	1.0	11.11
d66e98	8	12	9	1.0	10	2.1	21.53
64e370	10	9	12	4.0	10	1.5	14.78
1fc047	8	12	13	5.0	11	2.6	24.05
0af3ee	12	10	12	1.0	11	1.2	10.19
9546fe	14	9	12	3.0	12	2.5	21.57
25bec1	11	9	15	2.0	12	3.1	26.19
02a747	10	13	12	2.0	12	1.5	13.09
71c95d	14	10	11	1.0	12	2.1	17.84
2e1f69	11	12	12	2.0	12	0.6	4.95
15c6ef	13	13	10	2.0	12	1.7	14.43
cb382a	11	14	12	1.0	12	1.5	12.39
0df26d	14	13	13	2.0	13	0.6	4.33
3e1f2d	13	16	11	3.0	13	2.5	18.87
74dcfd	15	12	13	2.0	13	1.5	11.46
71d584	17	14	10	-	14	3.5	25.7
d3d8f0	17	10	15	-	14	3.6	25.75
c3db5a	12	13	17	3.0	14	2.6	18.9
e6265b	14	14	14	1.0	14	0.0	0.0
f4c29a	15	13	15	0.0	14	1.2	8.06
470e81	17	15	11	3.0	14	3.1	21.31
acf631	12	18	14	3.0	15	3.1	20.83
2134a0	12	10	24	-	15	7.6	49.38
53893f	16	18	14	2.0	16	2.0	12.5
de56a7	17	15	17	1.0	16	1.2	7.07
d1f1e8	16	12	22	-	17	5.0	30.2
ed56ac	15	18	18	6.0	17	1.7	10.19
597a29	20	15	17	1.0	17	2.5	14.52
00d359	22	16	17	2.0	18	3.2	17.53
b68435	18	16	22	22.0	19	3.1	16.37
f5891b	22	23	20	2.0	22	1.5	7.05
056d76	17	24	31	-	24	7.0	29.17
ac4800	27	34	32	4.0	31	3.6	11.63

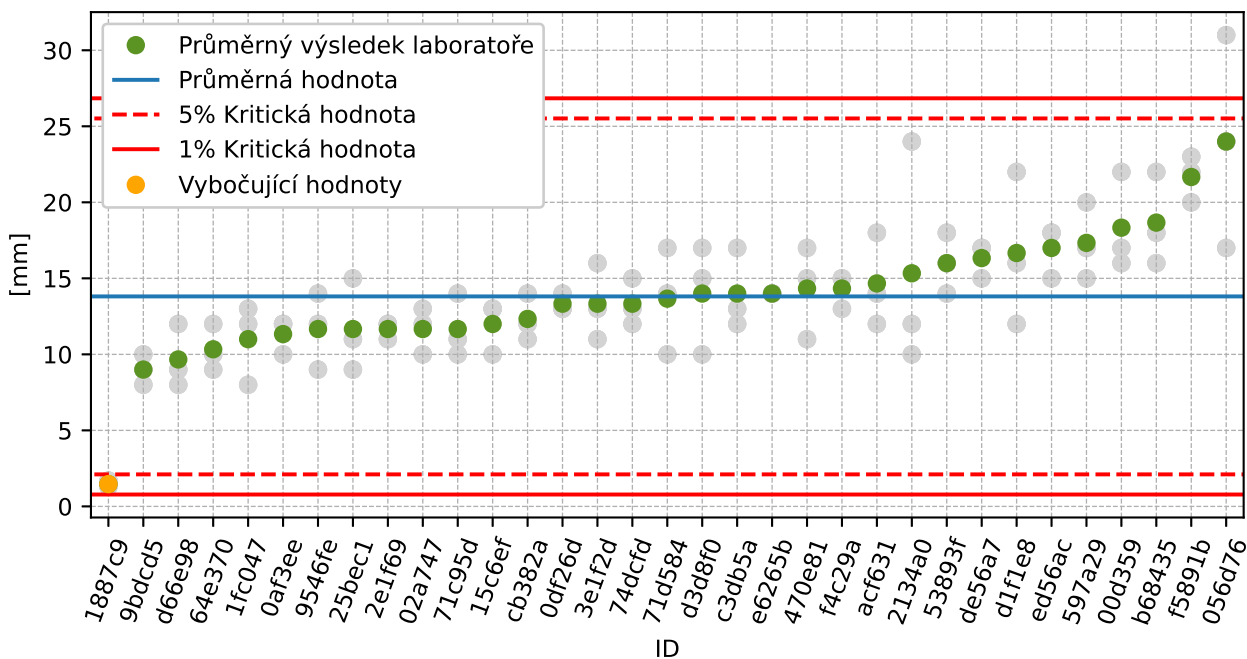
3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 21: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

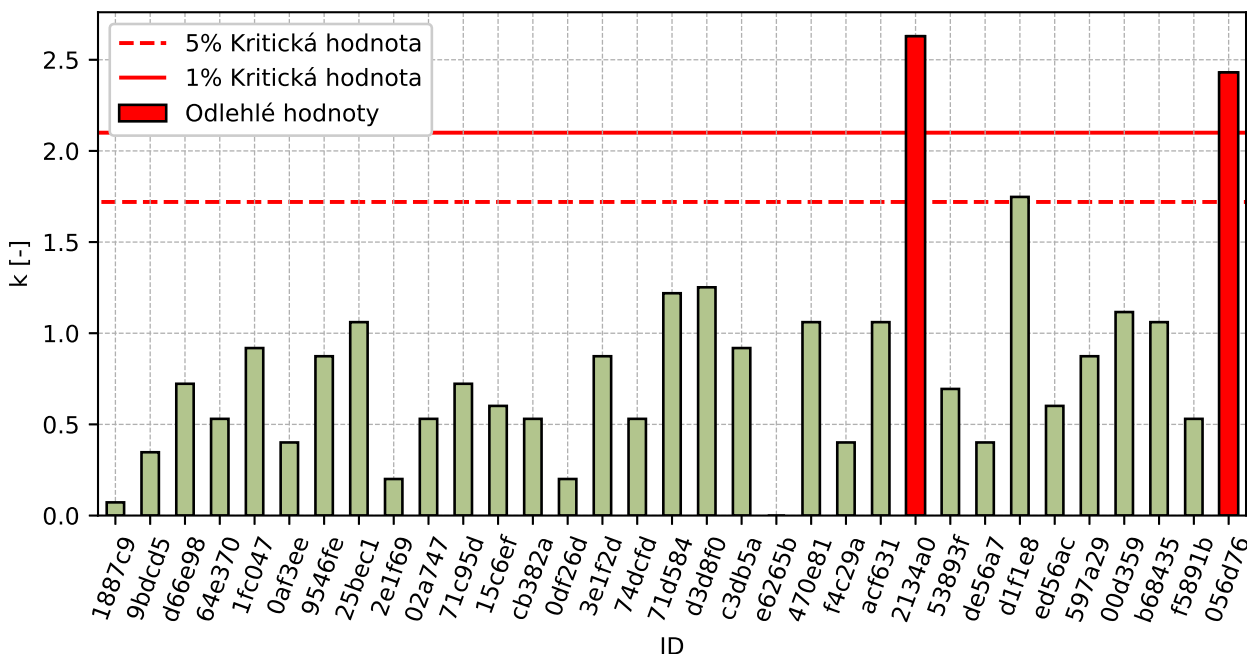


Obrázek 22: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

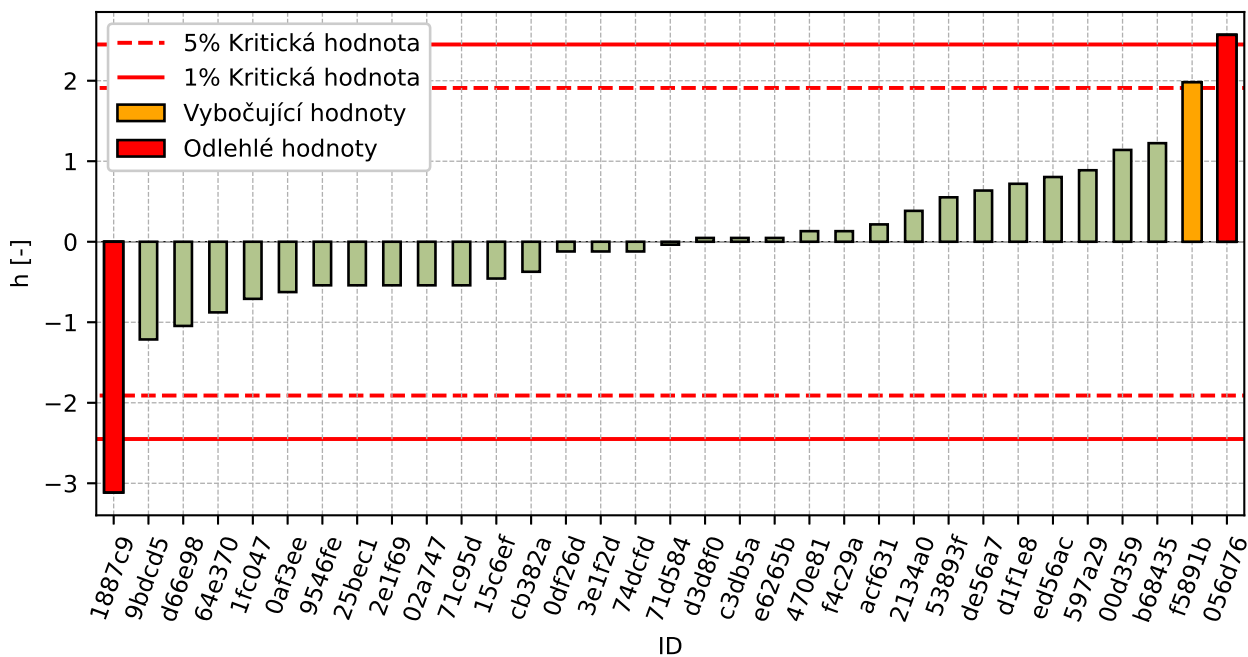


Obrázek 23: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

3.3 Mandelovy statistiky konzistence

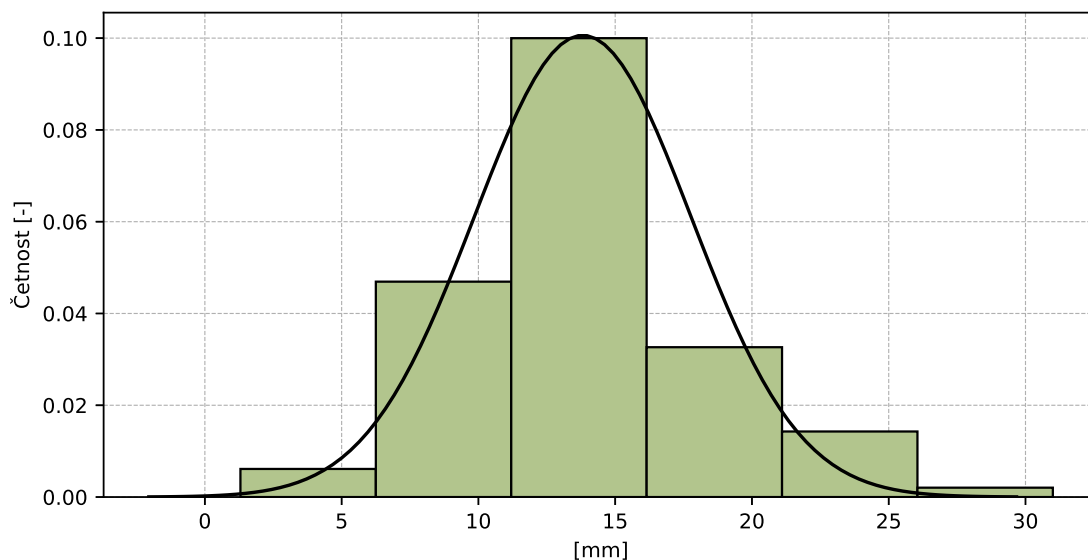


Obrázek 24: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 25: Mezilaboratorní statistika konzistence

3.4 Popisné statistiky

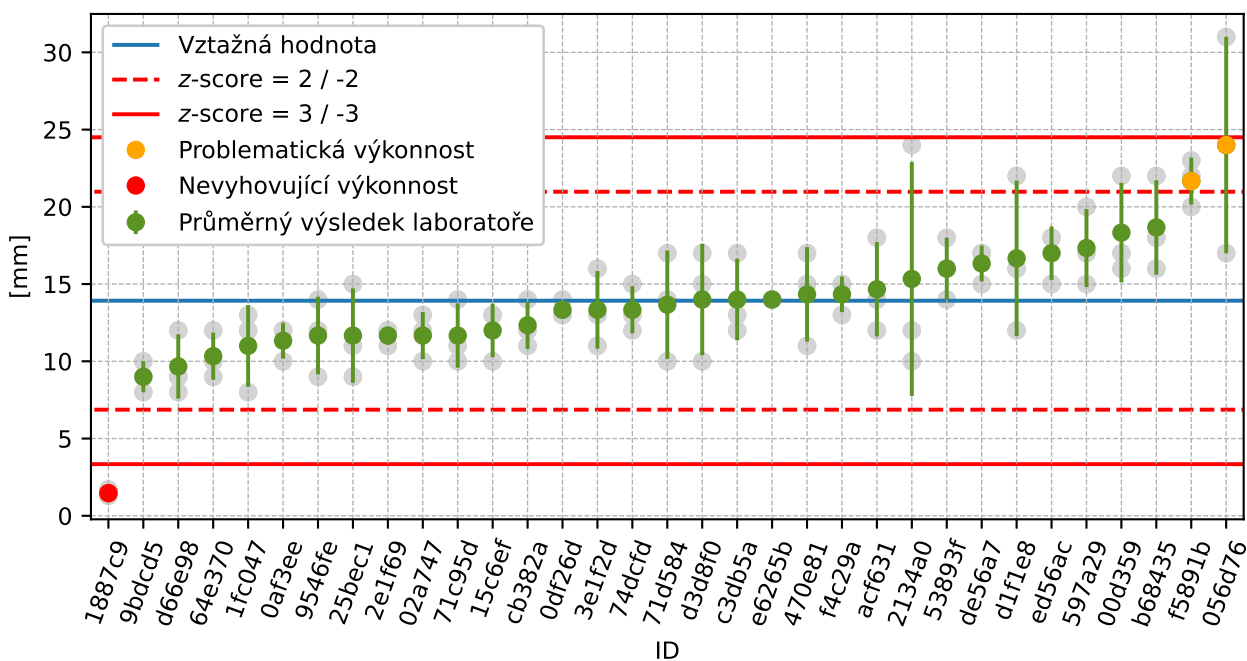


Obrázek 26: Histogram všech výsledků zkoušek

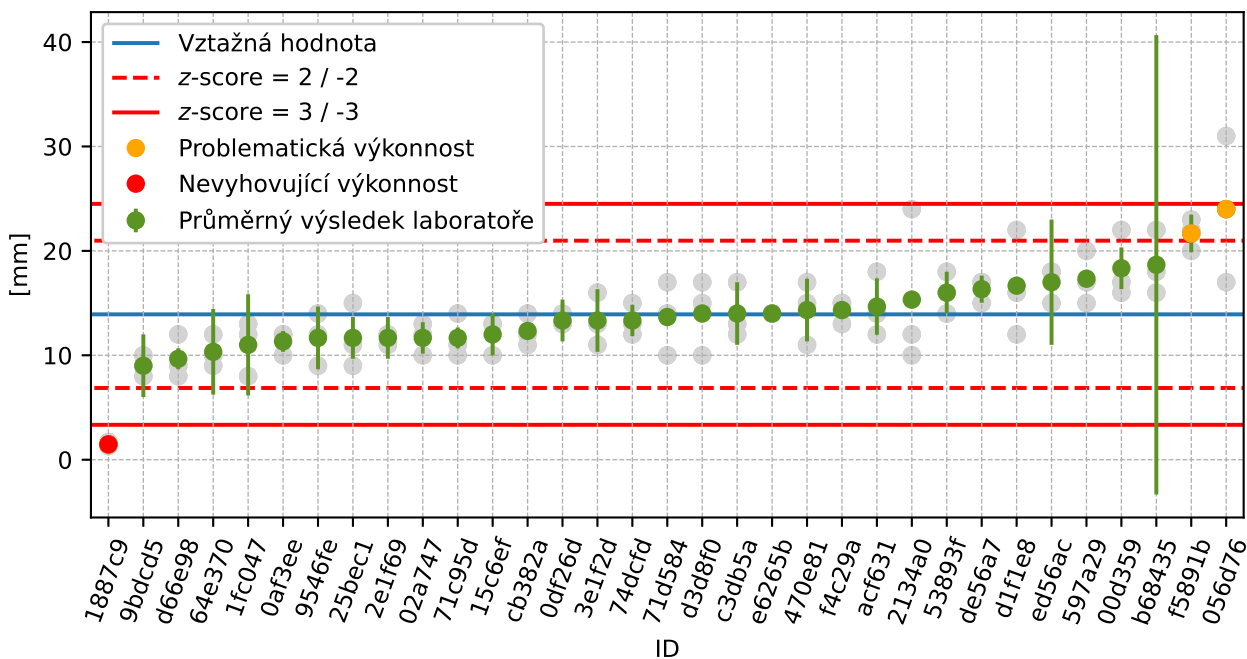
Tabulka 11: Popisné statistiky

Charakteristika	[mm]
Průměrná hodnota – \bar{x}	14.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	4.0
Vztažná hodnota – x^*	14.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	3.5
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.8
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	3.6
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	2.9
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	4.6
Opakovatelnost – r	8.0
Reprodukovatelnost – R	13.0

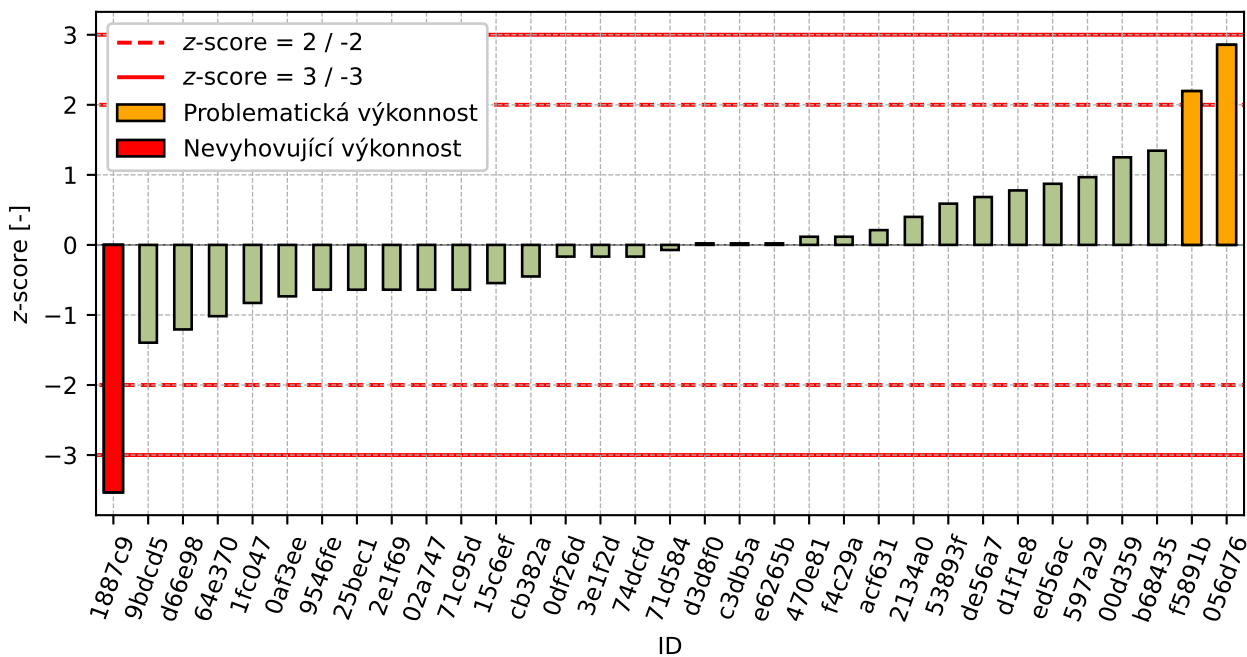
3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



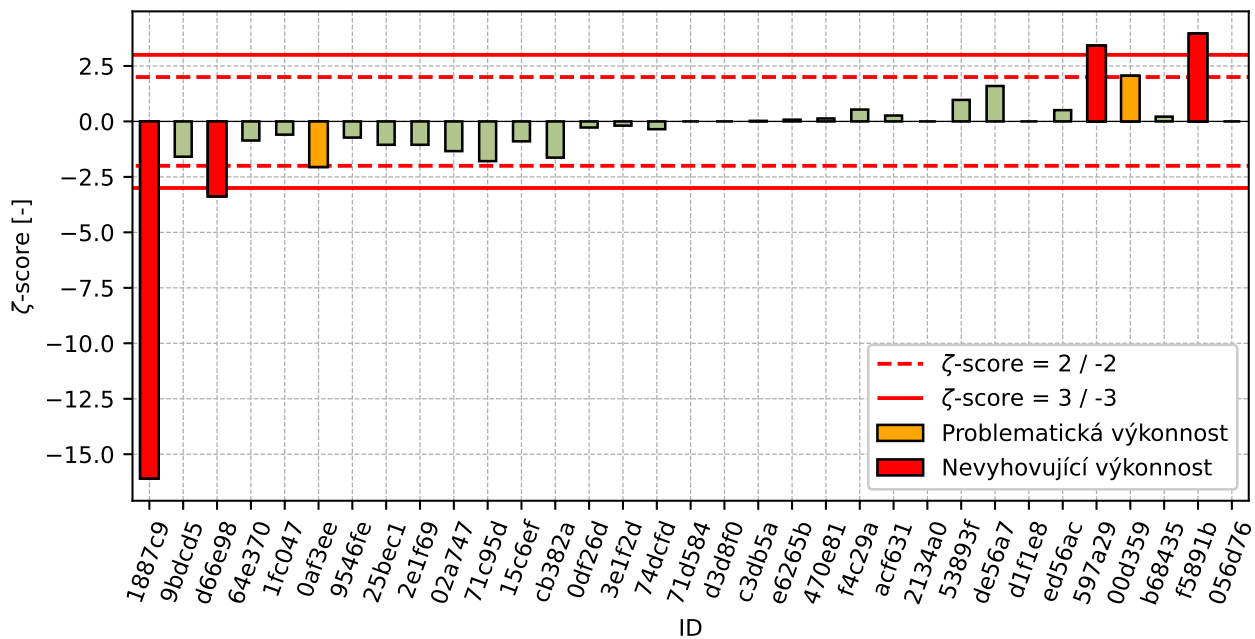
Obrázek 27: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 28: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 29: z-score



Obrázek 30: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
1887c9	-3.53	-16.09
9bcd5	-1.4	-1.59
d66e98	-1.21	-3.38
64e370	-1.02	-0.86
1fc047	-0.83	-0.6
0af3ee	-0.73	-2.05
9546fe	-0.64	-0.73
25bec1	-0.64	-1.05
2e1f69	-0.64	-1.05
02a747	-0.64	-1.34
71c95d	-0.64	-1.79
15c6ef	-0.55	-0.9
cb382a	-0.45	-1.63
0df26d	-0.17	-0.28
3e1f2d	-0.17	-0.19
74dcfd	-0.17	-0.35
71d584	-0.07	-
d3d8f0	0.02	-
c3db5a	0.02	0.02
e6265b	0.02	0.08
470e81	0.12	0.13
f4c29a	0.12	0.53
acf631	0.21	0.27
2134a0	0.4	-
53893f	0.59	0.97
de56a7	0.68	1.6
d1f1e8	0.78	-
ed56ac	0.87	0.51
597a29	0.97	3.41
00d359	1.25	2.06
b68435	1.34	0.22
f5891b	2.2	3.96
056d76	2.86	-

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

5 Příloha – ČSN 73 1322 – Mrazuvzdornost

Zkouška v tomto PT programu zrušena.

6 Příloha – ČSN 73 1324 – Obrusnost

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.

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

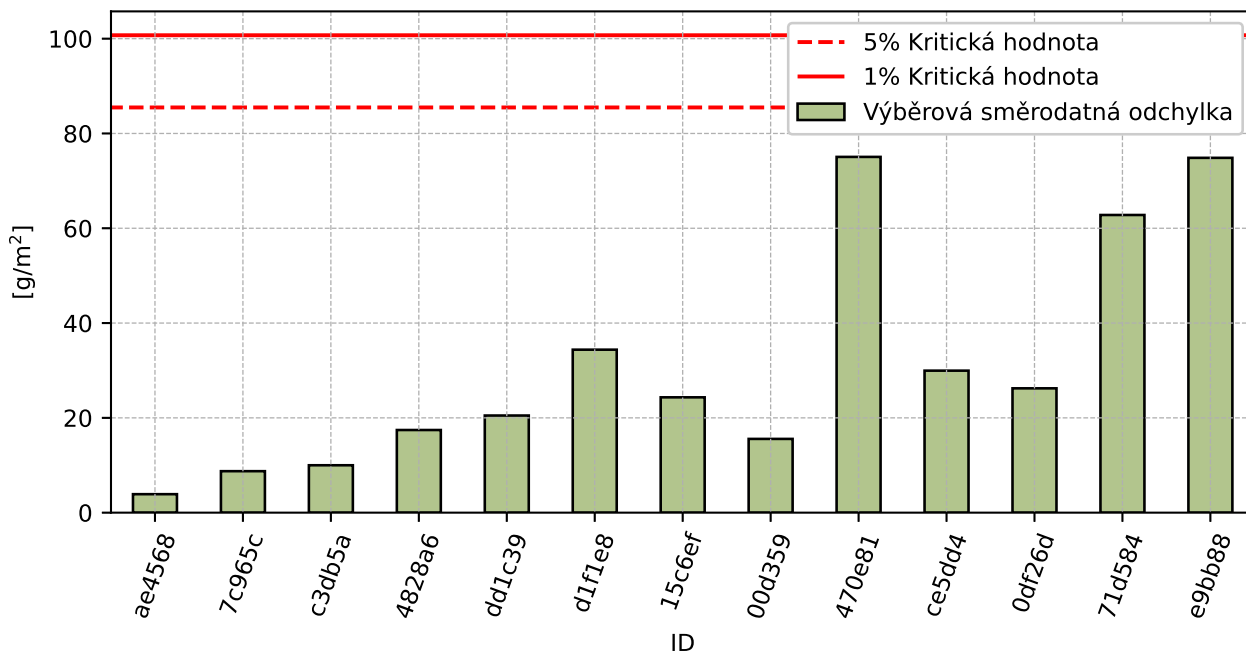
7.1 25 cyklů

7.1.1 Výsledky zkoušek

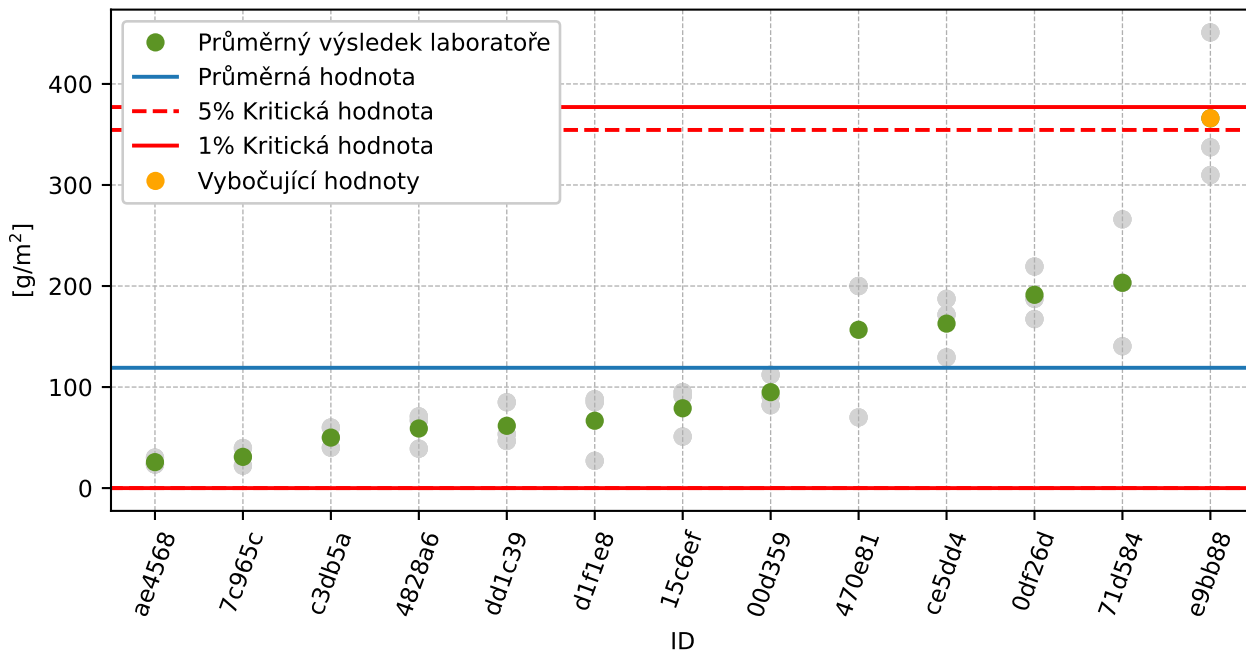
Tabulka 13: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
ae4568	30	24	23	15	26	3.9	15.17
7c965c	22	31	40	2	31	8.8	28.29
c3db5a	50	40	60	10	50	10.0	20.0
4828a6	67	71	39	4	59	17.4	29.55
dd1c39	53	85	47	2	62	20.5	33.23
d1f1e8	27	85	88	-	67	34.4	51.58
15c6ef	95	51	91	-	79	24.3	30.8
00d359	82	112	91	21	95	15.6	16.39
470e81	70	200	200	20	157	75.1	47.91
ce5dd4	129	187	172	17	163	30.0	18.4
0df26d	167	219	187	17	191	26.2	13.71
71d584	266	203	140	-	203	62.8	30.91
e9bb88	310	337	451	22	366	74.9	20.45

7.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

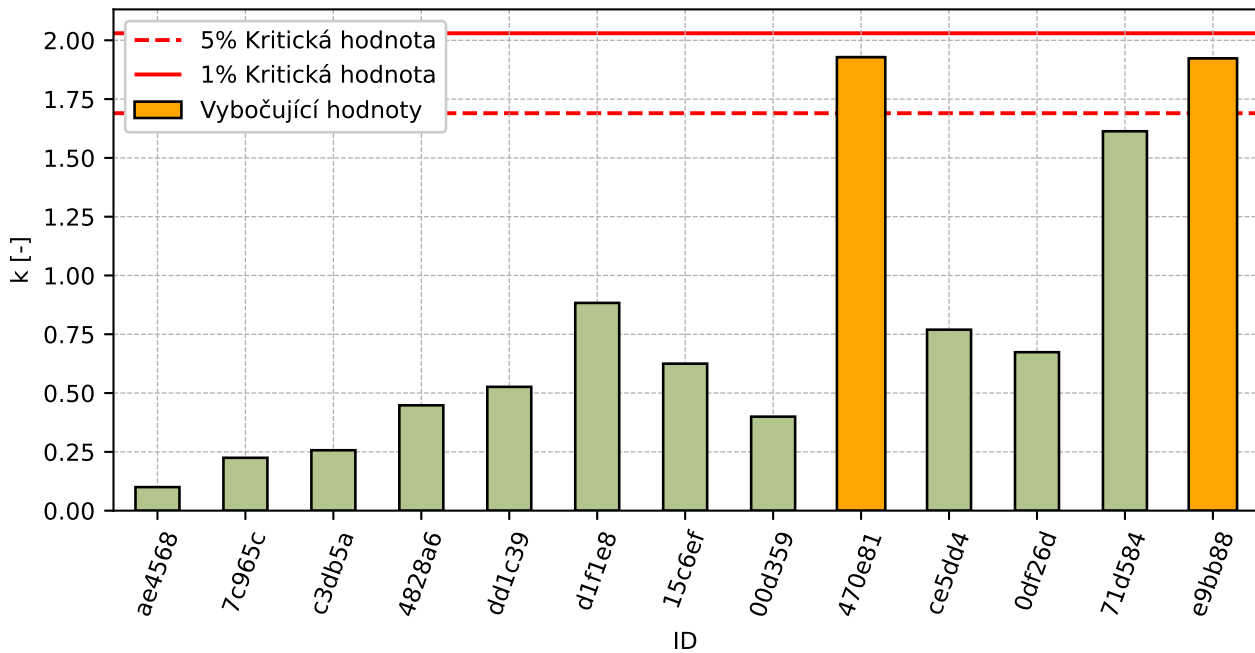


Obrázek 31: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

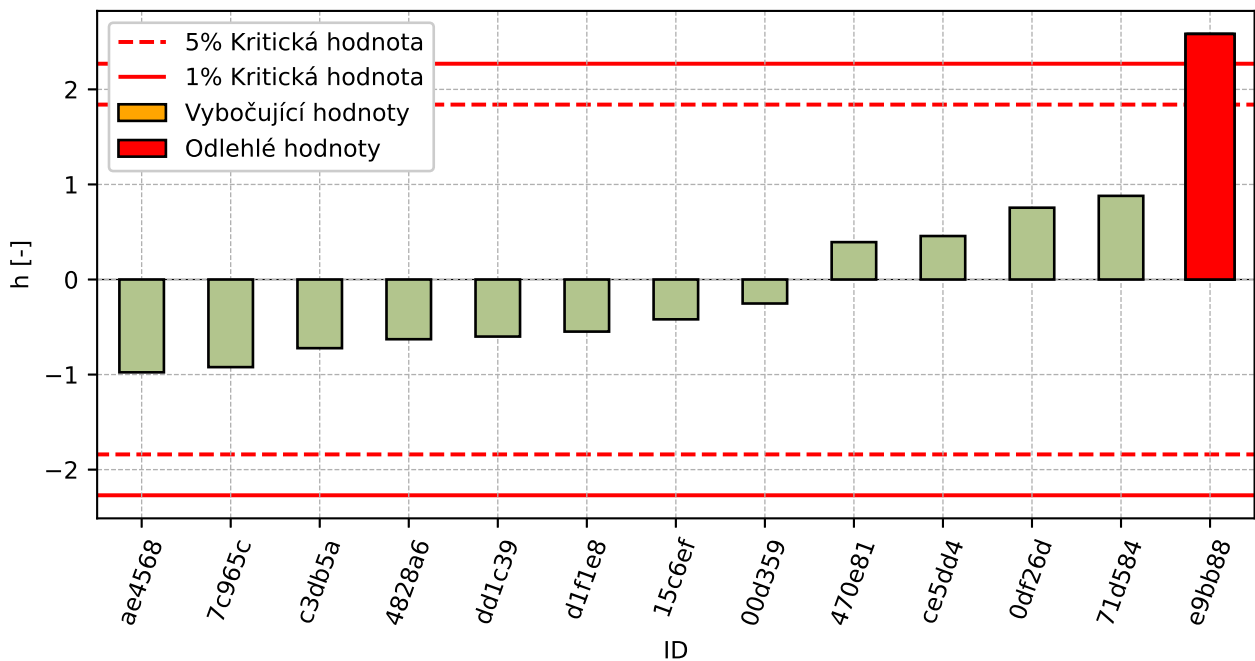


Obrázek 32: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

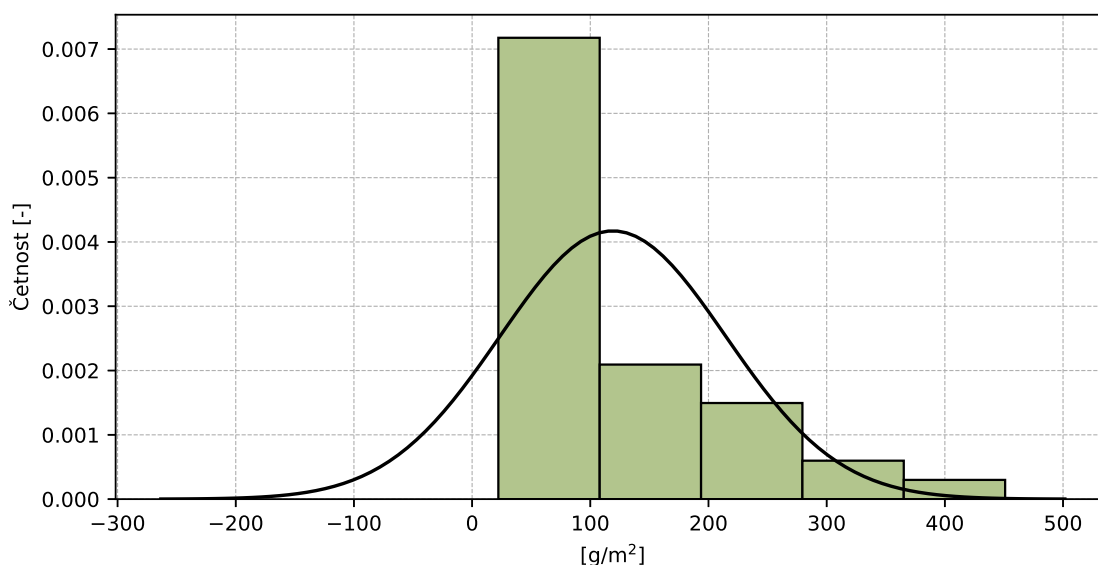


Obrázek 33: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 34: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.1.4 Popisné statistiky

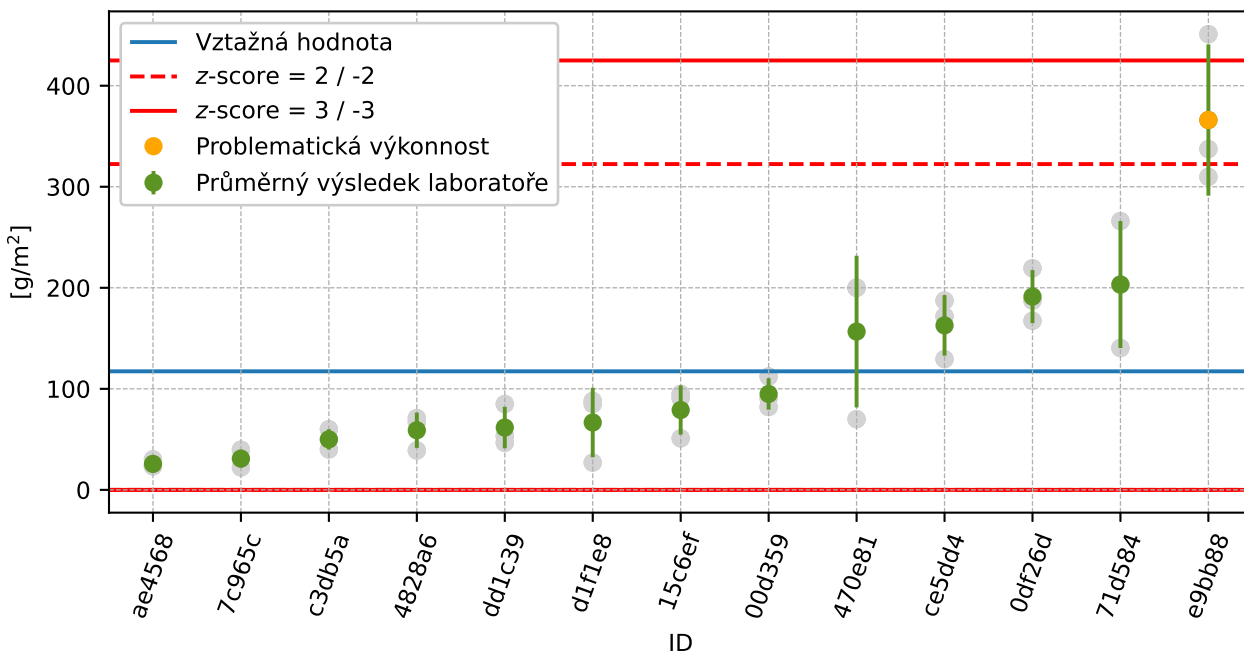


Obrázek 35: Histogram všech výsledků zkoušek

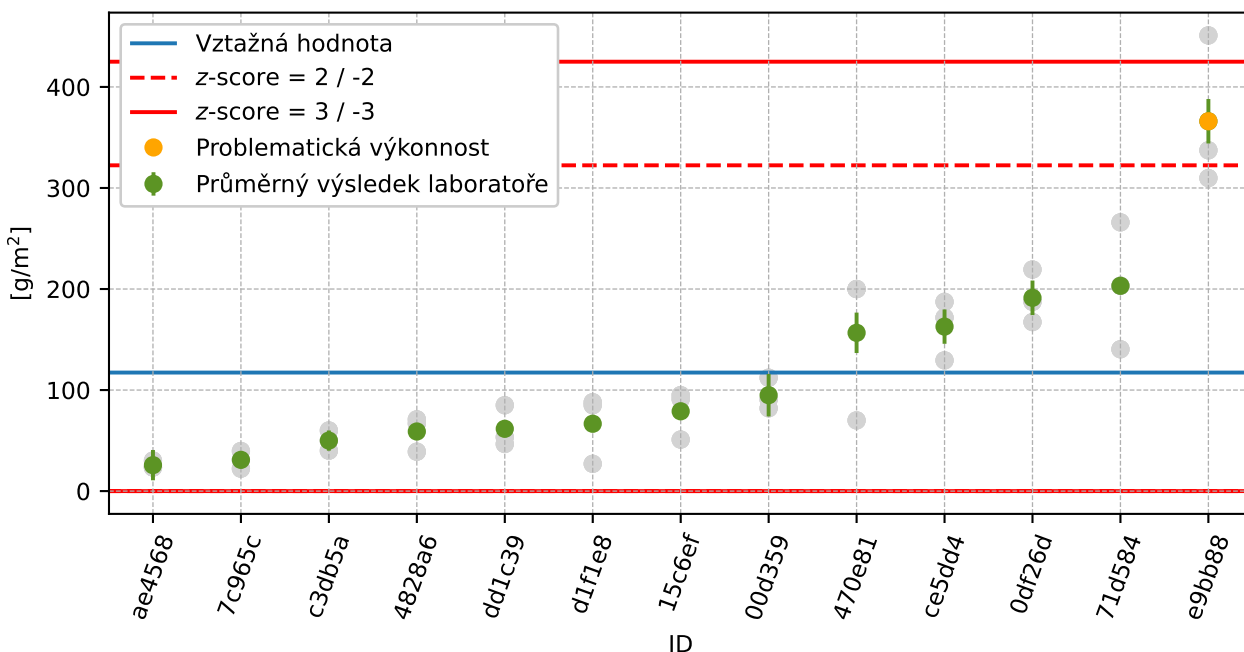
Tabulka 14: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	119
Výběrová směrodatná odchylka – s	95.6
Vztažná hodnota – x^*	117
Robustní směrodatná odchylka – s^*	102.5
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	35.6
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	92.9
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	38.9
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	100.8
Opakovatelnost – r	109
Reprodukovatelnost – R	282

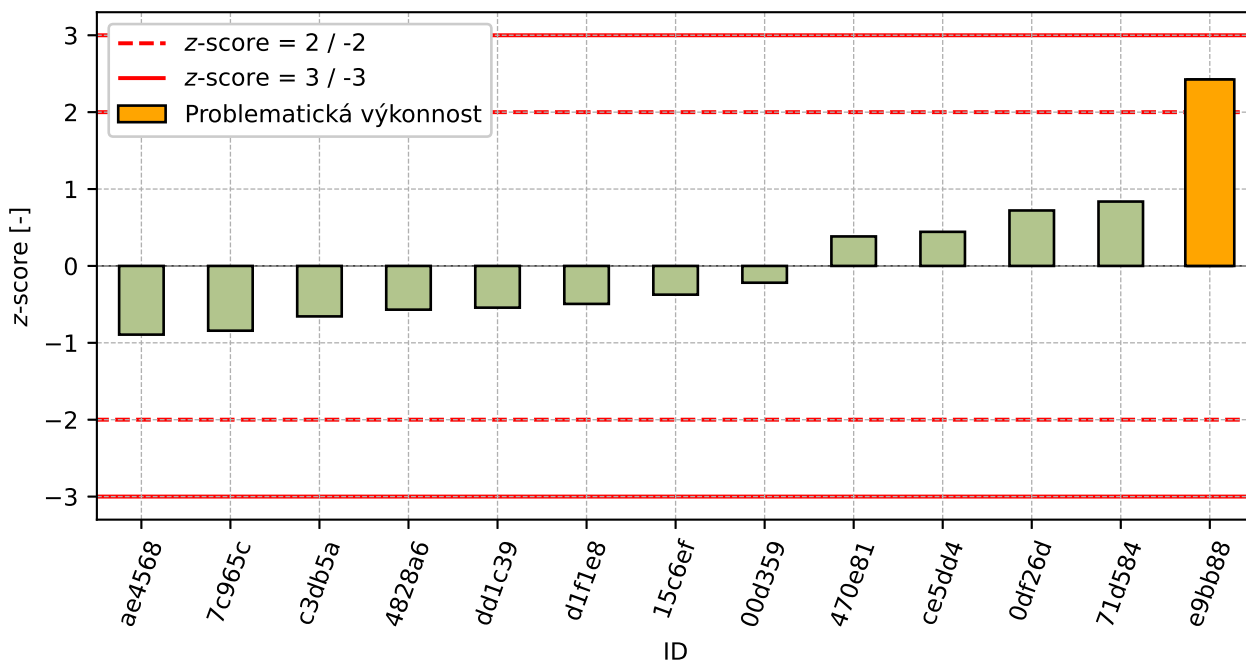
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



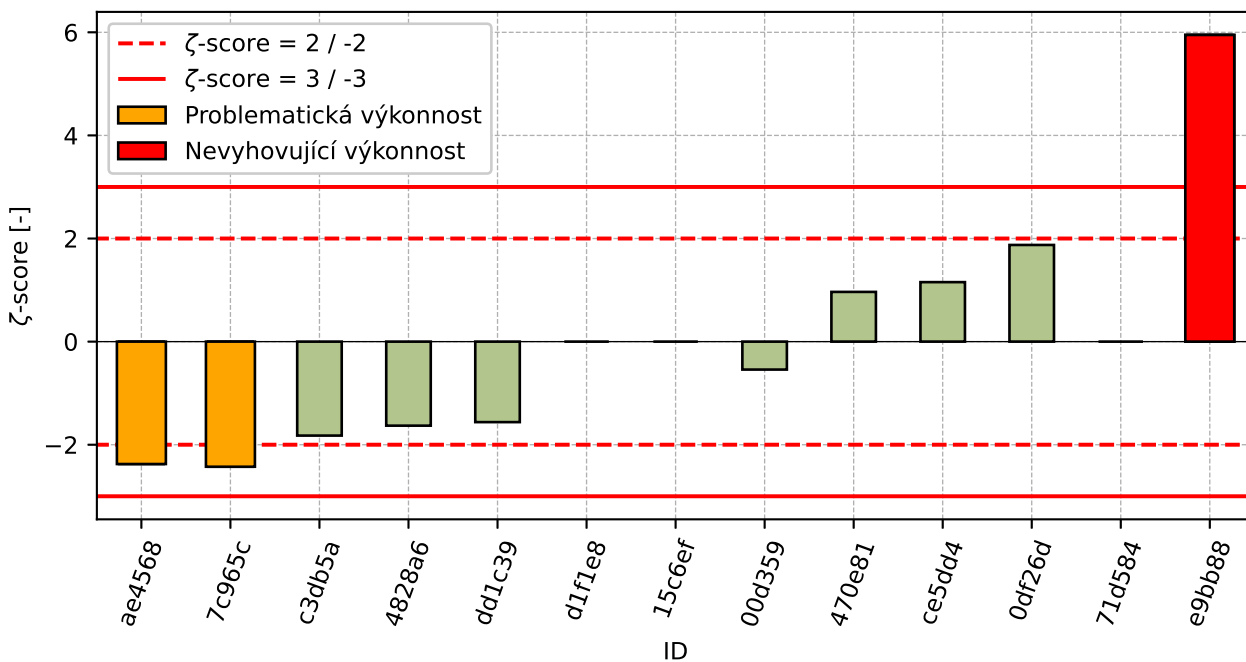
Obrázek 36: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 37: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 38: z-score



Obrázek 39: zeta-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
ae4568	-0.89	-2.37
7c965c	-0.84	-2.43
c3db5a	-0.66	-1.82
4828a6	-0.57	-1.63
dd1c39	-0.54	-1.56
d1f1e8	-0.49	-
15c6ef	-0.37	-
00d359	-0.22	-0.54
470e81	0.38	0.96
ce5dd4	0.44	1.15
0df26d	0.72	1.88
71d584	0.84	-
e9bb88	2.43	5.95

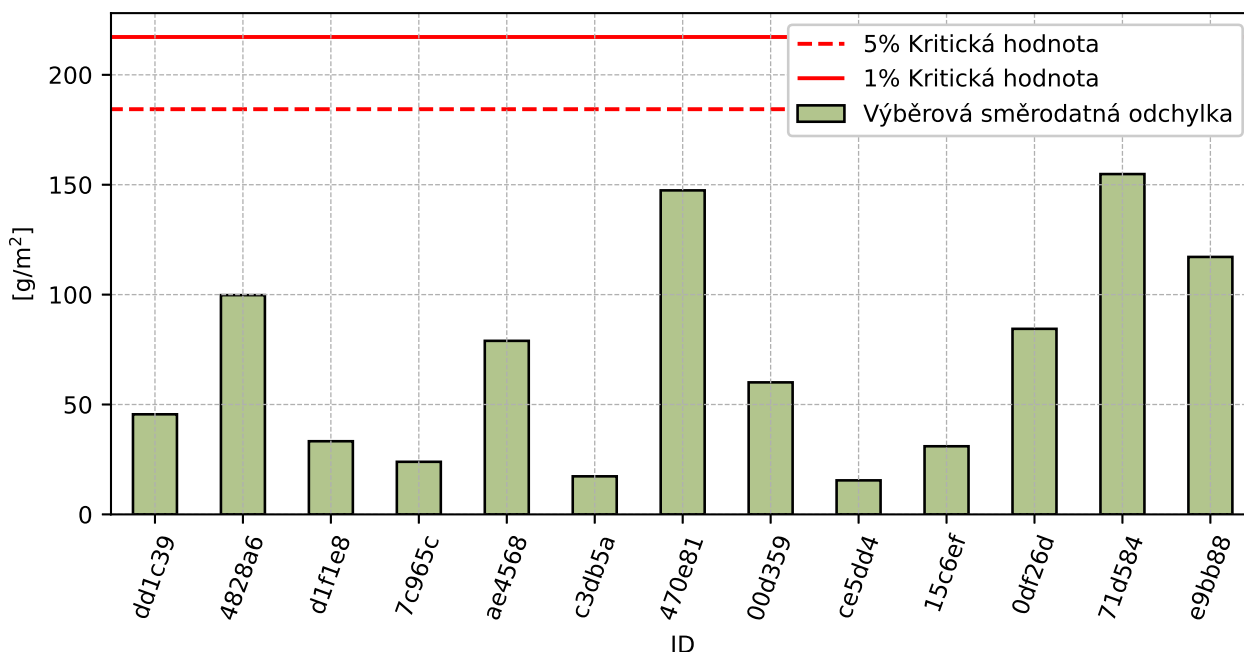
7.2 50 cyklů

7.2.1 Výsledky zkoušek

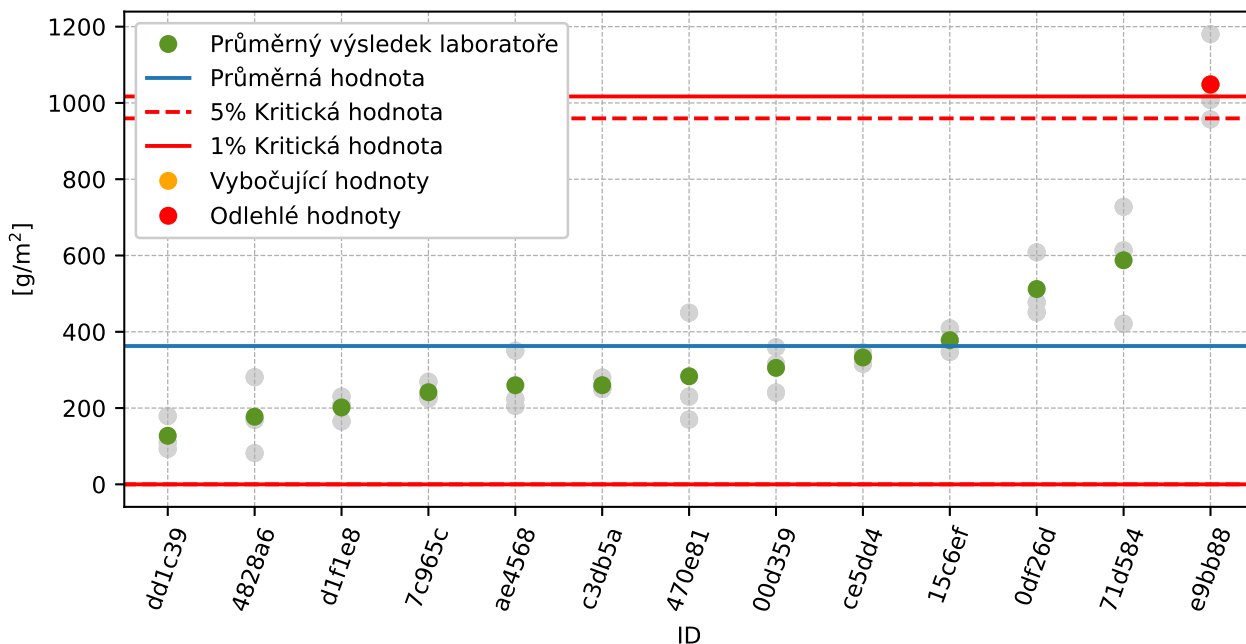
Tabulka 16: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšíření nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
dd1c39	179	110	93	5	127	45.5	35.74
4828a6	169	82	281	14	177	99.8	56.26
d1f1e8	165	210	230	-	202	33.3	16.51
7c965c	230	225	269	14	242	23.9	9.91
ae4568	350	224	205	80	260	79.0	30.39
c3db5a	250	250	280	40	260	17.3	6.66
470e81	170	450	230	40	283	147.4	52.03
00d359	241	316	360	68	305	60.1	19.67
ce5dd4	316	346	336	17	333	15.5	4.65
15c6ef	378	347	409	-	378	31.0	8.2
0df26d	451	608	477	52	512	84.4	16.49
71d584	728	614	421	-	588	154.8	26.36
e9bb88	957	1008	1180	63	1048	117.1	11.17

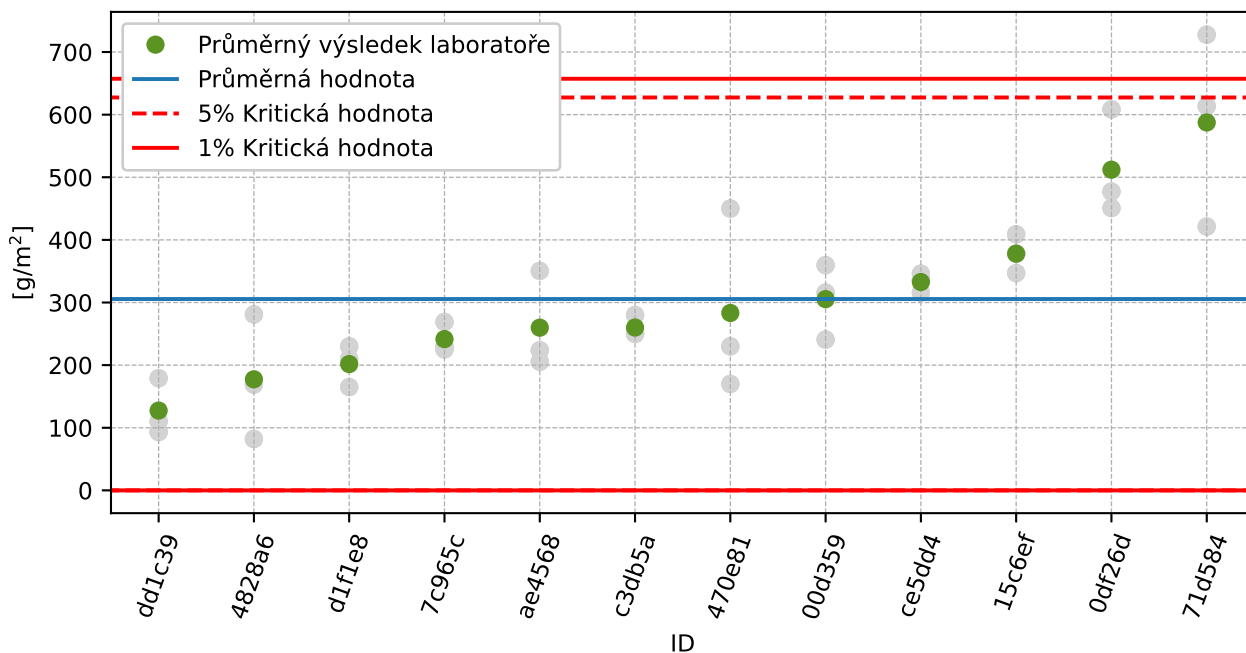
7.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 40: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

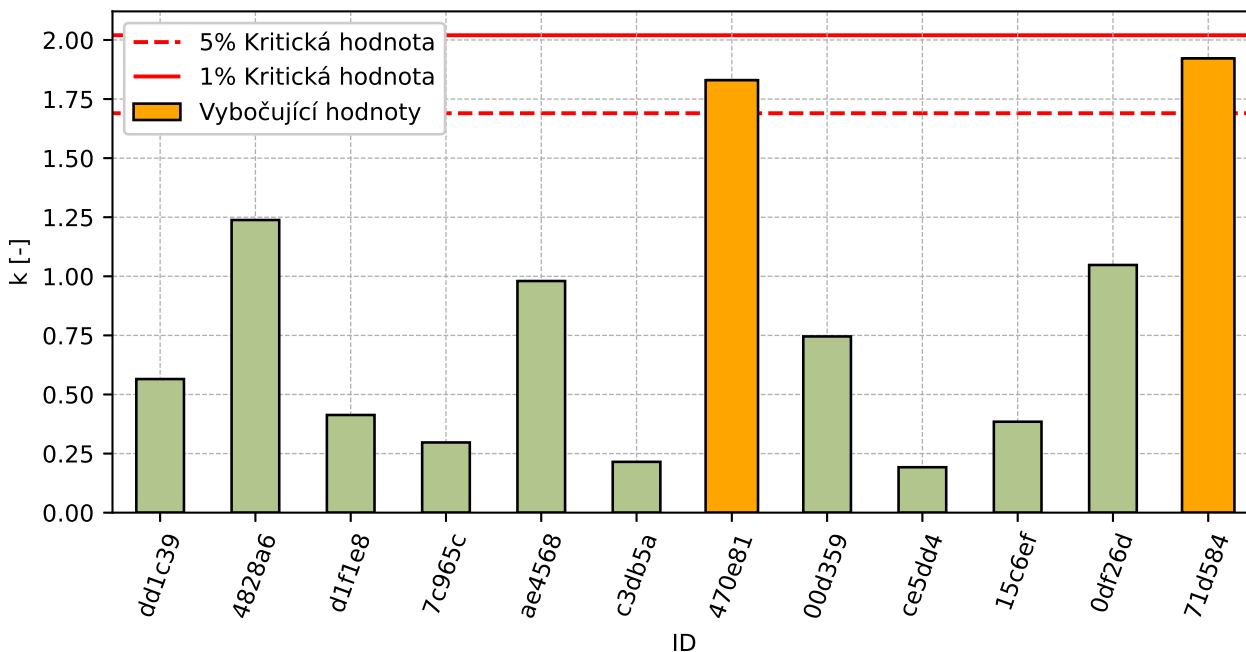


Obrázek 41: Grubbsův test - průměrné hodnoty

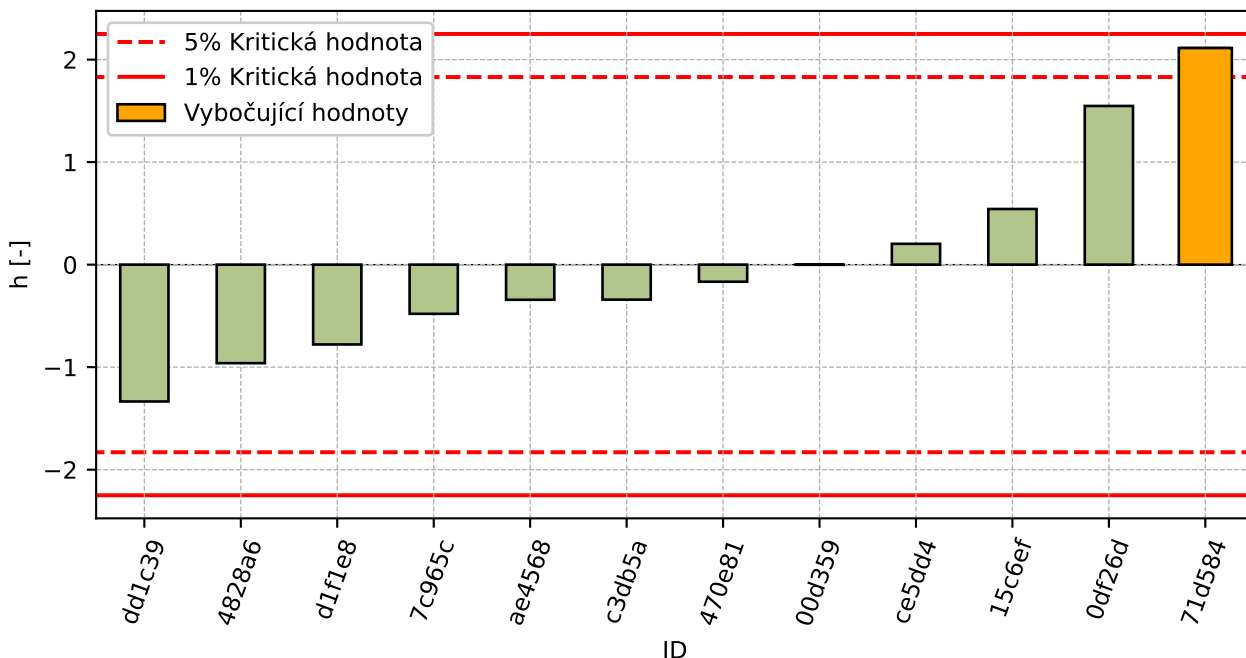


Obrázek 42: Grubbsův test - po vyřazení odlehlých hodnot

7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

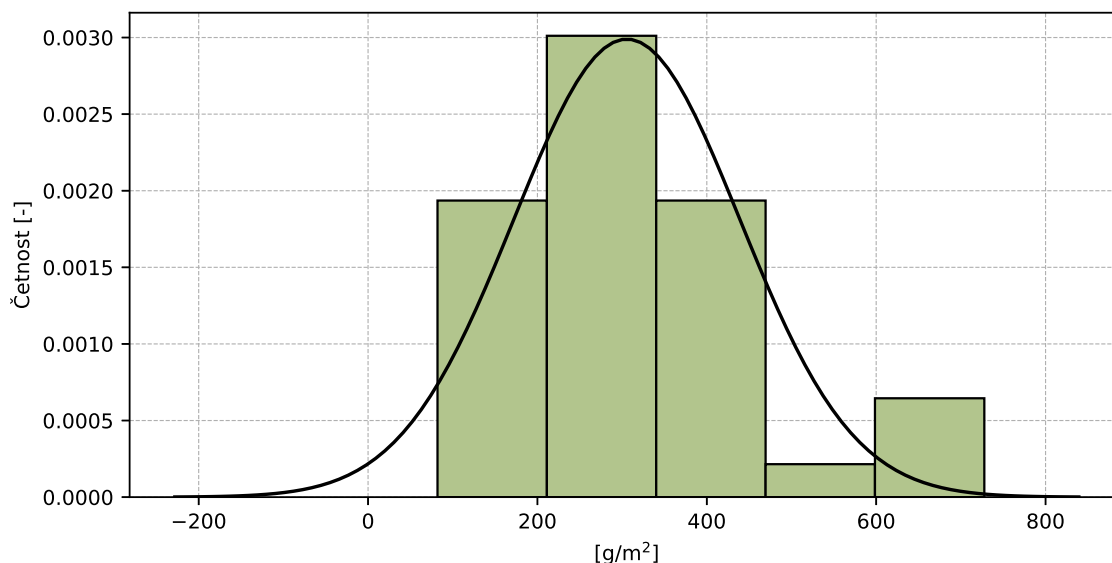


Obrázek 43: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 44: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.2.4 Popisné statistiky

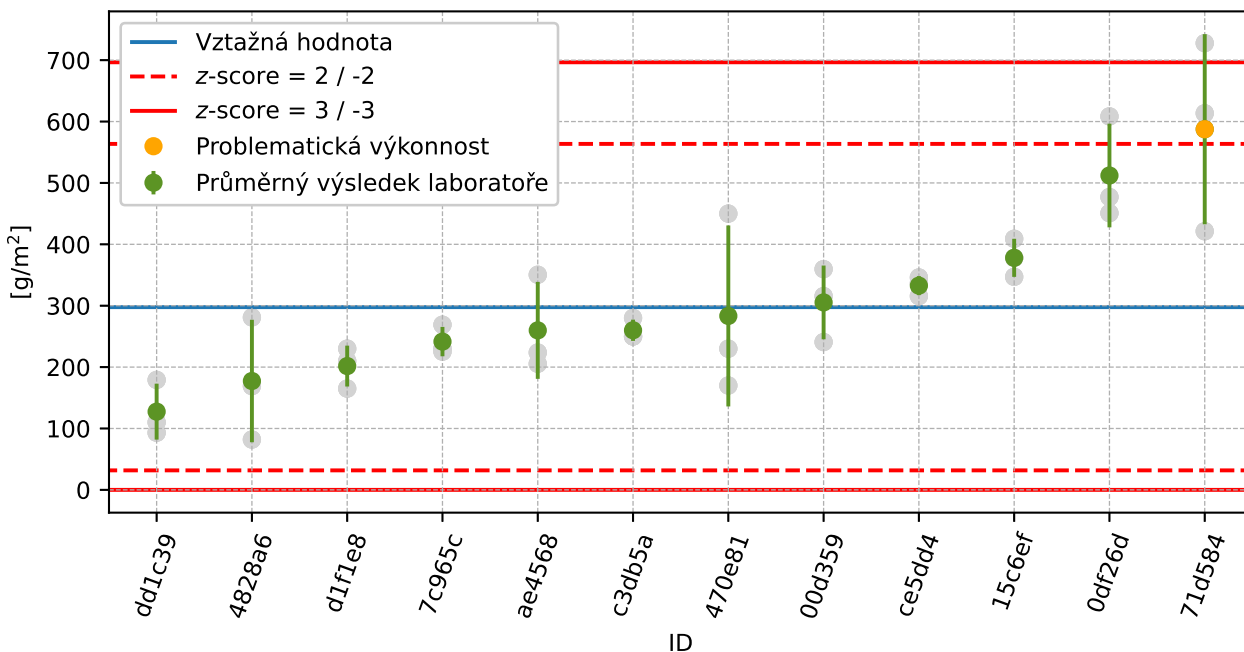


Obrázek 45: Histogram všech výsledků zkoušek

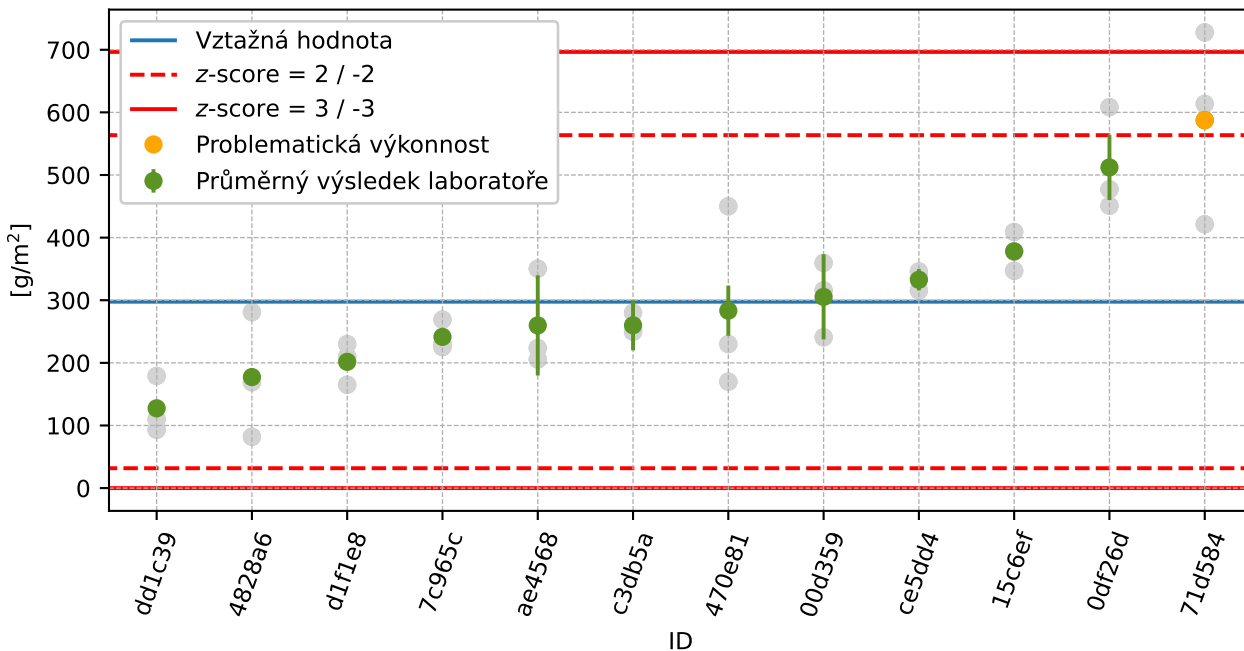
Tabulka 17: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	306
Výběrová směrodatná odchylka – s	133.4
Vztažná hodnota – x^*	298
Robustní směrodatná odchylka – s^*	133.0
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	48
p -hodnota testu normality	0.028 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	125.1
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	80.6
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	148.8
Opakovatelnost – r	226
Reprodukovatelnost – R	417

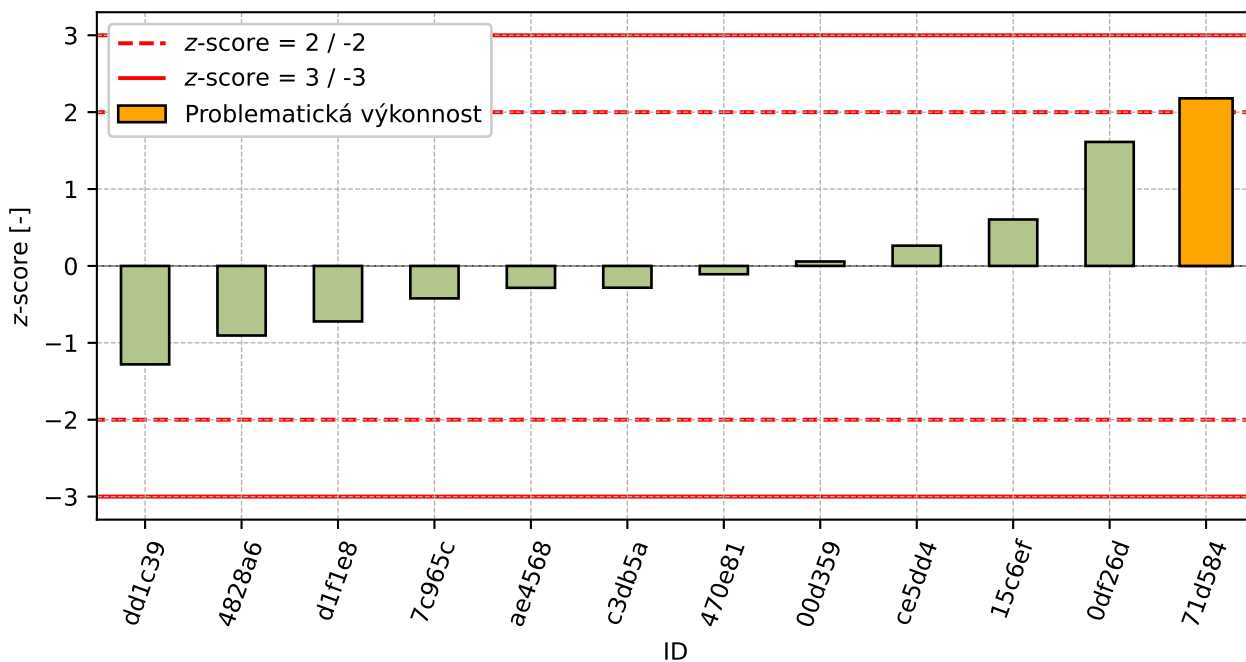
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



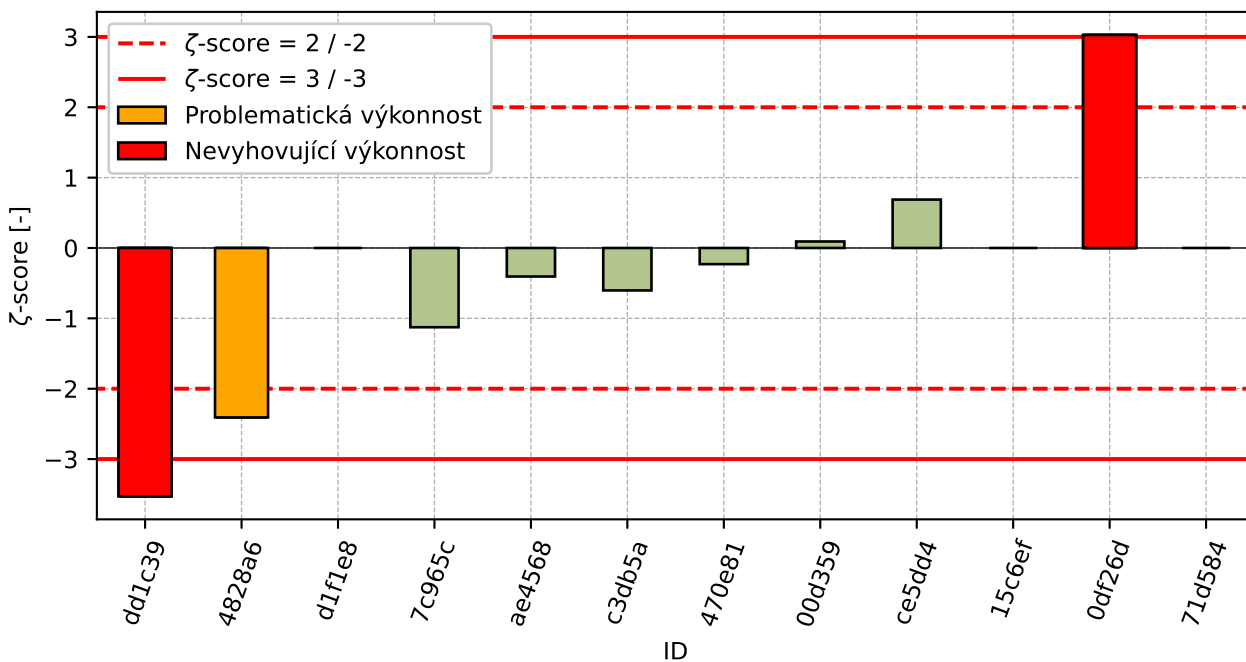
Obrázek 46: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 47: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 48: z-score



Obrázek 49: zeta-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
dd1c39	-1.28	-3.53
4828a6	-0.91	-2.41
d1f1e8	-0.72	-
7c965c	-0.42	-1.13
ae4568	-0.28	-0.41
c3db5a	-0.28	-0.6
470e81	-0.11	-0.23
00d359	0.06	0.09
ce5dd4	0.26	0.69
15c6ef	0.6	-
0df26d	1.61	3.03
71d584	2.18	-

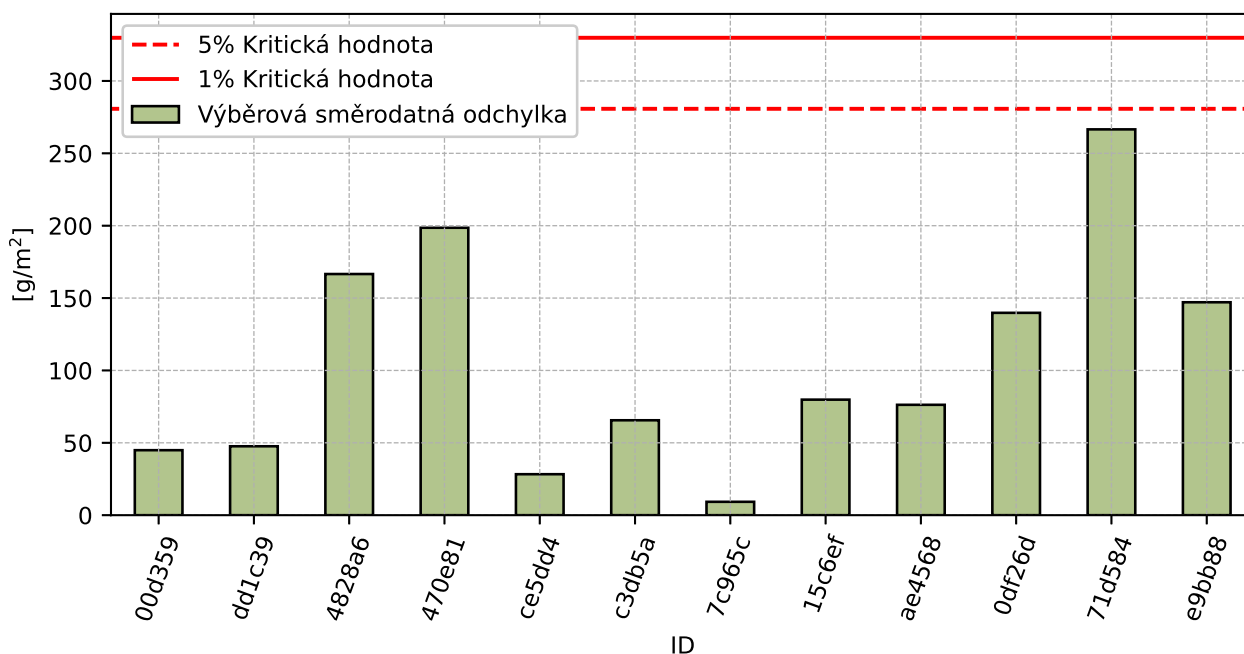
7.3 75 cyklů

7.3.1 Výsledky zkoušek

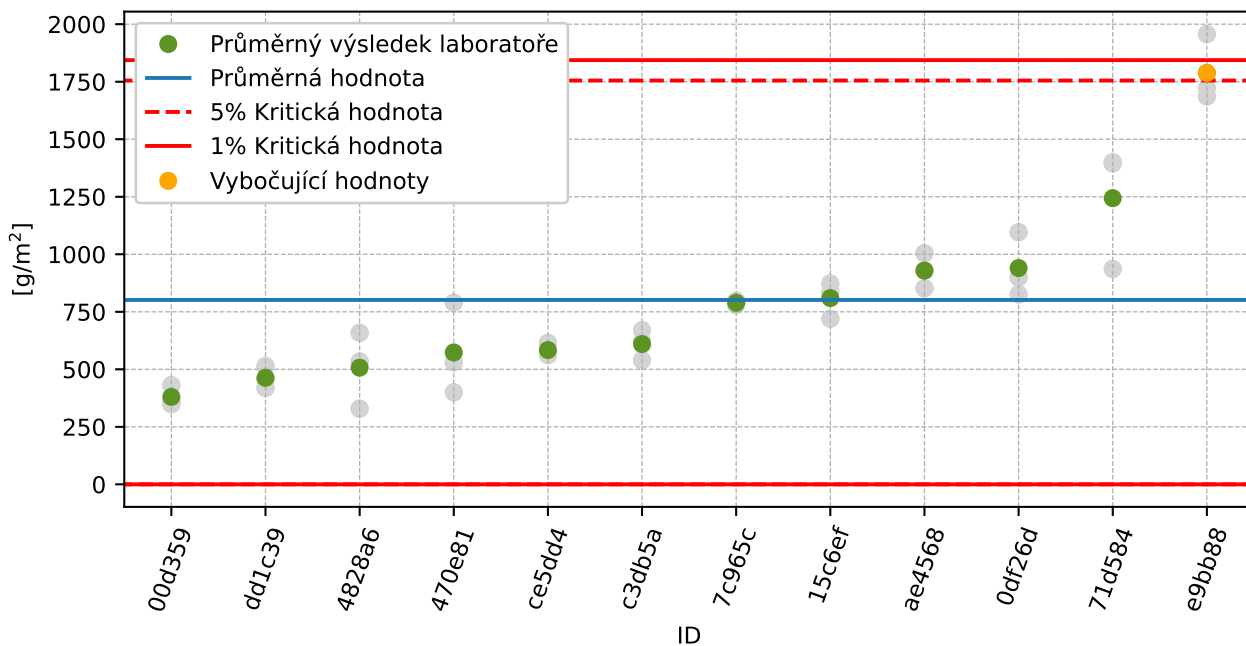
Tabulka 19: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšíření nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_X [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_X [%]
00d359	348	361	431	84	380	44.9	11.81
dd1c39	514	419	457	18	463	47.6	10.28
4828a6	534	329	659	33	507	166.6	32.84
470e81	400	790	530	70	573	198.6	34.64
ce5dd4	574	561	616	17	584	28.3	4.85
c3db5a	670	620	540	80	610	65.6	10.75
7c965c	780	790	798	44	789	9.2	1.17
15c6ef	836	720	873	-	810	79.8	9.86
ae4568	1005	930	852	130	929	76.3	8.21
0df26d	826	1096	899	121	940	139.8	14.87
71d584	1401	1395	936	-	1244	266.5	21.43
e9bb88	1686	1722	1957	107	1788	147.1	8.23

7.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

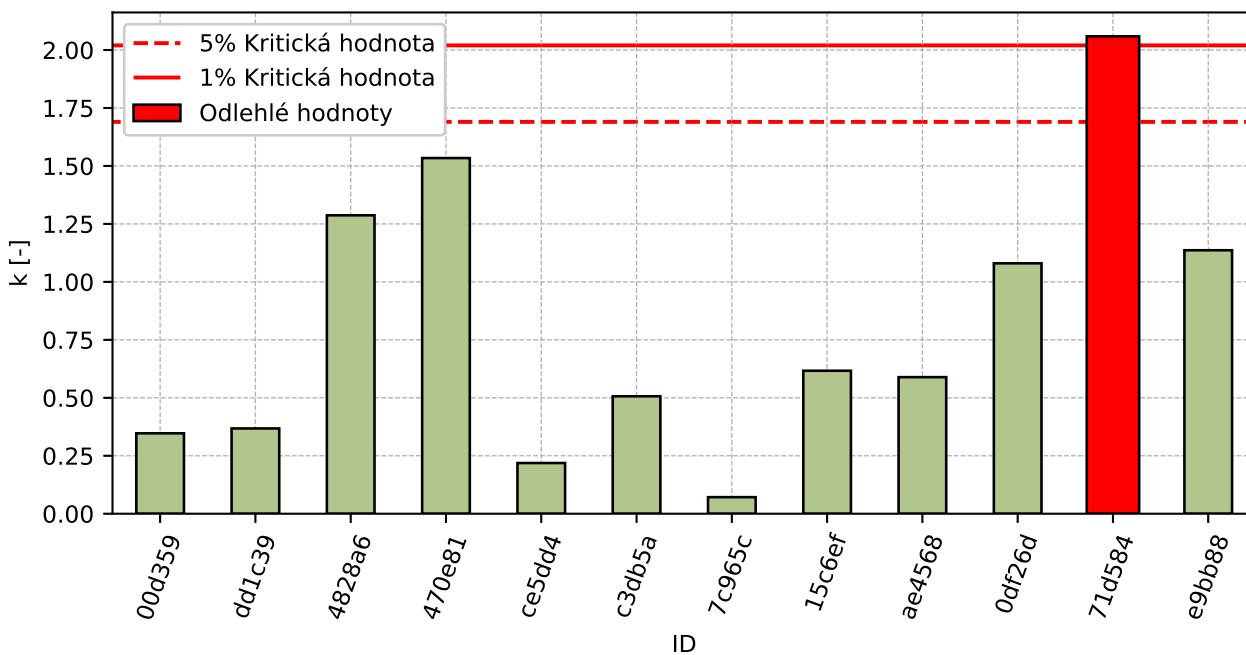


Obrázek 50: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

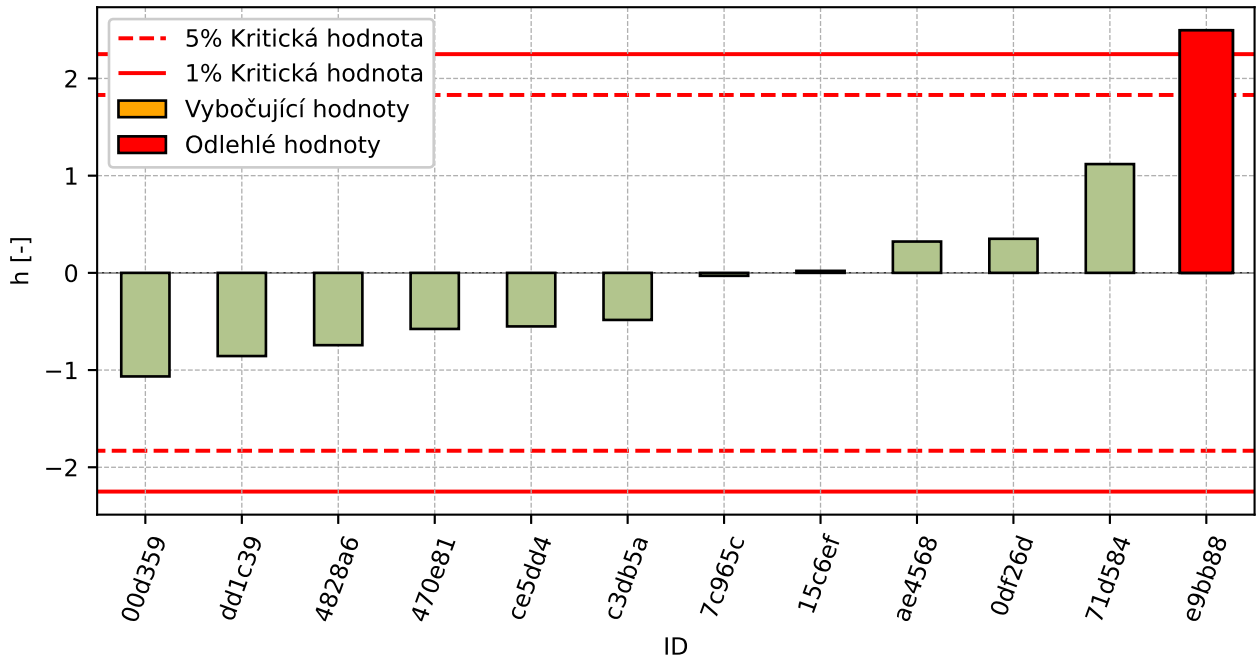


Obrázek 51: Grubbsův test - průměrné hodnoty

7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

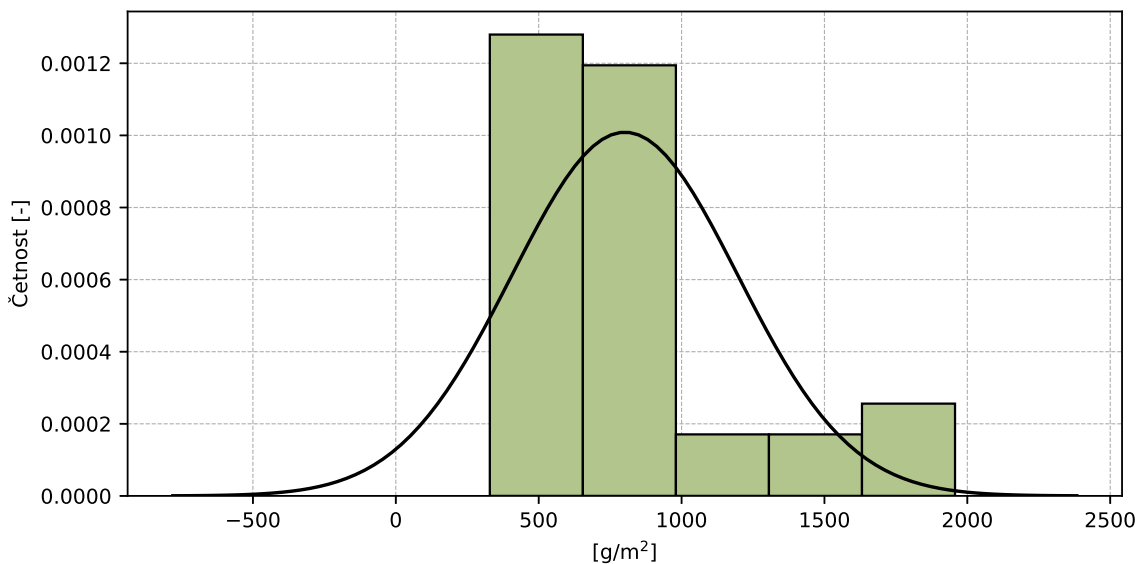


Obrázek 52: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 53: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.3.4 Popisné statistiky

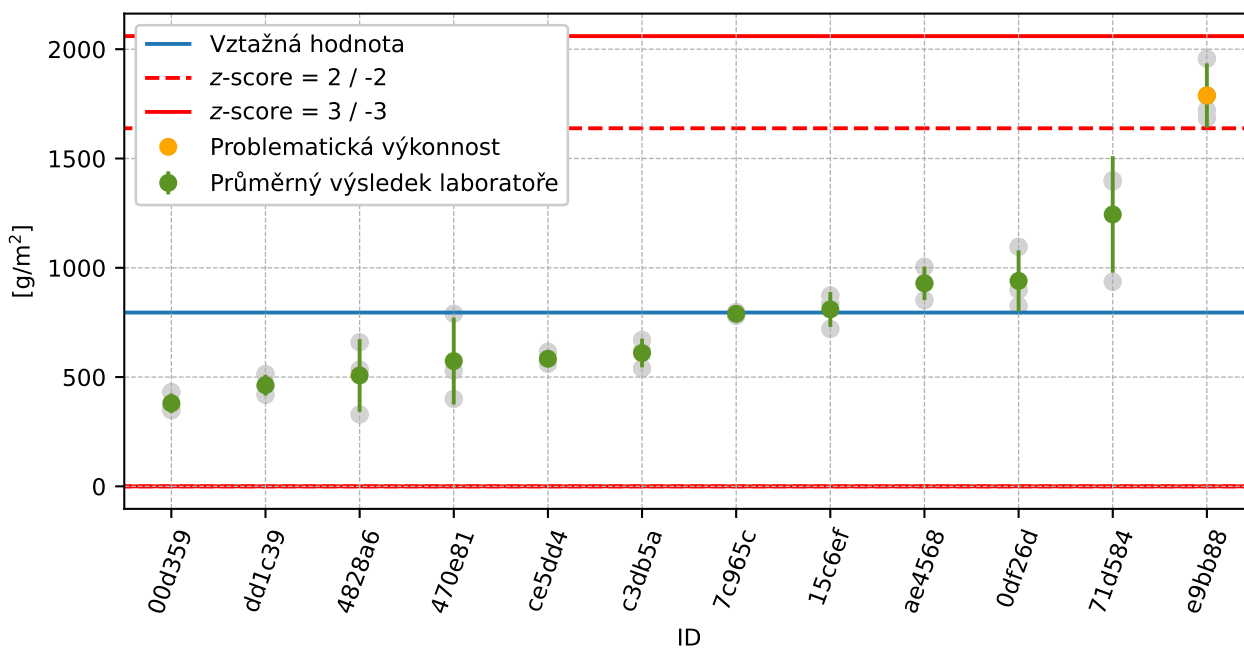


Obrázek 54: Histogram všech výsledků zkoušek

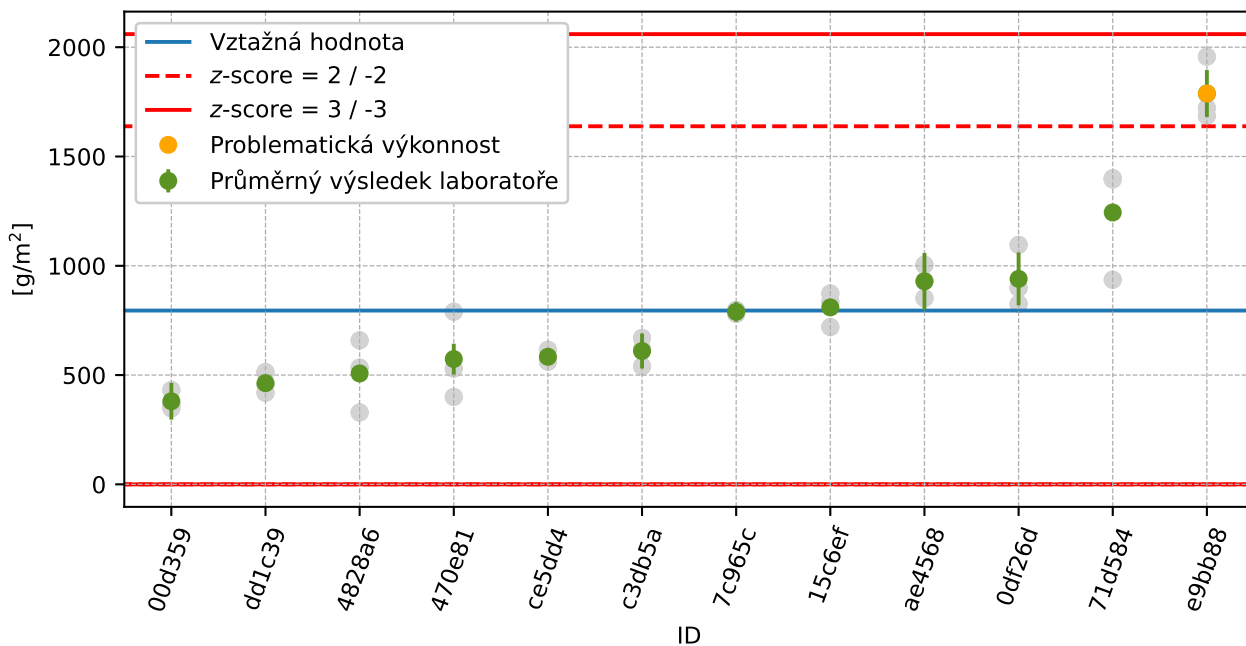
Tabulka 20: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	801
Výběrová směrodatná odchylka – s	395.4
Vztažná hodnota – x^*	795
Robustní směrodatná odchylka – s^*	421.6
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	152.1
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	388.3
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	129.4
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	409.3
Opakovatelnost – r	362
Reprodukovatelnost – R	1146

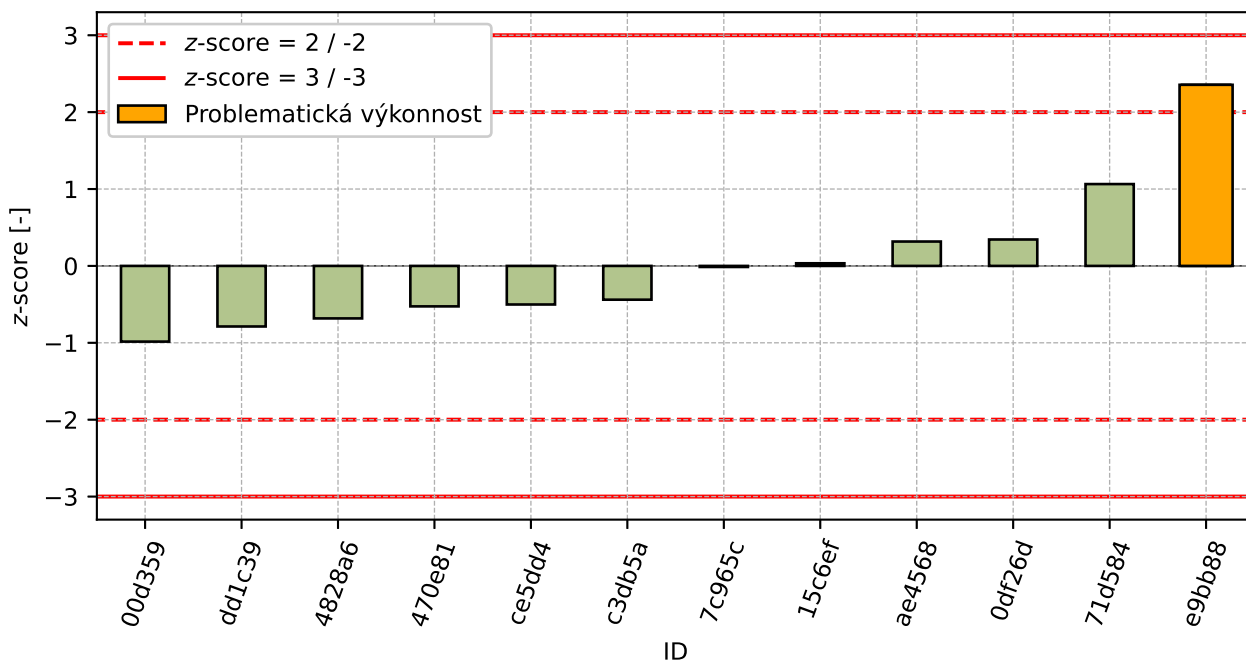
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



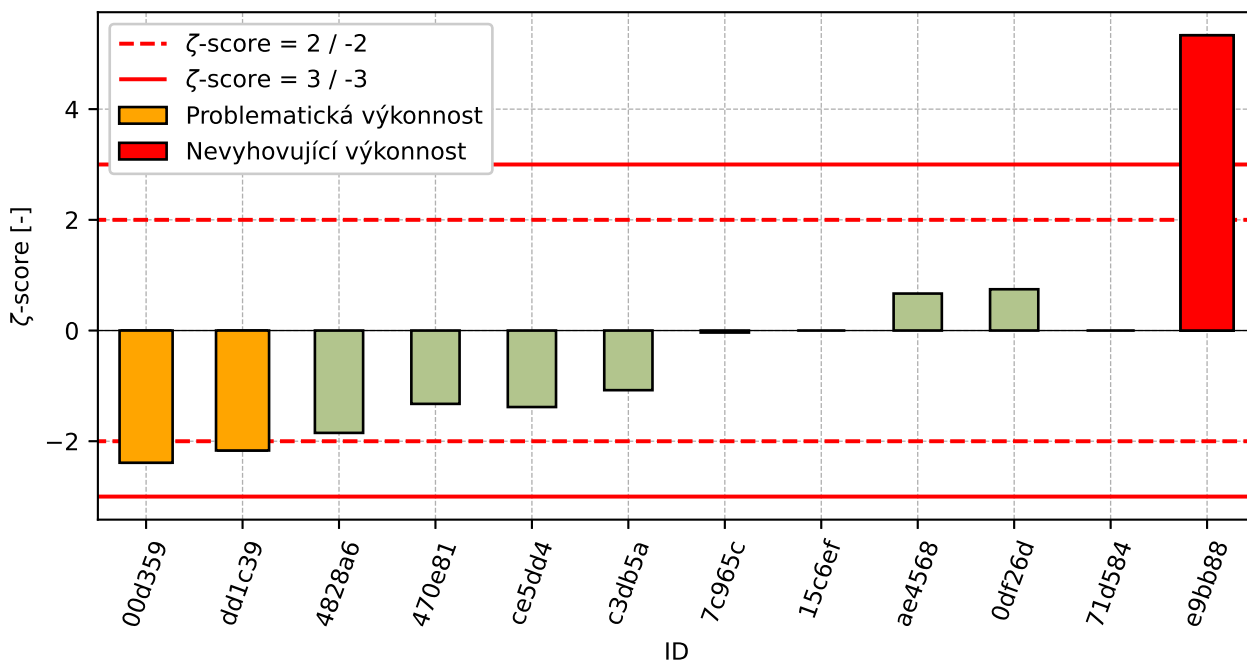
Obrázek 55: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 56: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 57: z-score



Obrázek 58: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
00d359	-0.98	-2.39
dd1c39	-0.79	-2.17
4828a6	-0.68	-1.85
470e81	-0.53	-1.32
ce5dd4	-0.5	-1.38
c3db5a	-0.44	-1.08
7c965c	-0.01	-0.04
15c6ef	0.03	-
ae4568	0.32	0.67
0df26d	0.34	0.75
71d584	1.06	-
e9bb88	2.36	5.33

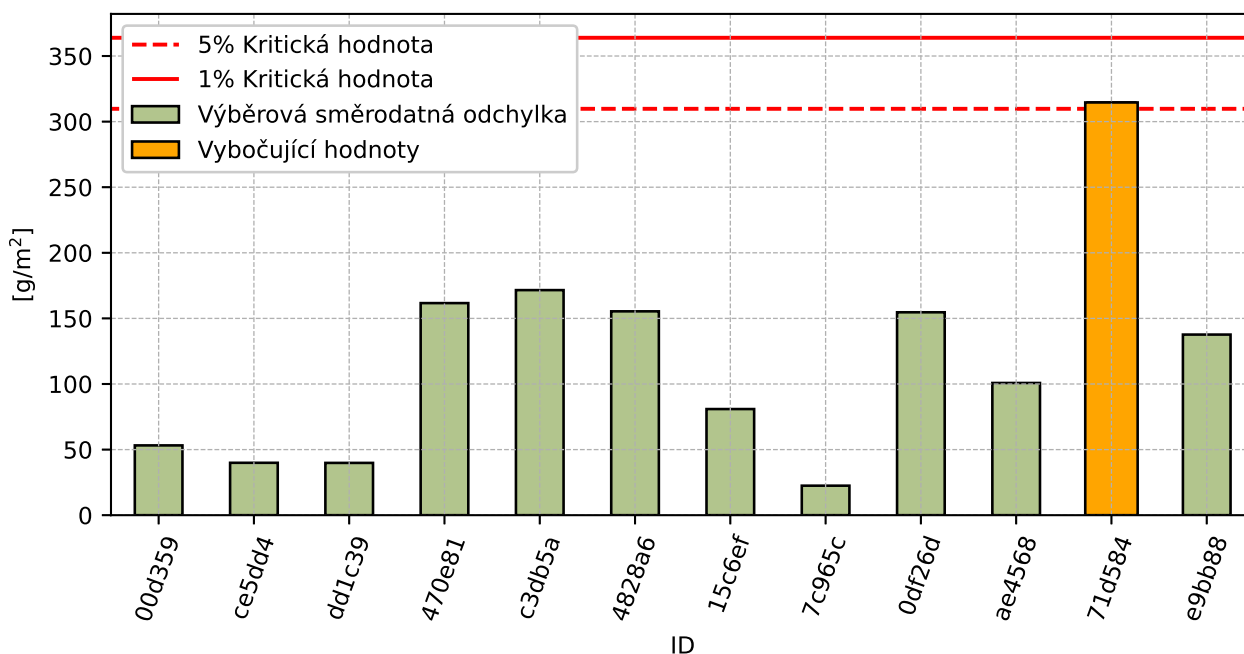
7.4 100 cyklů

7.4.1 Výsledky zkoušek

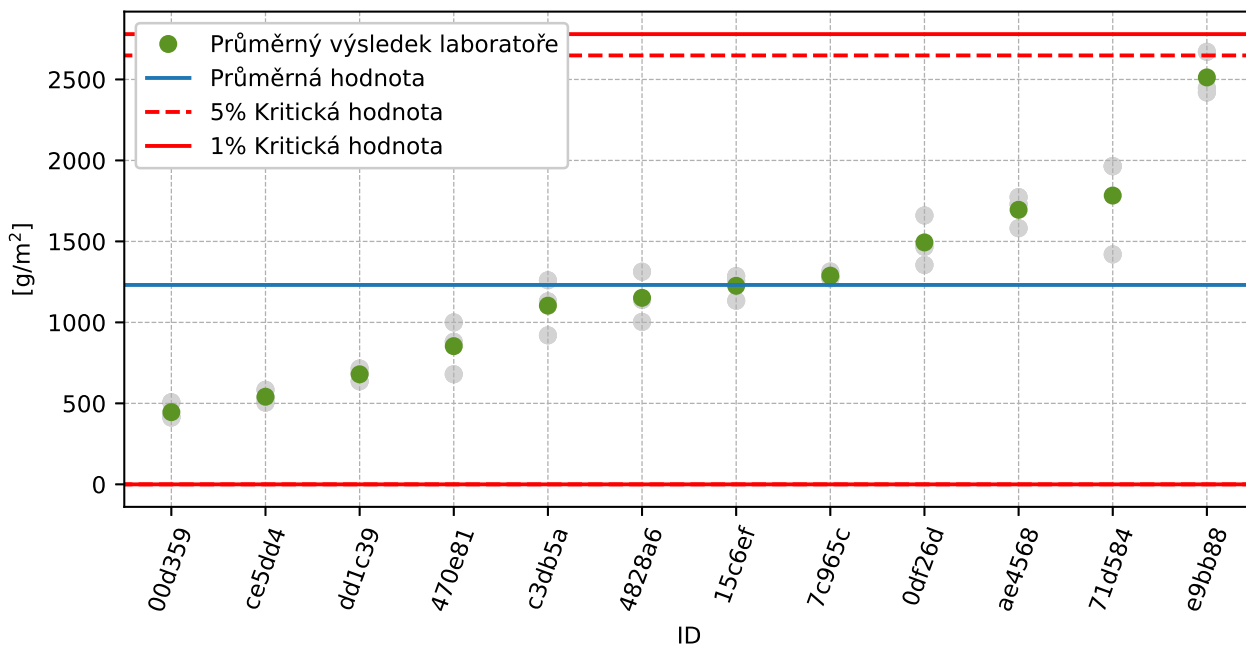
Tabulka 22: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšíření nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
00d359	412	418	507	98	446	53.2	11.93
ce5dd4	505	535	584	17	541	39.9	7.38
dd1c39	715	687	636	27	679	39.9	5.87
470e81	680	1000	880	110	853	161.7	18.94
c3db5a	1260	1130	920	140	1103	171.6	15.55
4828a6	1139	1003	1313	66	1152	155.4	13.49
15c6ef	1286	1134	1258	-	1226	80.9	6.6
7c965c	1271	1280	1314	72	1289	22.5	1.75
0df26d	1354	1660	1466	259	1494	154.7	10.35
ae4568	1730	1774	1582	180	1695	100.8	5.94
71d584	1964	1966	1420	-	1783	314.6	17.64
e9bb88	2420	2447	2671	151	2512	137.7	5.48

7.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

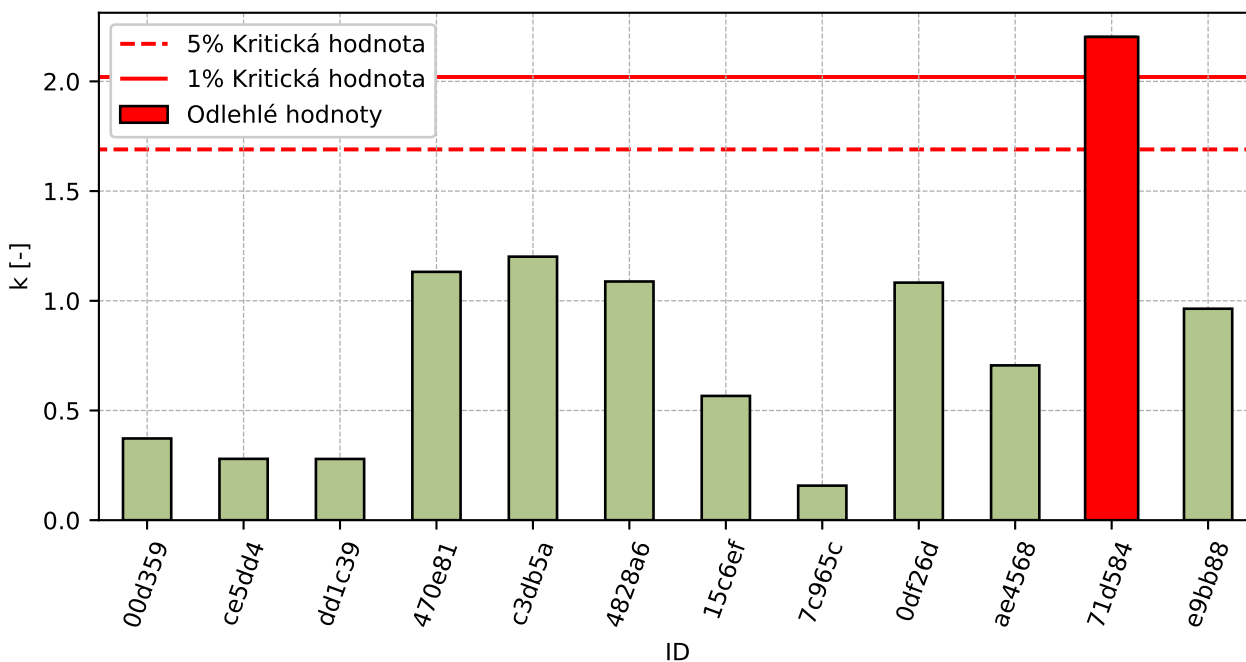


Obrázek 59: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

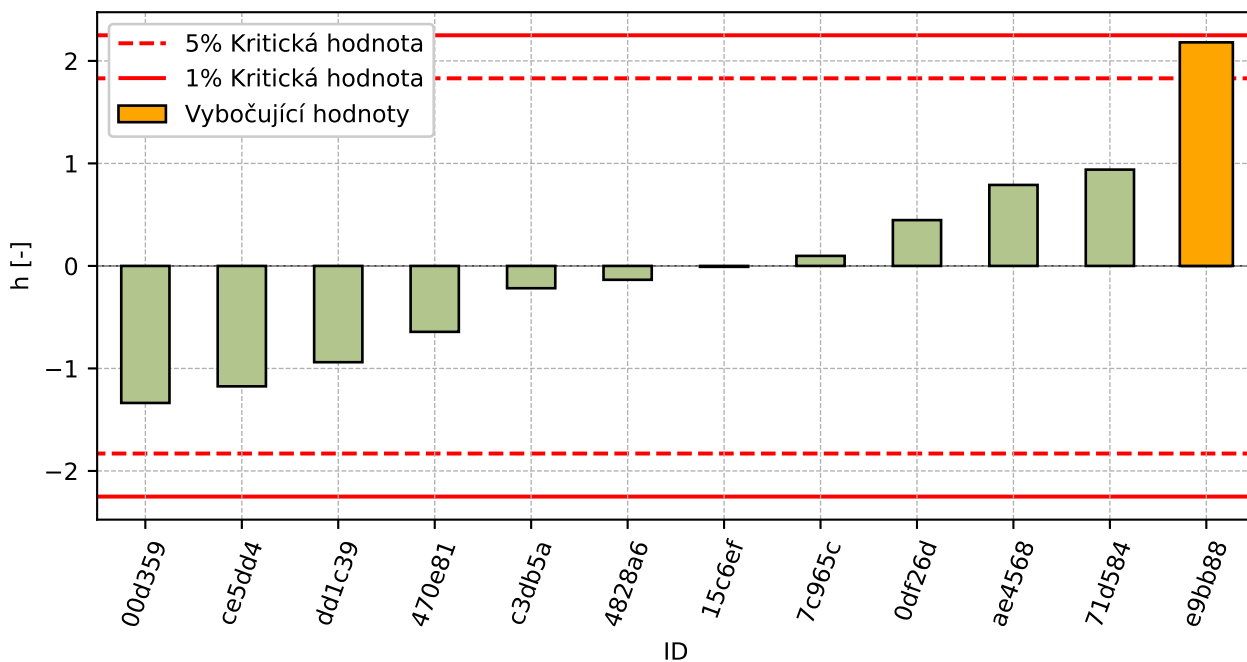


Obrázek 60: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.4.3 Mandelovy statistiky konzistence

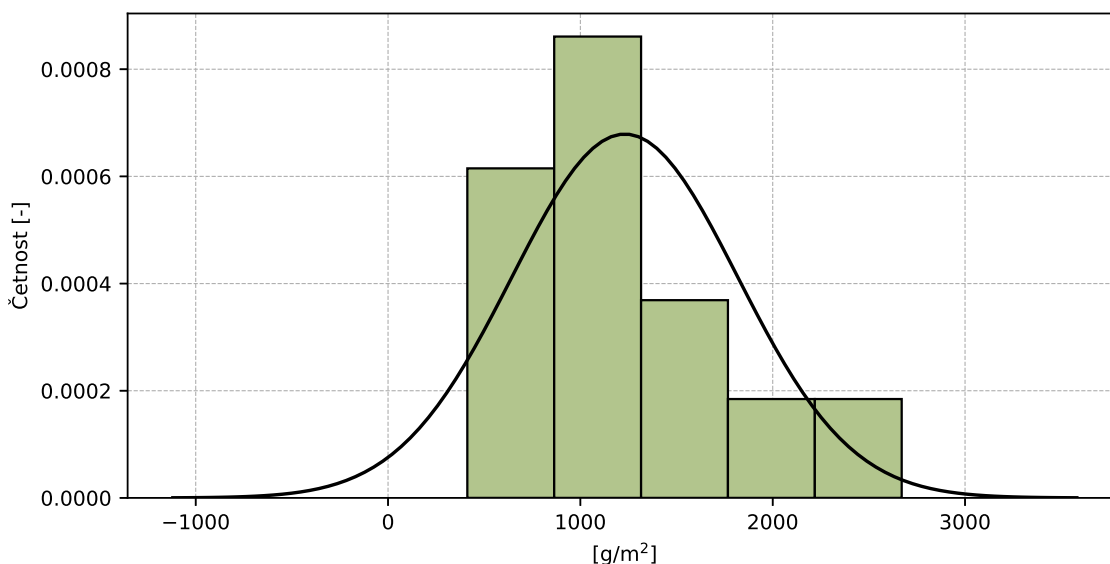


Obrázek 61: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 62: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.4.4 Popisné statistiky

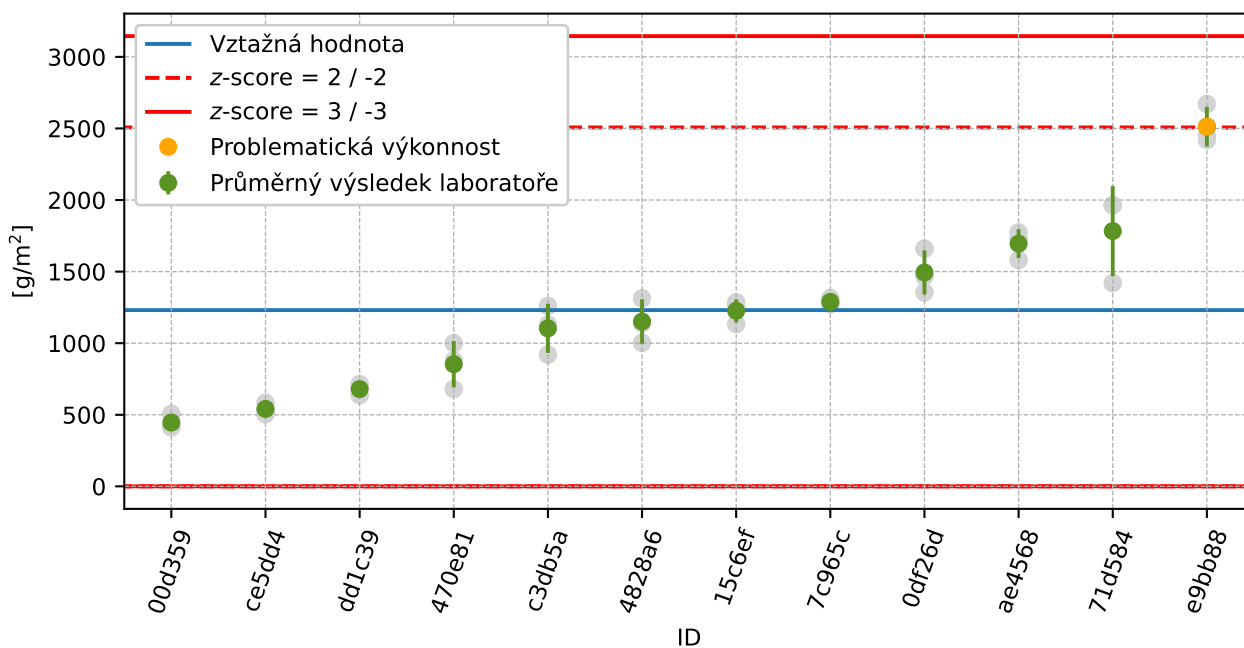


Obrázek 63: Histogram všech výsledků zkoušek

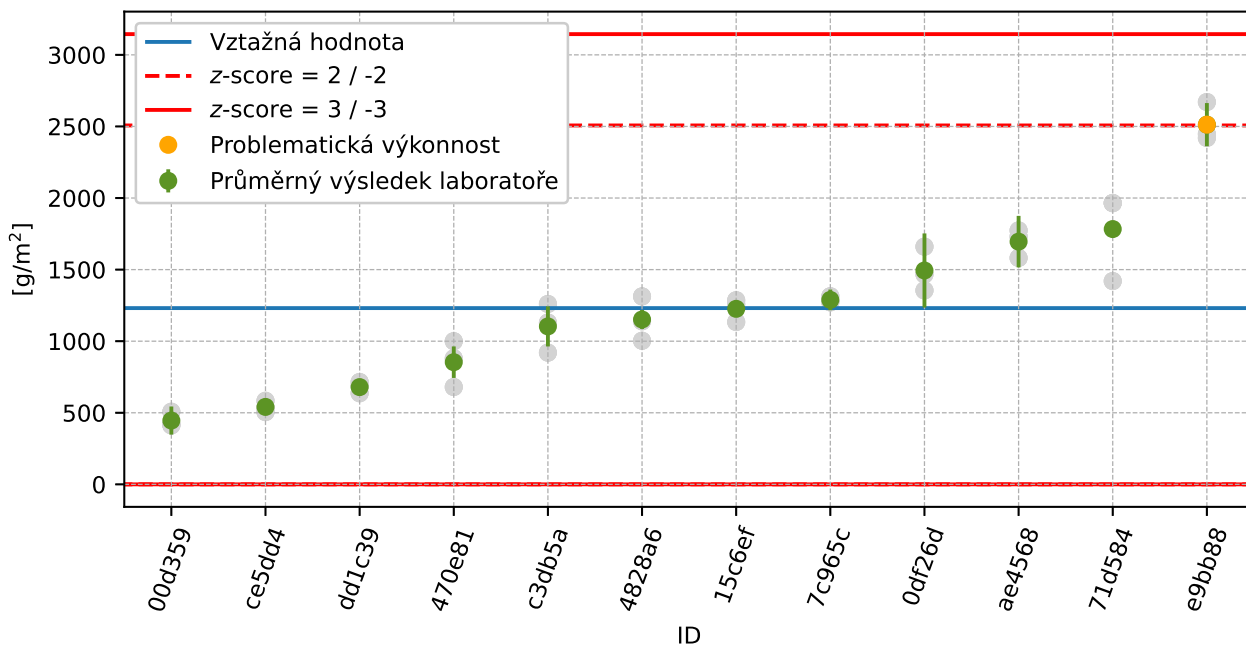
Tabulka 23: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	1231
Výběrová směrodatná odchylka – s	587.5
Vztažná hodnota – x^*	1231
Robustní směrodatná odchylka – s^*	637.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	230.2
p -hodnota testu normality	0.064 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	581.7
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	142.8
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	599
Opakovatelnost – r	400
Reprodukovatelnost – R	1677

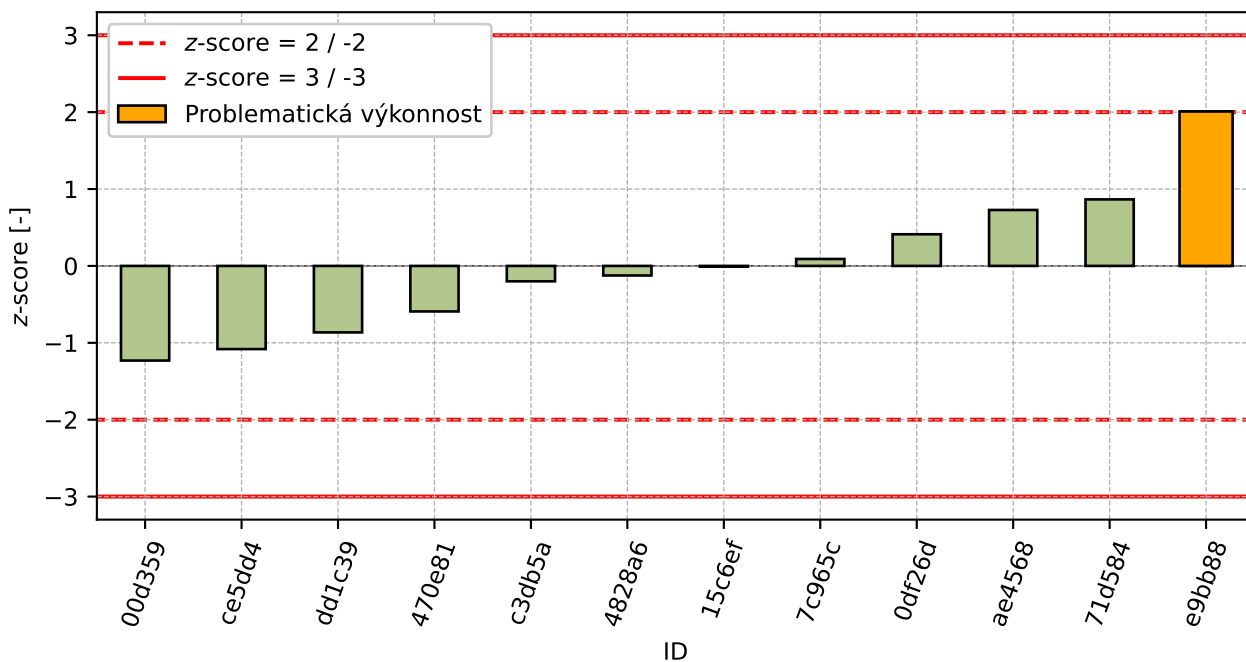
7.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



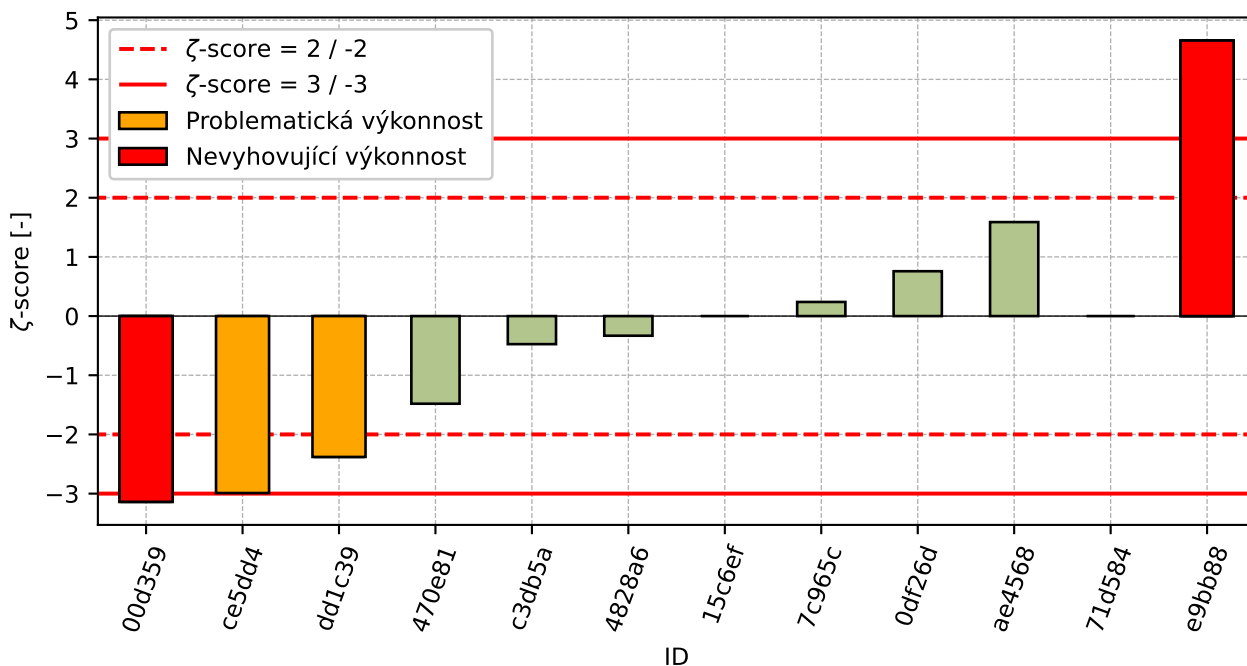
Obrázek 64: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 65: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 66: z-score



Obrázek 67: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
00d359	-1.23	-3.14
ce5dd4	-1.08	-2.99
dd1c39	-0.86	-2.38
470e81	-0.59	-1.48
c3db5a	-0.2	-0.47
4828a6	-0.12	-0.33
15c6ef	-0.01	-
7c965c	0.09	0.24
0df26d	0.41	0.76
ae4568	0.73	1.59
71d584	0.87	-
e9bb88	2.01	4.66

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

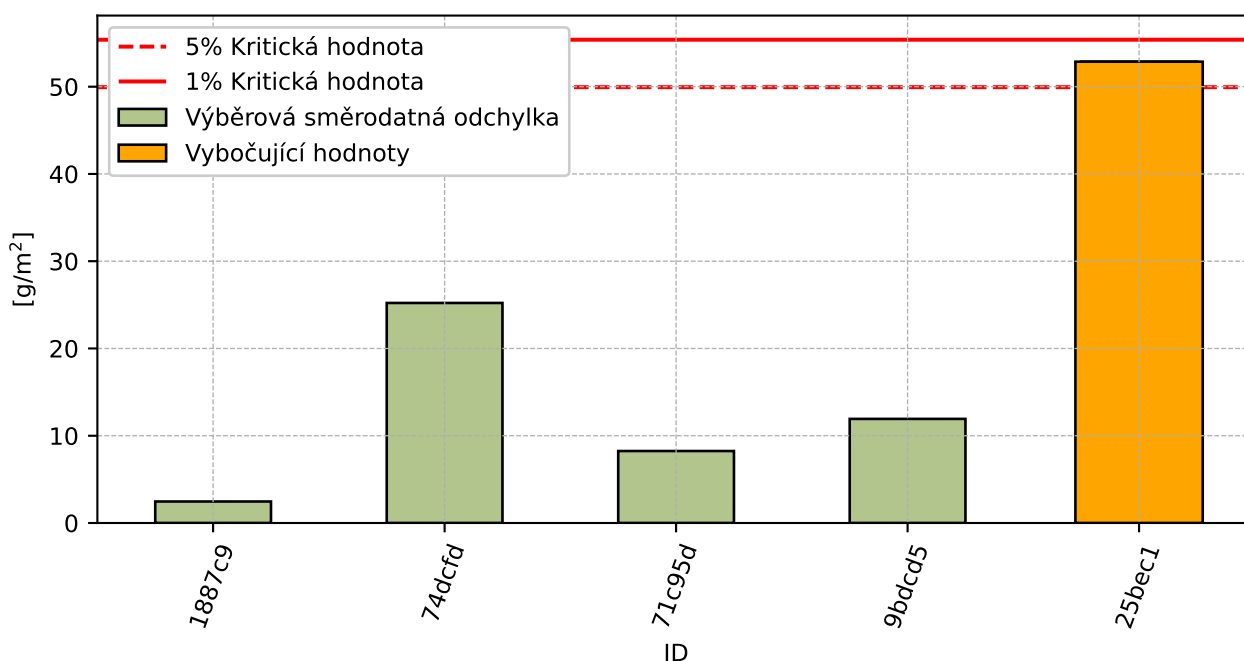
8.1 25 cyklů

8.1.1 Výsledky zkoušek

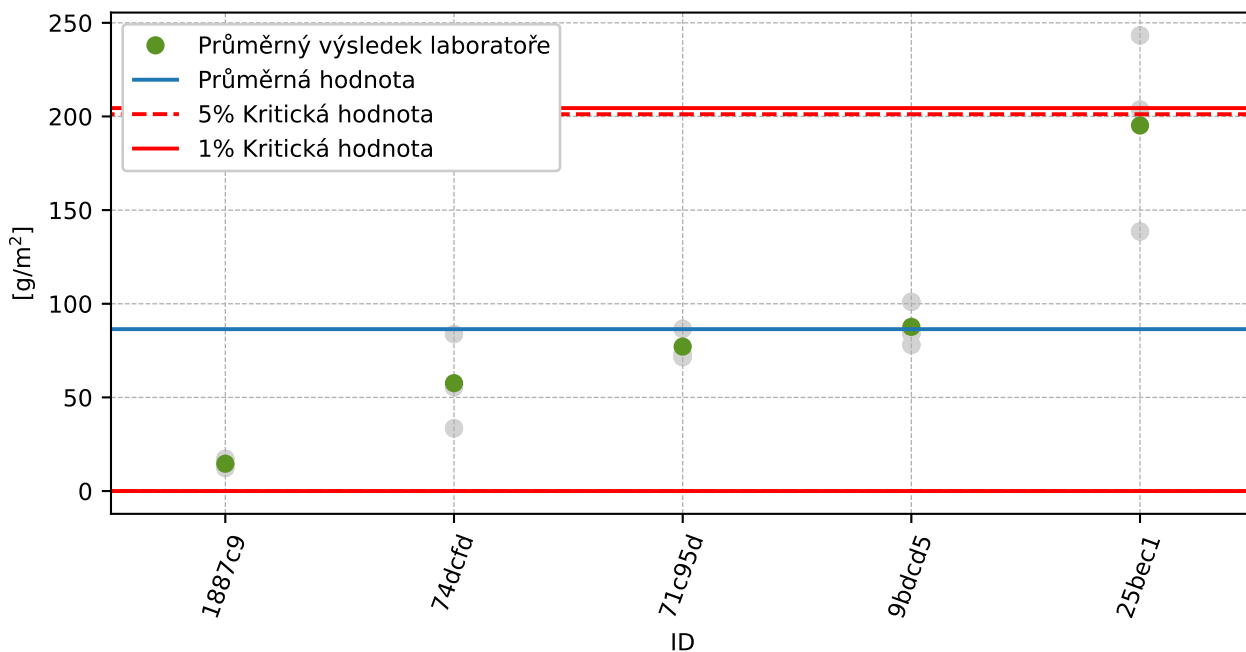
Tabulka 25: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_X [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_X [%]
1887c9	14	12	17	1	15	2.5	16.87
74dcfd	84	56	34	53	58	25.2	43.78
71c95d	73	87	72	6	77	8.2	10.69
9bdcd5	101	84	78	53	88	11.9	13.61
25bec1	243	139	204	20	195	52.9	27.08

8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

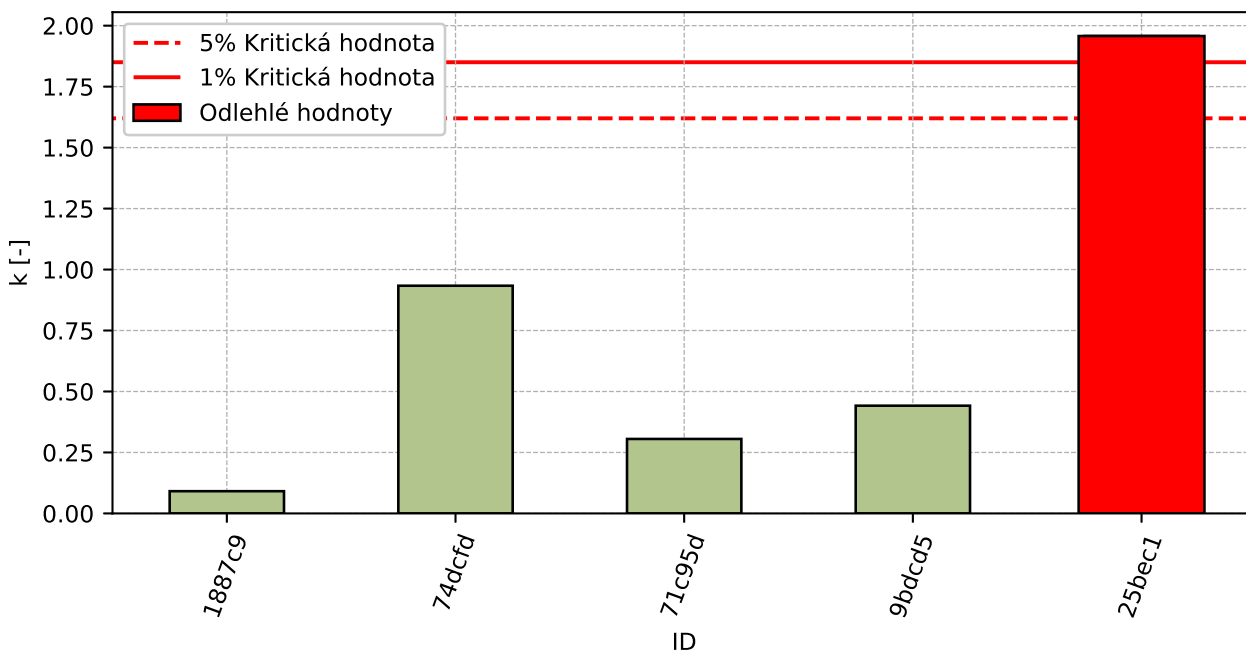


Obrázek 68: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

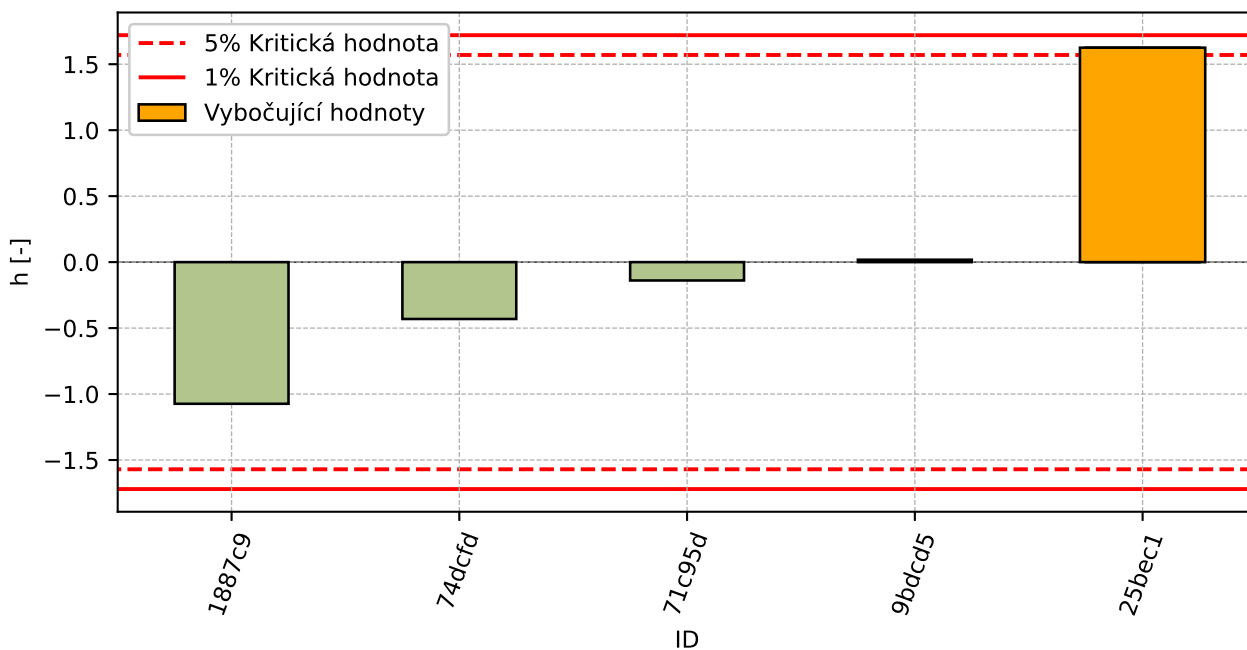


Obrázek 69: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

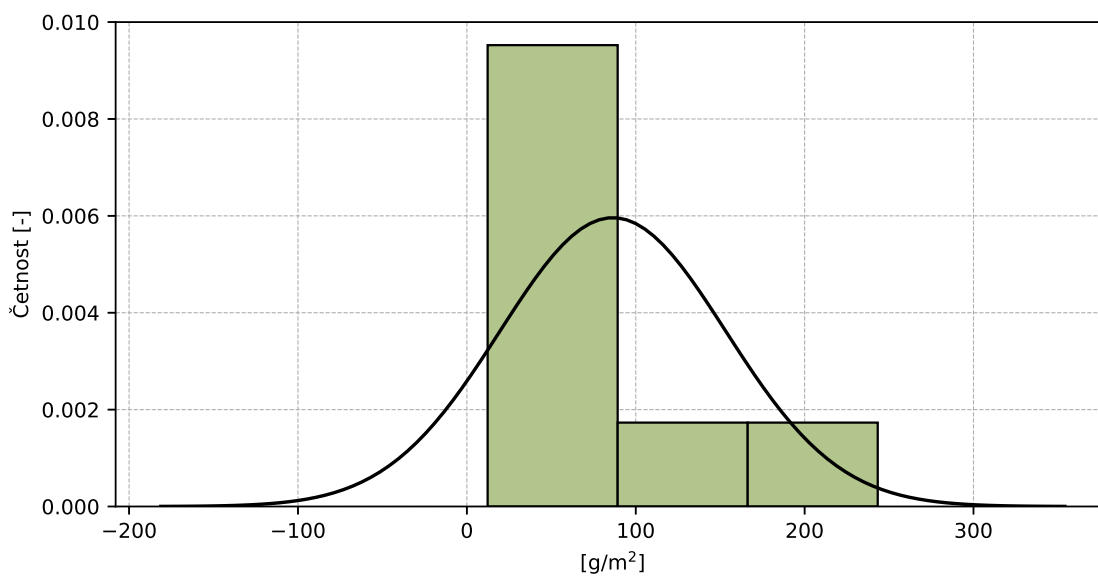


Obrázek 70: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 71: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

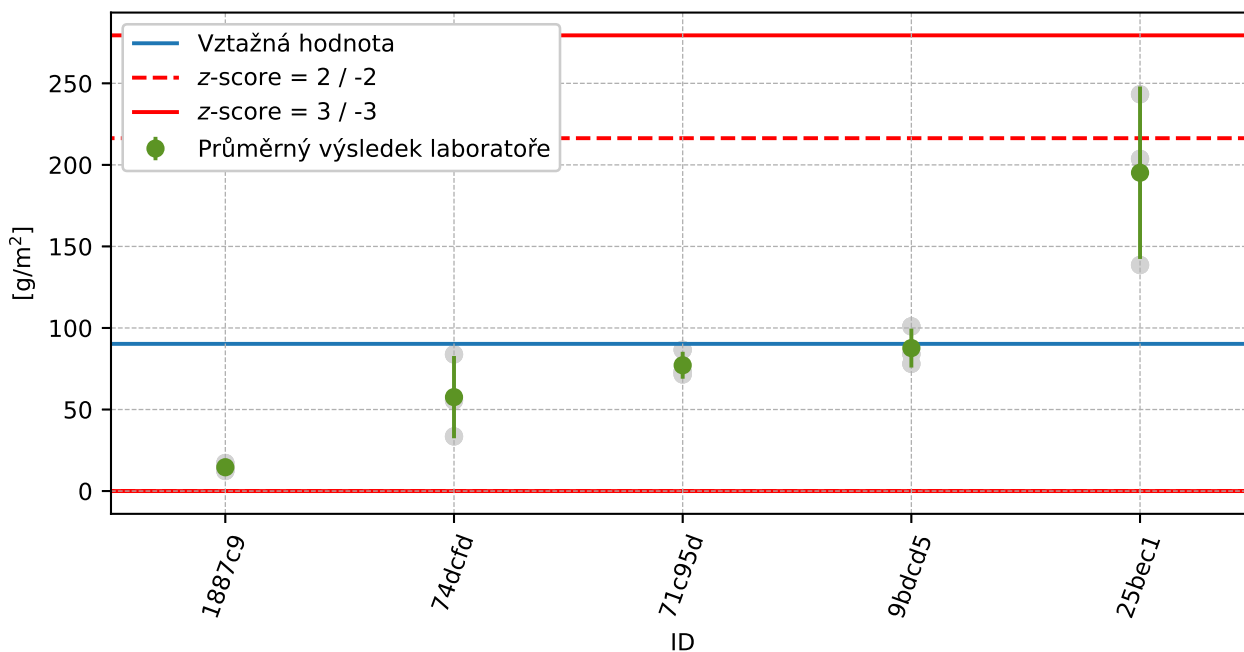


Obrázek 72: Histogram všech výsledků zkoušek

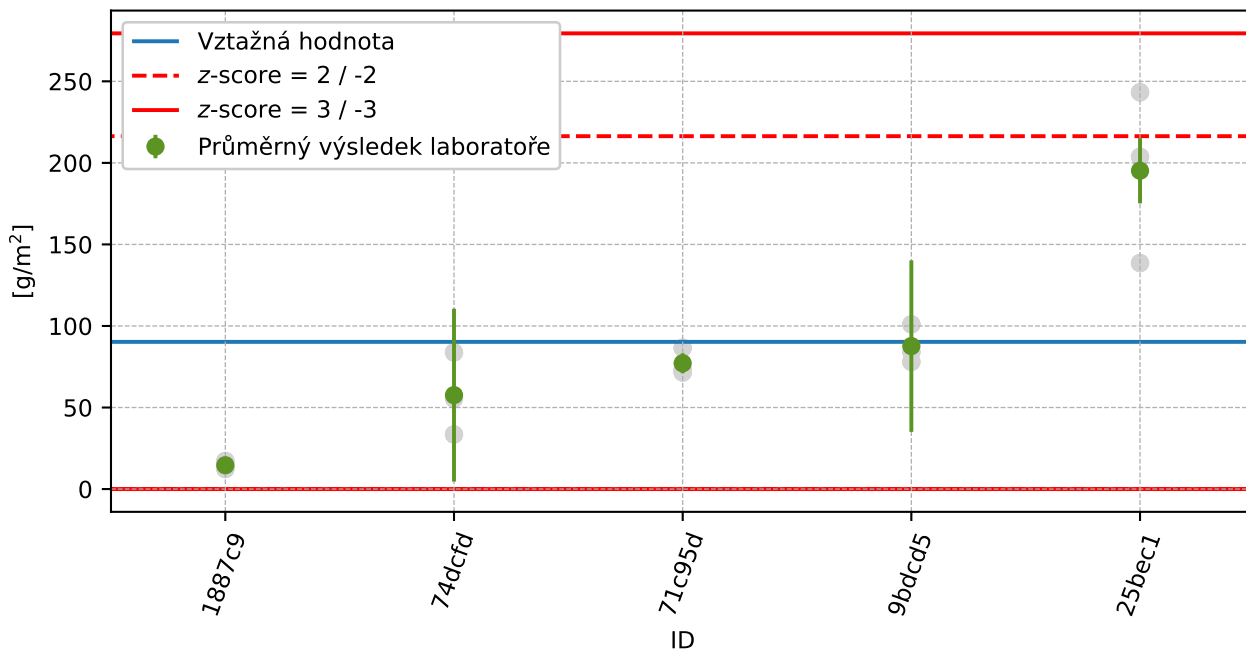
Tabulka 26: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	86.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	66.9
Vztažná hodnota – x^*	90.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	63.1
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	35.2
p -hodnota testu normality	0.033 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	65.1
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	27.0
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	70.5
Opakovatelnost – r	76.0
Reprodukovatelnost – R	197.0

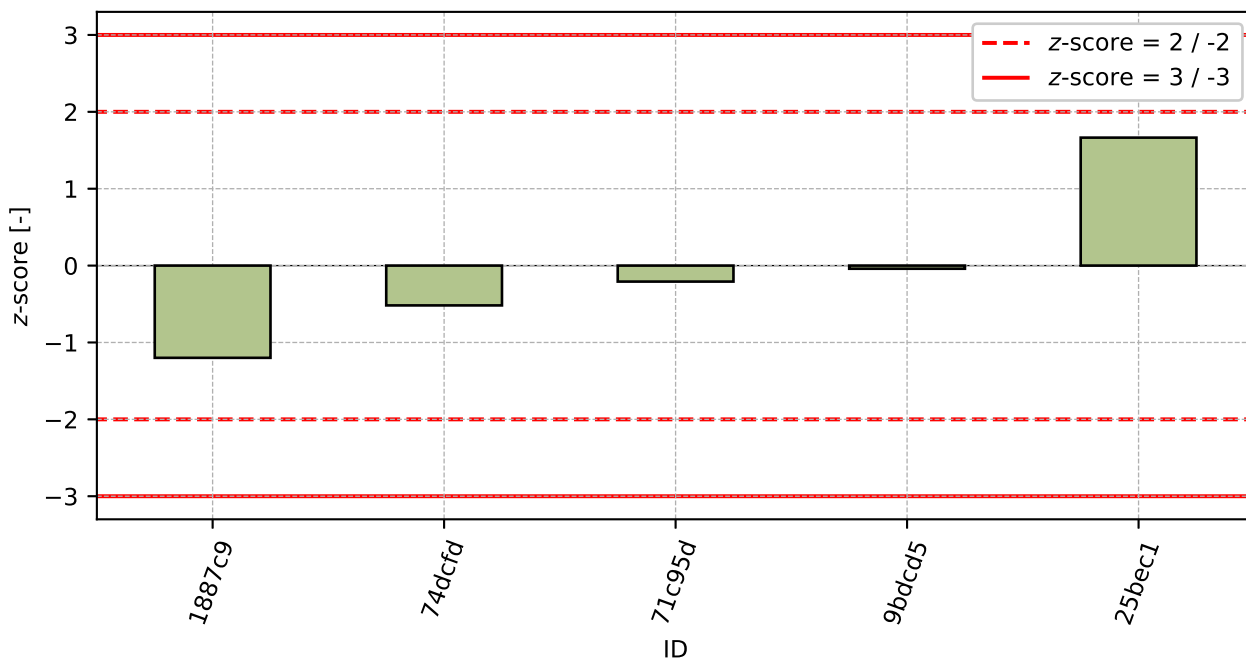
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



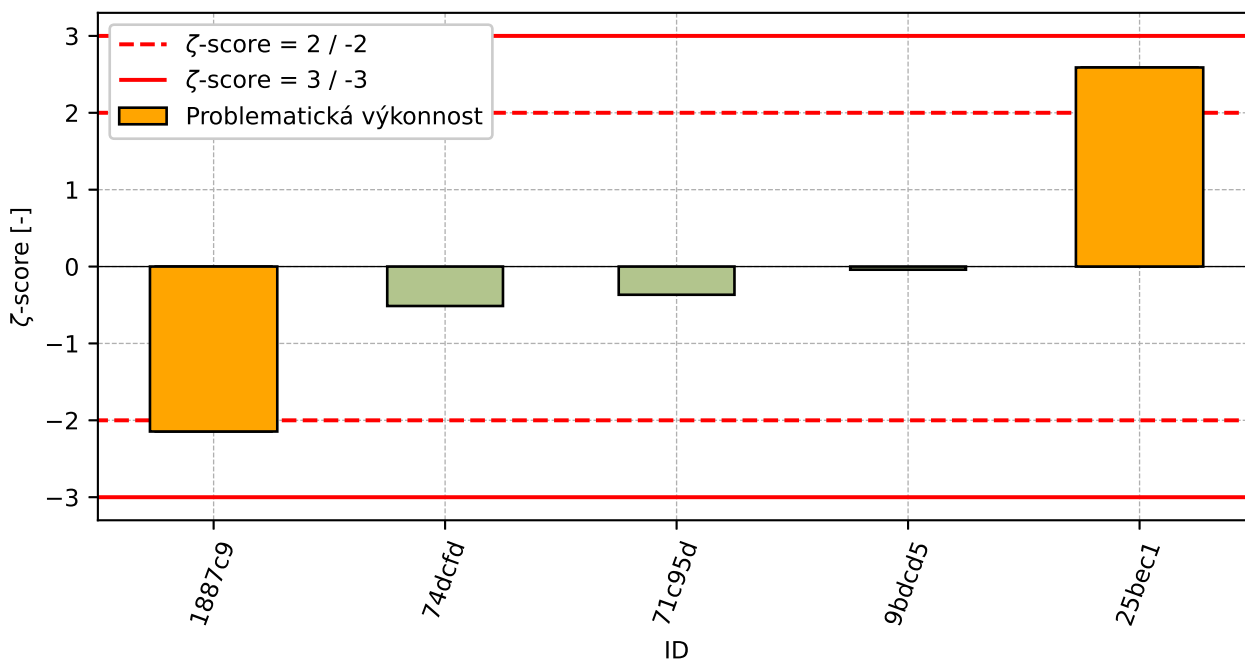
Obrázek 73: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 74: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 75: z-score

Obrázek 76: ζ -scoreTabulka 27: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
1887c9	-1.2	-2.15
74dcfd	-0.52	-0.51
71c95d	-0.21	-0.37
9bcdcd5	-0.04	-0.04
25bec1	1.66	2.59

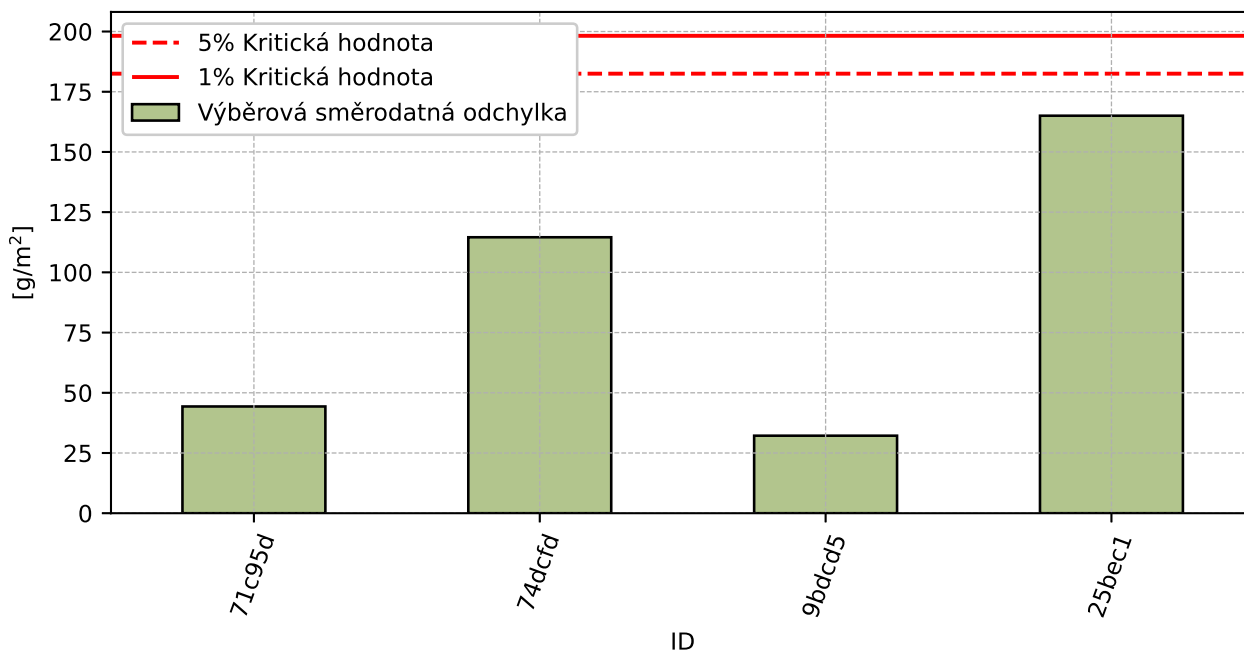
8.2 50 cyklů

8.2.1 Výsledky zkoušek

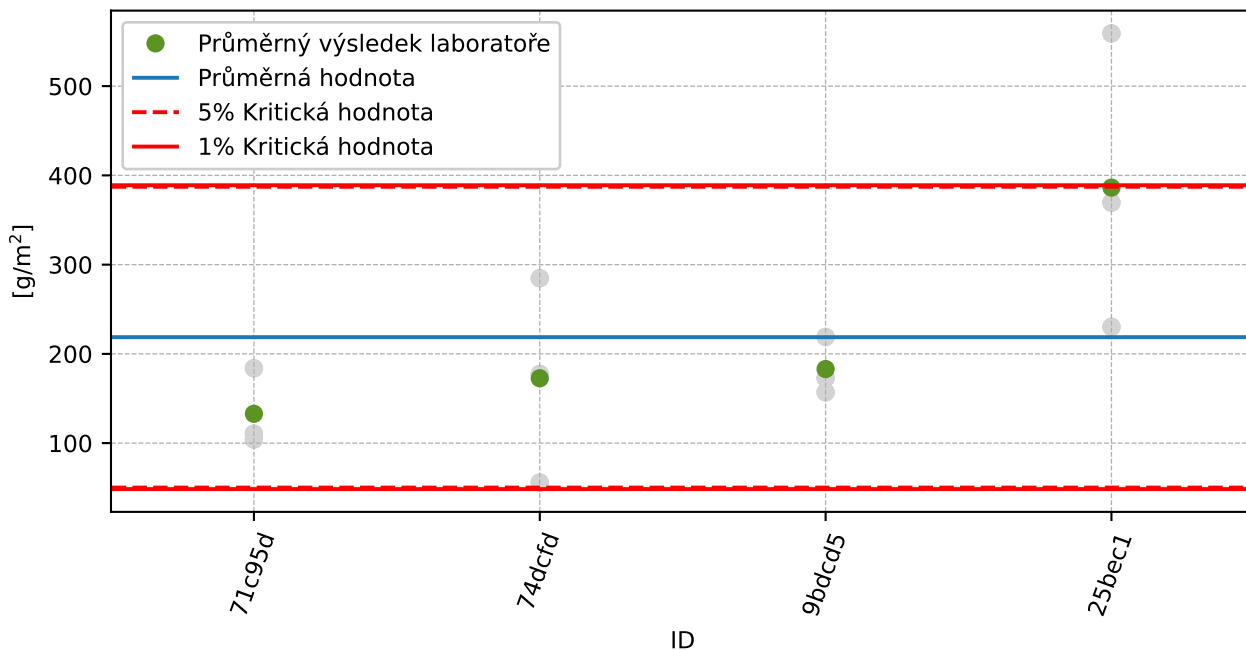
Tabulka 28: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšíření nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_x [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_x [%]
71c95d	104	184	111	10	133	44.3	33.35
74dcfd	285	178	56	106	173	114.6	66.34
9bdcd5	219	173	157	110	183	32.2	17.59
25bec1	559	230	370	32	386	165.0	42.72

8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

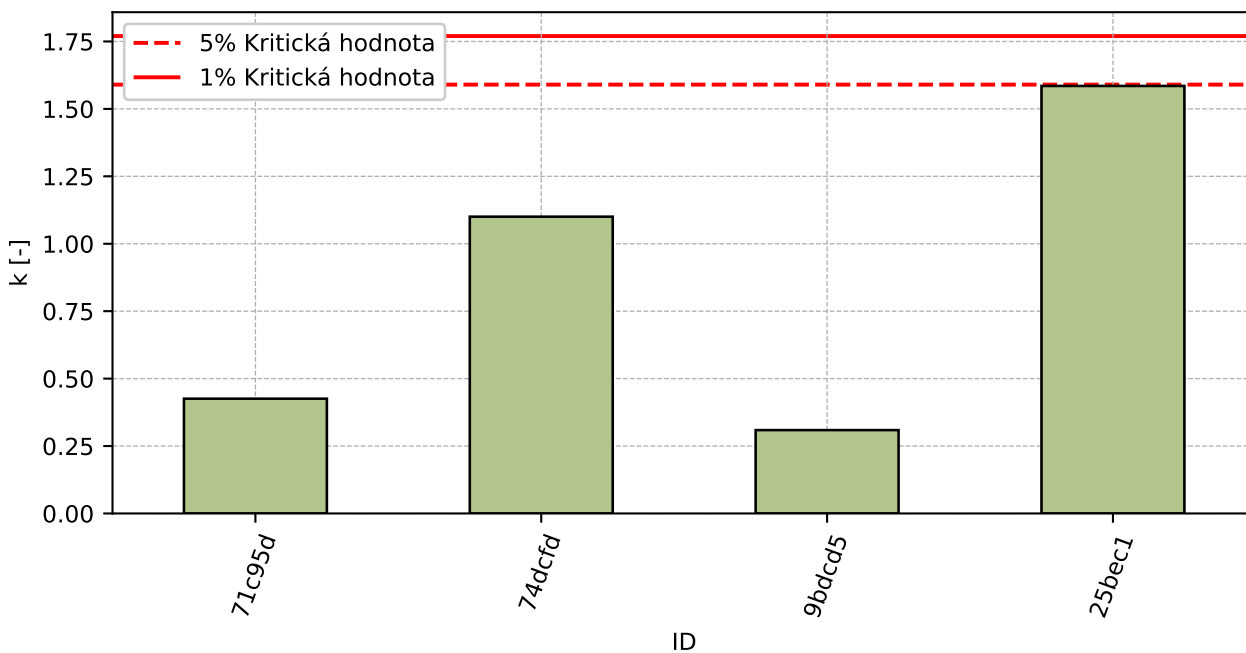


Obrázek 77: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

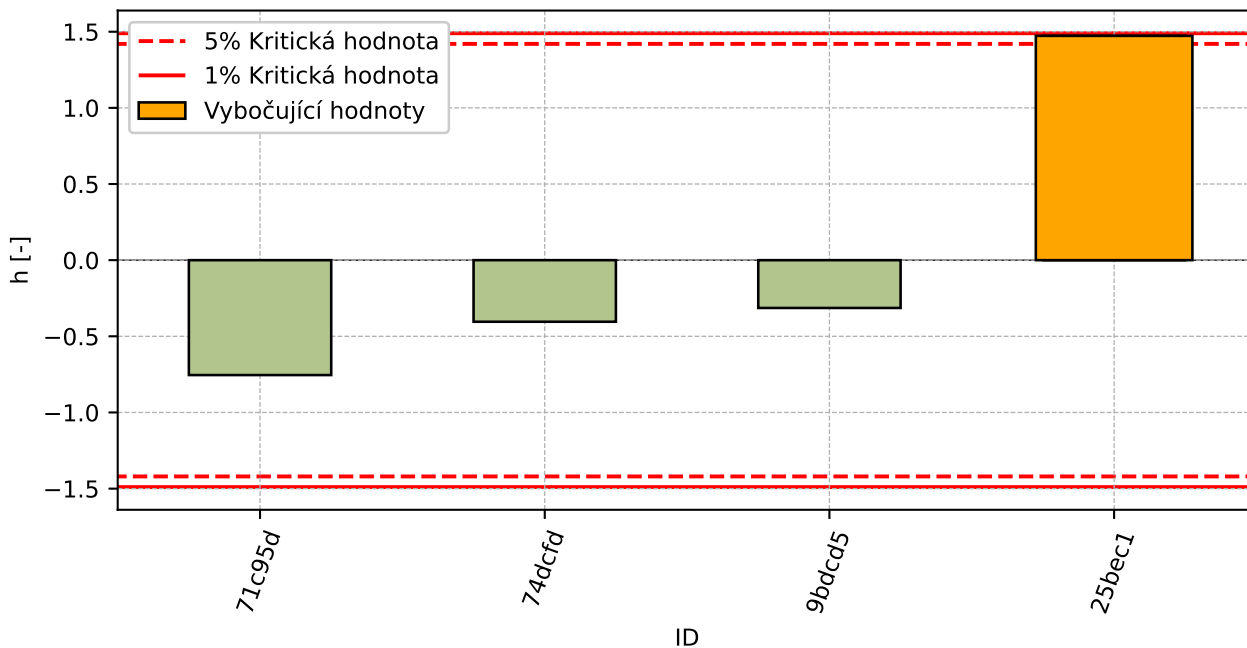


Obrázek 78: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

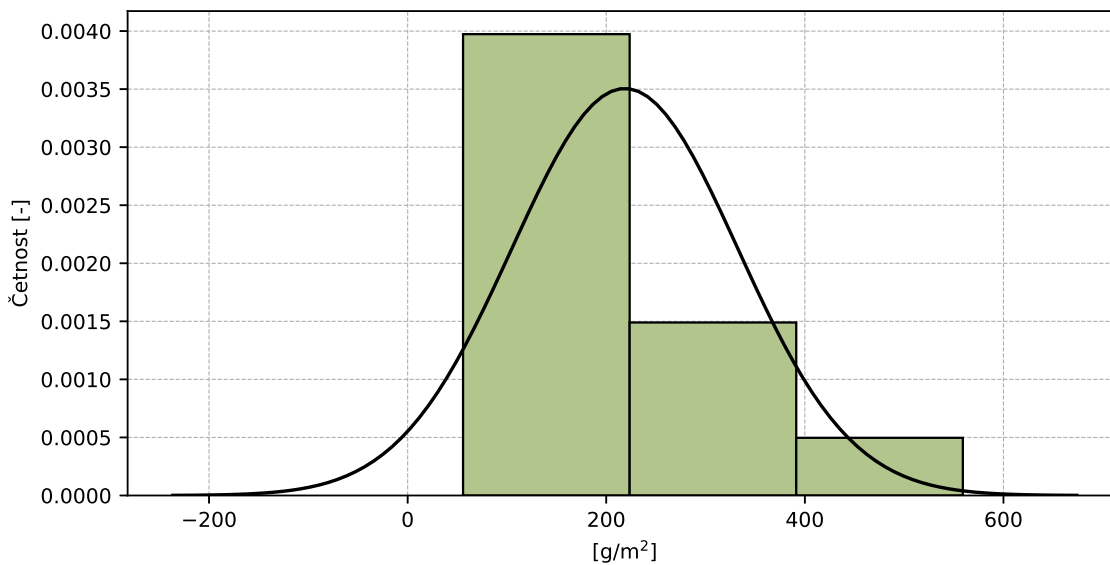


Obrázek 79: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 80: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

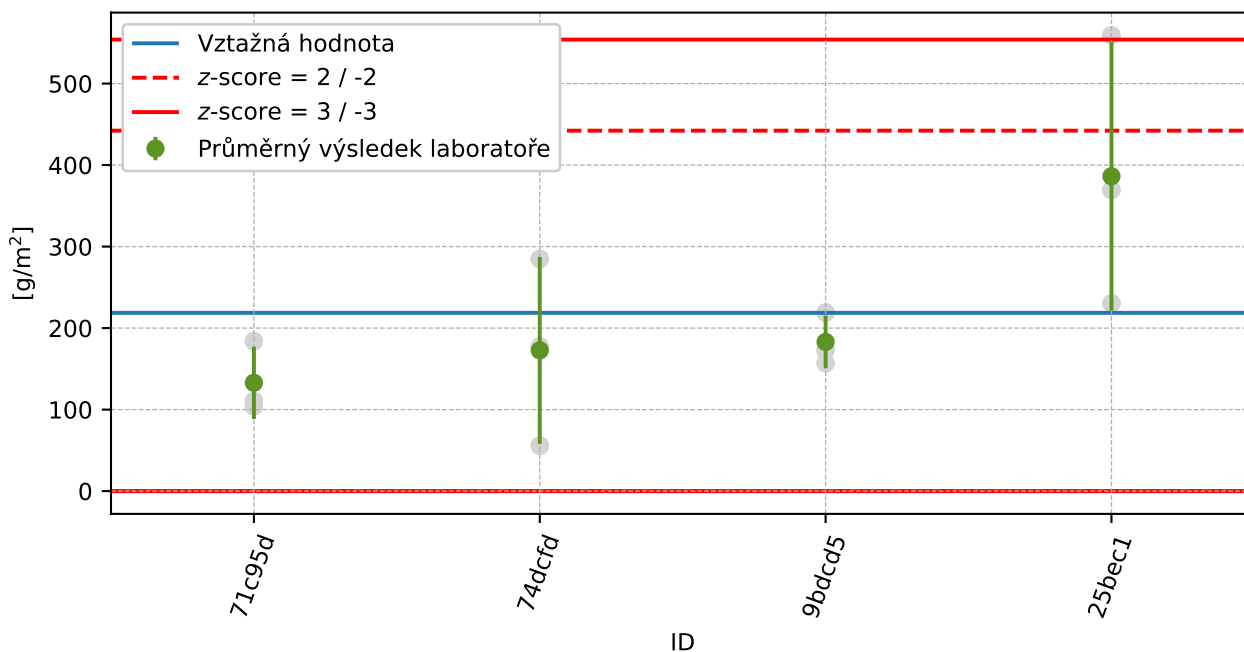


Obrázek 81: Histogram všech výsledků zkoušek

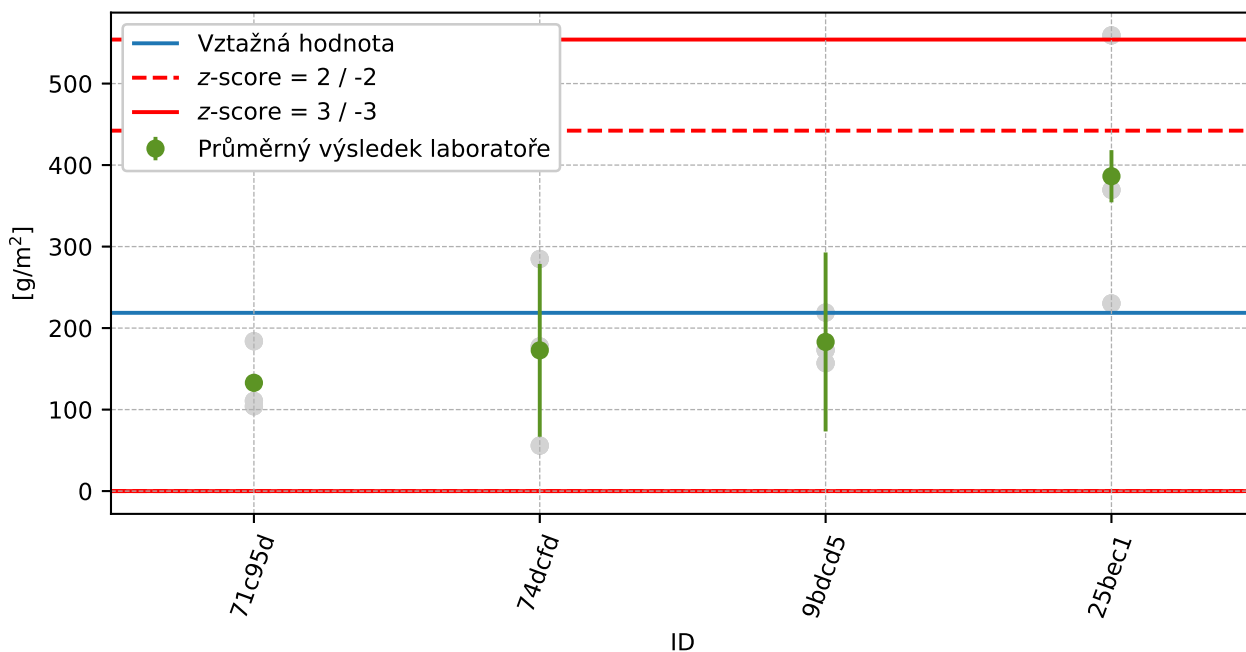
Tabulka 29: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	219.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	113.8
Vztažná hodnota – x^*	219.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	111.8
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	69.8
p -hodnota testu normality	0.067 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	96.6
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	104.1
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	142.0
Opakovatelnost – r	292.0
Reprodukovatelnost – R	398.0

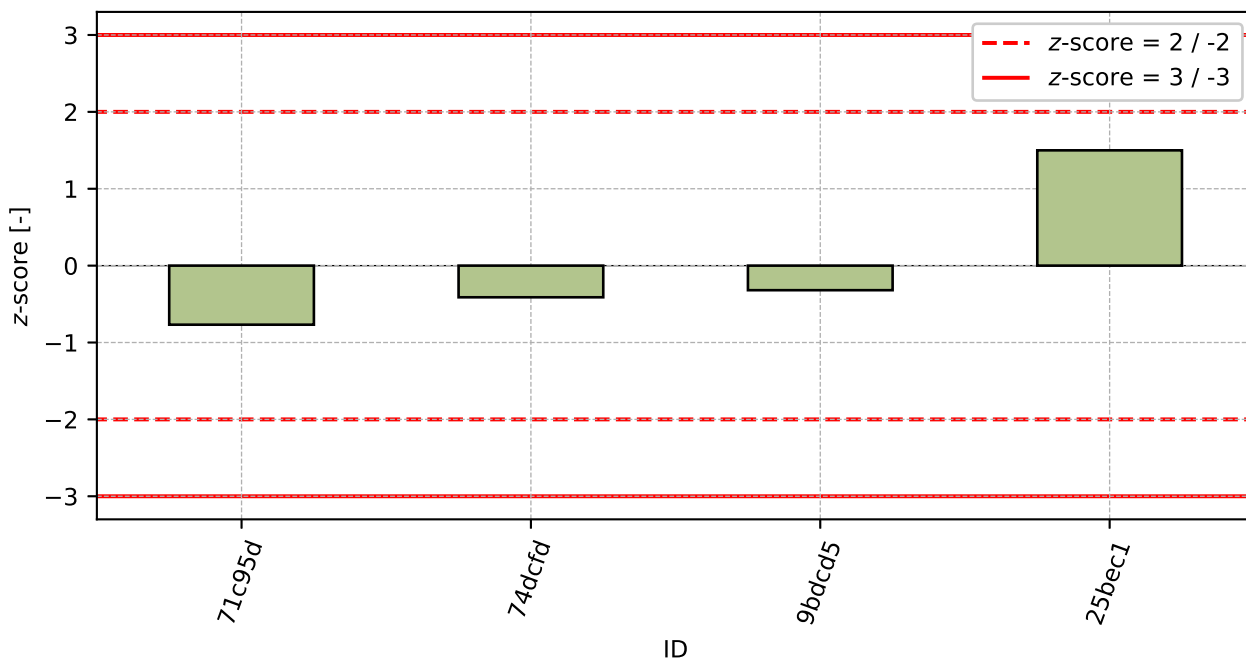
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



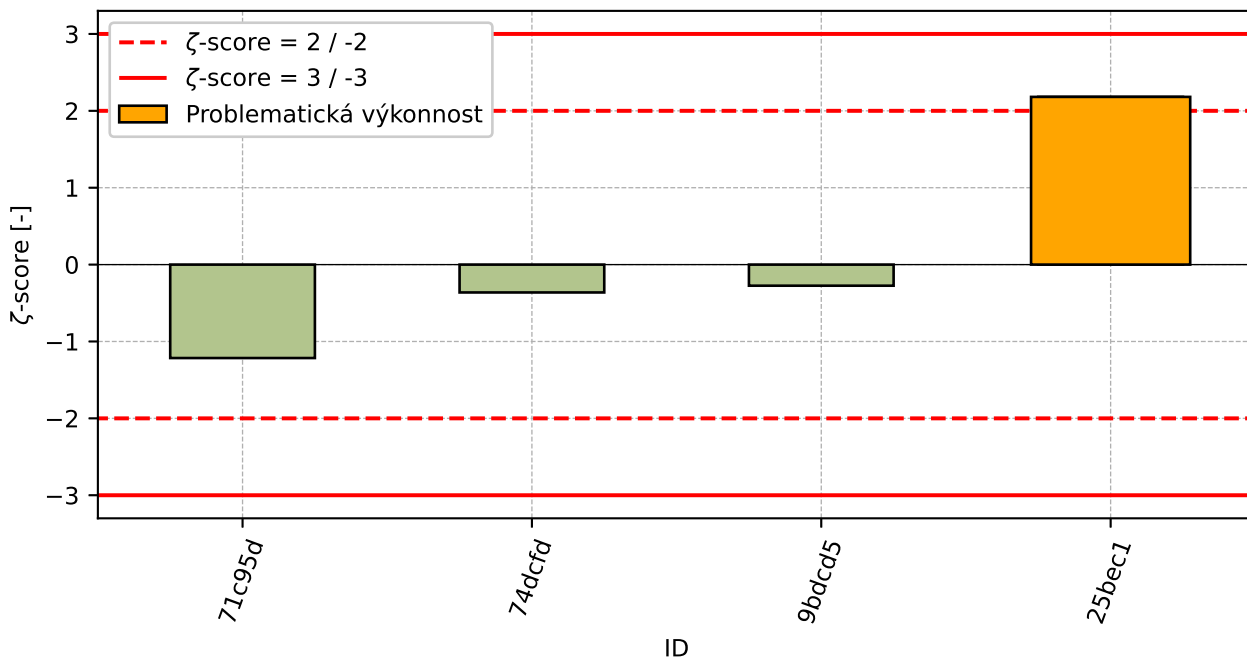
Obrázek 82: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 83: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 84: z-score



Obrázek 85: z-score

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

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
71c95d	-0.77	-1.22
74dcfd	-0.41	-0.36
9bdcd5	-0.32	-0.27
25bec1	1.5	2.18

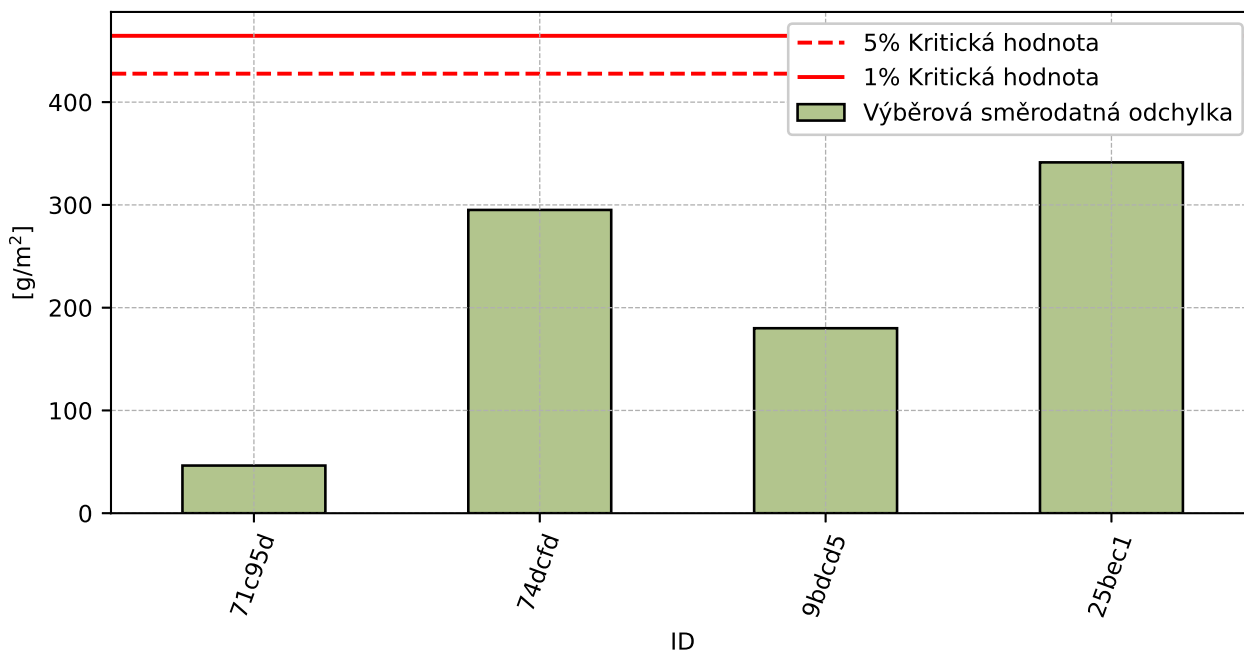
8.3 75 cyklů

8.3.1 Výsledky zkoušek

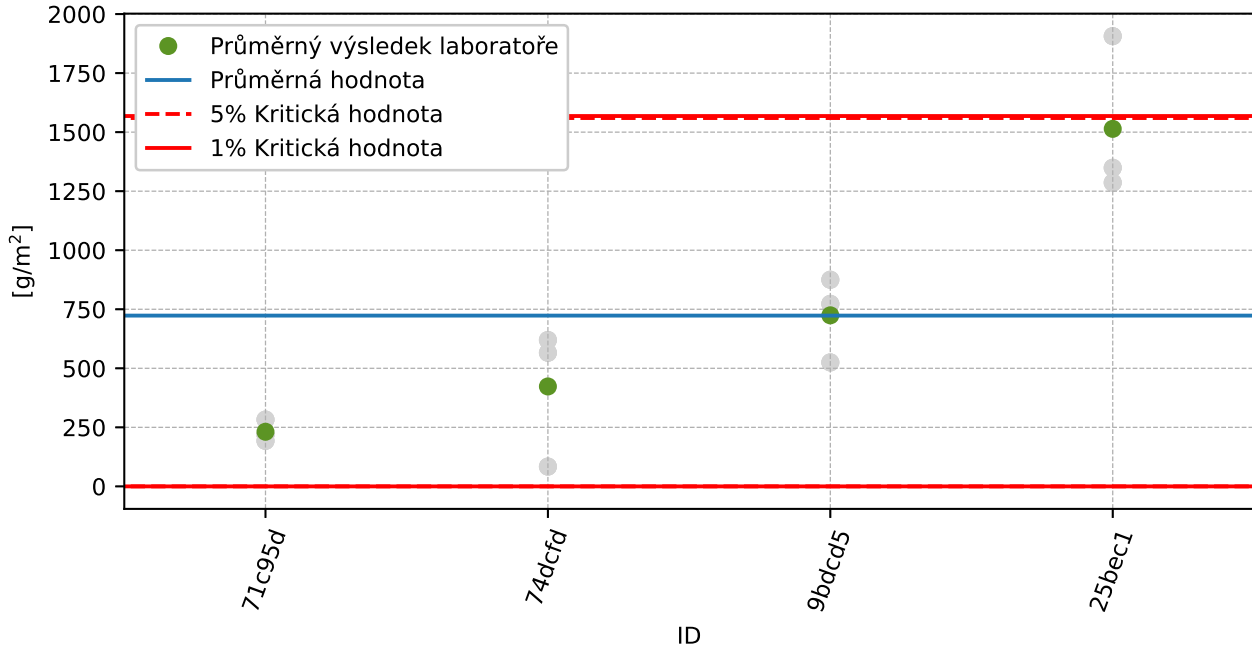
Tabulka 31: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [g/m ²]			u_X [g/m ²]	\bar{x} [g/m ²]	s_0 [g/m ²]	V_X [%]
71c95d	193	283	218	18	231	46.4	20.05
74dcfd	620	566	84	159	423	295.1	69.74
9bdcd5	875	525	773	435	724	180.0	24.85
25bec1	1906	1349	1286	78	1514	341.4	22.55

8.3.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

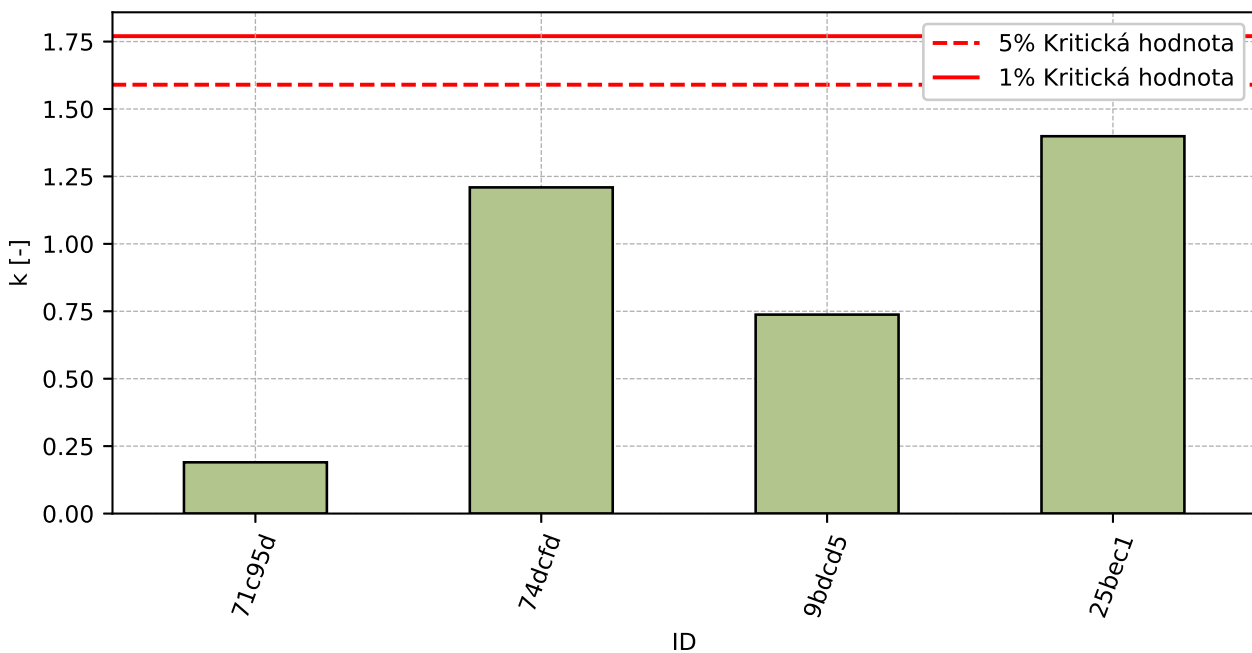


Obrázek 86: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

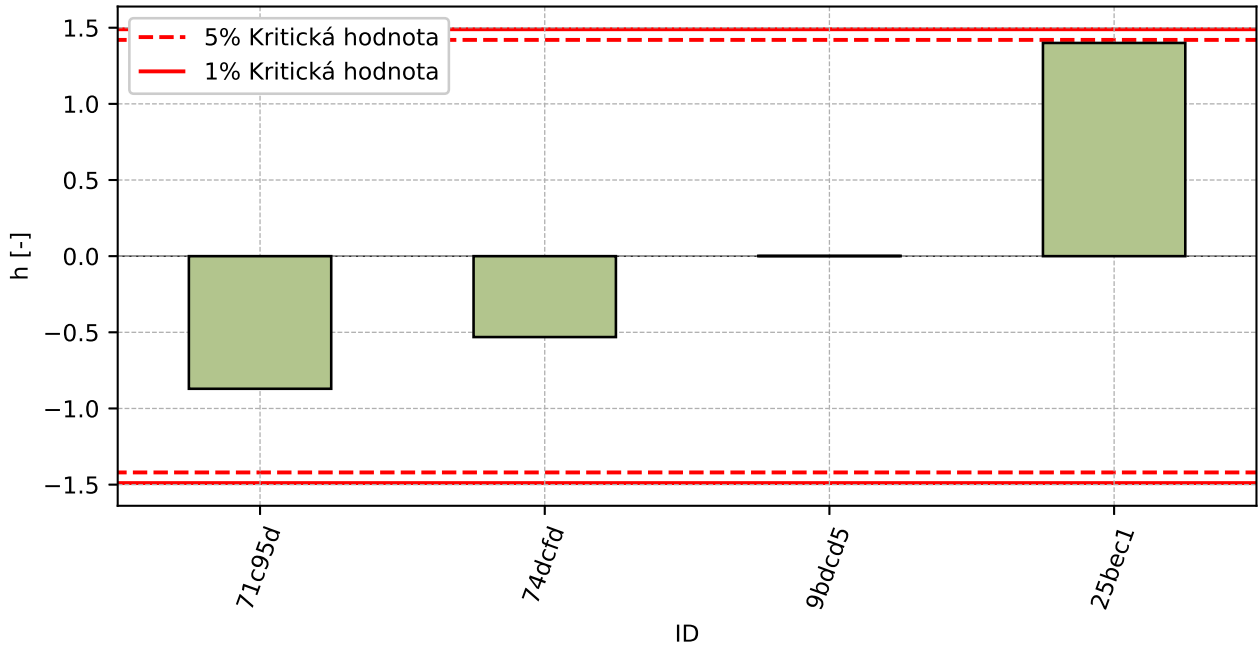


Obrázek 87: Grubbsův test - průměrné hodnoty

8.3.3 Mandelovy statistiky konzistence

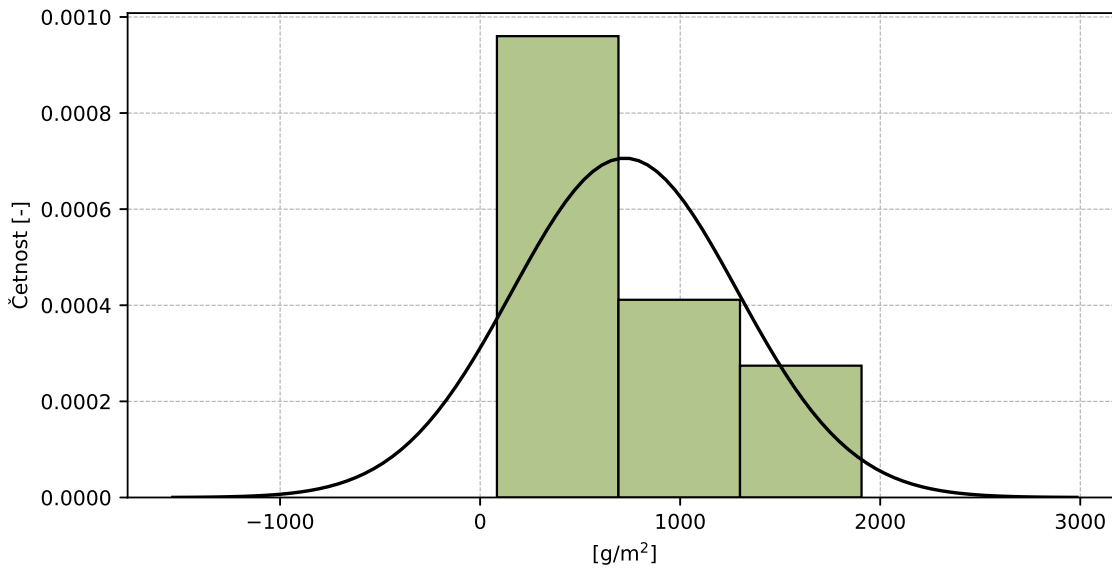


Obrázek 88: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 89: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.3.4 Popisné statistiky

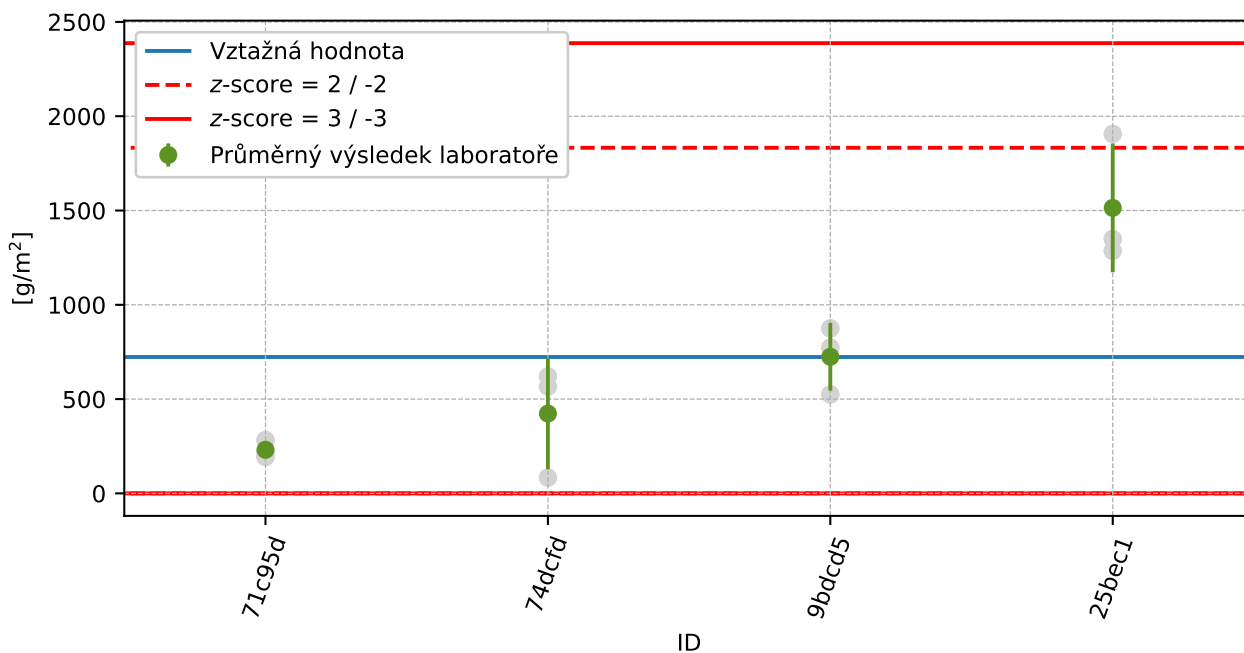


Obrázek 90: Histogram všech výsledků zkoušek

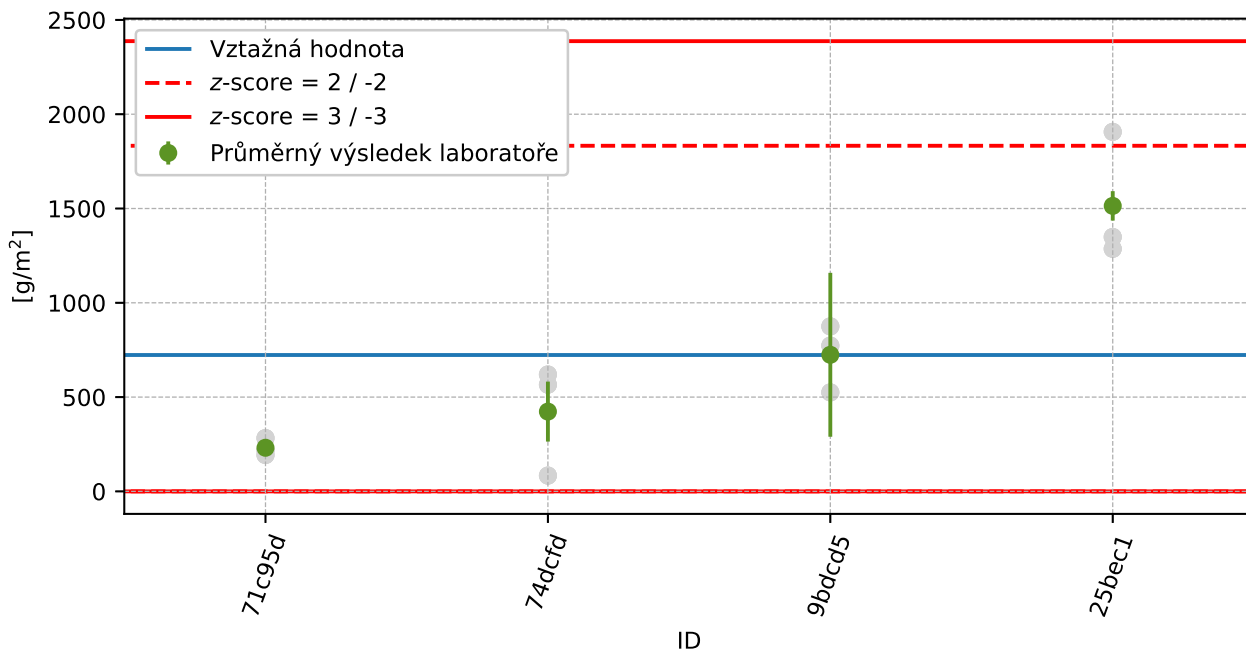
Tabulka 32: Popisné statistiky

Charakteristika	[g/m ²]
Průměrná hodnota – \bar{x}	723.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	564.9
Vztažná hodnota – x^*	723.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	554.8
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	346.7
p -hodnota testu normality	0.256 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	547.0
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	244.0
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	599.0
Opakovatelnost – r	683.0
Reprodukovatelnost – R	1677.0

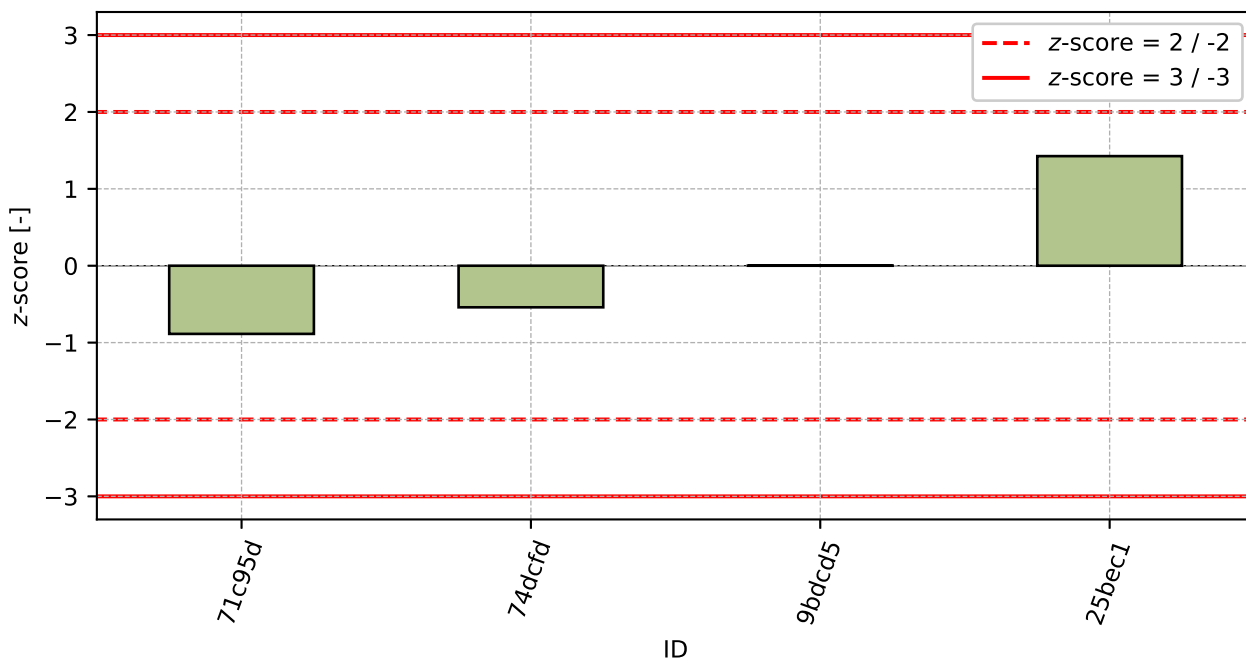
8.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



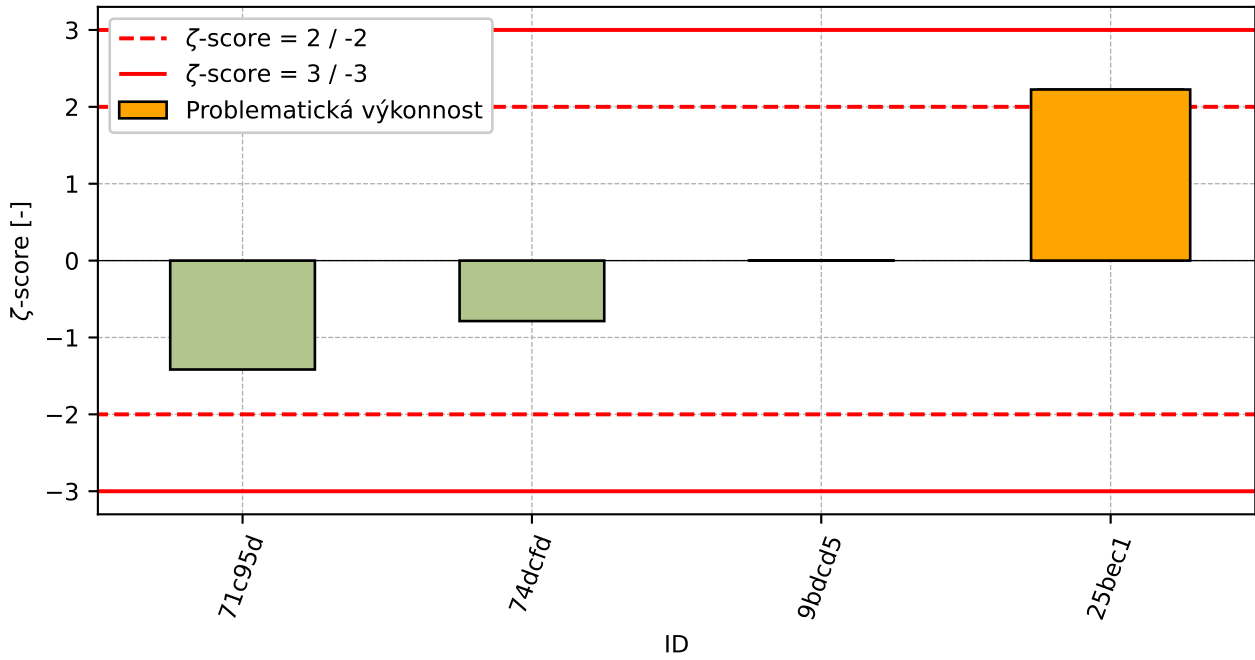
Obrázek 91: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 93: z-score

Obrázek 94: ζ -scoreTabulka 33: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
71c95d	-0.89	-1.42
74dcfd	-0.54	-0.79
9bdcd5	0.0	0.0
25bec1	1.43	2.23

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

Zkouška neotevřena pro nízký počet účastníků.