

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

Program zkoušení způsobilosti

Zkoušení zemin

ZZ 2022/1

Poskytovatel programů zkoušení způsobilosti při SZK FAST

Veveří 95, 602 00 Brno

Czech Republic

www.szk.fce.vutbr.cz

www.ptprovider.cz

Vydání: 16. prosince 2022

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



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

Obsah

1 Úvod a důležité kontakty	4
2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti	9
3 Závěry statistické analýzy	10
Normativní dokumenty a odkazy	12
Příloha	13
1 Příloha – ČSN EN ISO 17892-1 – Stanovení vlhkosti zemin	13
1.1 Výsledky zkoušek	13
1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	14
1.3 Mandelovy statistiky konzistence	15
1.4 Popisné statistiky	16
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	17
2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic	20
2.1 Výsledky zkoušek	20
2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	21
2.3 Mandelovy statistiky konzistence	22
2.4 Popisné statistiky	23
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	24
3 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.2 (Prosévání)	27
4 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.3 (Hustoměrný rozbor)	30
5 Příloha – ČSN EN ISO 17892-5 – Stanovení stlačitelnosti	32
5.1 50 – 100 kPa	32
5.1.1 Výsledky zkoušek	32
5.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	32
5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	33
5.1.4 Popisné statistiky	33
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	34
5.2 100 – 200 kPa	37
5.2.1 Výsledky zkoušek	37
5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	37
5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	38
5.2.4 Popisné statistiky	38
5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	39
5.3 200 – 400 kPa	42
5.3.1 Výsledky zkoušek	42
5.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	42
5.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	43
5.3.4 Popisné statistiky	43
5.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	44
6 Příloha – ČSN EN ISO 17892-7 – Stanovení pevnosti v prostém tlaku	47
6.1 Pevnost v prostém tlaku	47
6.1.1 Výsledky zkoušek	47
6.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	47
6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	48
6.1.4 Popisné statistiky	49
6.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	50
6.2 Přetvoření při porušení	53

6.2.1	Výsledky zkoušek	53
6.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	53
6.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	54
6.2.4	Popisné statistiky	55
6.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	56
7	Příloha – ČSN CEN ISO/TS 17892-10 – Krabicová smyková zkouška	59
7.1	Smykové napětí pro vertikální napětí 50 kPa	59
7.1.1	Výsledky zkoušek	59
7.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	59
7.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	60
7.1.4	Popisné statistiky	60
7.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	61
7.2	Smykové napětí pro vertikální napětí 100 kPa	64
7.2.1	Výsledky zkoušek	64
7.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	64
7.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	65
7.2.4	Popisné statistiky	65
7.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	66
7.3	Smykové napětí pro vertikální napětí 200 kPa	69
7.3.1	Výsledky zkoušek	69
7.3.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	69
7.3.3	Mandelovy statistiky konzistence	70
7.3.4	Popisné statistiky	70
7.3.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	71
7.4	Smykové napětí pro vertikální napětí 400 kPa	74
7.4.1	Výsledky zkoušek	74
7.4.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	74
7.4.3	Mandelovy statistiky konzistence	75
7.4.4	Popisné statistiky	75
7.4.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	76
8	Příloha – ČSN EN ISO 17892-12 – Stanovení konzistenčních mezí	79
8.1	Mez tekutosti	79
8.1.1	Výsledky zkoušek	79
8.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	80
8.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	81
8.1.4	Popisné statistiky	82
8.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	83
8.2	Mez plasticity	87
8.2.1	Výsledky zkoušek	87
8.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	88
8.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	89
8.2.4	Popisné statistiky	90
8.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	91
9	Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška	95
9.1	Objemová hmotnost	95
9.1.1	Výsledky zkoušek	95
9.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	96
9.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	97
9.1.4	Popisné statistiky	97
9.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	98
9.2	Optimální vlhkost	101
9.2.1	Výsledky zkoušek	101
9.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	102
9.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	103
9.2.4	Popisné statistiky	103

9.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	104
10	Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI	107
10.1	Výsledky zkoušek	107
10.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	108
10.3	Mandelovy statistiky konzistence	108
10.4	Popisné statistiky	109
10.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	110

1 Úvod a důležité kontakty

Na začátku roku 2022 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZZ 2022/1, jehož cílem bylo ověřit a posoudit shodnost výsledků zkoušek zemin.

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

Vedoucí PoZZ, koordinátor PrZZ

doc. Ing. Tomáš Vymazal, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: 603 313 337

Email: Tomas.Vymazal@vutbr.cz

Koordinátor hodnocení výsledků PrZZ

Ing. Petr Misák, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: 774 980 255

Email: Petr.Misak@vutbr.cz

Předmětem zkoušení způsobilosti byly následující zkušební postupy:

1. ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti [1],
2. ČSN EN ISO 17892-3 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic [2],
3. ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.2 (Prosévání) [3],
4. ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.3 (Hustoměrný rozbor) [3],
5. ČSN EN ISO 17892-5 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním [4],
6. ČSN EN ISO 17892-7 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku [5],
7. ČSN CEN ISO/TS 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška [6],
8. ČSN EN ISO 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity [7],
9. ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška [8],
10. ČSN EN 13286-47 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání [9].

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

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

Programu se zúčastnilo celkem 49 pracovišť. Pro zachování anonymity účastníků PrZZ bylo každému pracovišti přiděleno identifikační číslo, které bude dále v tomto dokumentu používáno. Nedílnou součástí této závěrečné zprávy je osvědčení o účasti v programu zkoušení způsobilosti, které je pro každého účastníka jedinečné a je zde uvedeno ID účastníka, pod kterým vystupuje v této zprávě. V následující tabulce je znázorněna účast pracovišť v jednotlivých částech PrZZ.

Tabulka 1: Účast jednotlivých pracovišť v PrZZ

ID/Zk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1ecd1c	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-
16fb0c	X	X	X	-	-	-	-	X	-	-
9b4e48	X	X	X	-	X	X	-	X	-	-
5555ce	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X
47751a	X	X	X	-	X	-	-	X	-	-
8e4fed	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
642748	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-
c743cd	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
b225ca	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
be2d81	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
130a69	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
9dabfd	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
01ba46	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
f28265	X	X	X	X	-	-	-	X	X	-
61f5d3	X	X	X	X	-	X	-	X	X	X
da393e	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ae69e8	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-
6af0a4	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-
831b65	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
26de55	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
ebadb1	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
f21137	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X
c6d3ea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
db964b	-	X	X	X	-	-	-	X	-	-
8955b7	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
1b1360	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
2c3ca2	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X
9d7c2f	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
22d9d4	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
05275d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
d26722	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
43691e	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
128432	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
386032	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-
16b837	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-
899306	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3ab650	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
c388be	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-
dcf124	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
d4807a	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X
55818f	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-
fc2b3	X	X	X	X	X	-	-	X	-	-
8bbad3	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X
5c4e92	X	-	-	X	-	-	-	X	-	X
e0f6cc	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-
225baf	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID/Zk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c87702	X	-	X	-	-	-	-	-	X	X
276b77	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X
18338d	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
"Hidrozavod dtd" ad Novi Sad	Petra Drapsina 56, Novi Sad, 21100, Serbia	01-405
4G consite s.r.o.	Šlikova 406/29, Praha 6, 16900, 27624218	1518
AG Institut doo Novi Sad, Laboratorija za ispitivanje AGI - Novi Sad	Đorđa Zličića 53A, Novi Sad, 21000, Republika Srbija	01-457
AZ Consult, spol. s r.o.	Klíšská 1334/12, Ústí nad Labem, 400 01, Česká republika	L1740
AZ GEO, s.r.o.	Chittussiho 1186/14, Ostrava – Slezská Ostrava, 71000, Česká republika	1768
A&A MACEDONIA LAB TEST LTD	10, Moisi Street, Chlroraka, Paphos, 8220, Cyprus	-
B-PROJEKTY Teplice s.r.o.	Kollárova 1879/11, Teplice, 415 01, Česká republika	AZL 1428
Bautechnische Versuch-und Forschungsanstalt	Alpenstr. 157, Salzburg, 5020, Austria	-
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.	Líšeňská 33a, Brno, 63600, Česká republika	1506
EDAFOMICHIKANI S.A.	19 EMMANUEL PAPADAKI, NEO IRAKLEIO, 14121, Greece	-
FUGRO BELGIUM	Rue du Bosquet 9, Louvain-la-Neuve, 1348, Ottignies Belgium	UKAS0919
Fugro	Veurse Achterweg 10, Leidschendam, 2264SG, Netherlands	L034 (RvA nummer NL)
Fugro GB Marine Limited	Fugro House, Hithercroft Road, Wallingford, OX10 9RB, Oxfordshire	UKAS0919
GEMATEST s.r.o.	Dr.Janského 954, Černošice, 25228, Česká republika	1291
GEOSTAR, spol. s r.o. - pracoviště Brno	Tuřanka 240/111, Brno, 627 00, Česká republika	1373
GEOSTAR, spol. s r.o. - pracoviště Hranice	Tuřanka 240/111, Brno, 627 00, Česká republika	1373
GEOTECHNICAL LABORATORY OF OFFSHORE GEOTECHNICS DEPARTMENT IN MARITIME INSTITUTE (GDYNIA MARITIME UNIVERSITY)	311A Grunwaldzka St., Gdansk, 80-309, Poland	AB 1770
GEOtest, a.s.	Šmahova, 1244/112, BRNO, 627 00, Česká republika	1271.2
GIM-TEST D.O.O. BANJA LUKA	Palih boraca 55, local No. 2, Banja Luka, 78000, RS, BiH	LI-152-01

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Geo-Test d.o.o.	Vojina Đurašinovića Kostje 11, Beograd, 11000, Srbija	01-466
GeoLab	Tvaika iela 39, Rīga, LV1034, Latvia	-
INGEO-ENVILAB s.r.o.	Bytčická 16, Žilina, 010 01, Slovenská republika	S-008
Institut za građevinarstvo "IG"	Kralja Petra I Karađorđevića 92-98, Banja Luka, 78000, Bosna i Hercegovina	LI-71-01
Klaipeda University	Herkaus Manto str. 84, Klaipeda, 92294, Lithuania	LT119511515
Labo Devlieger - Van Vooren	Industriepark Rosteyne 1, zelzate, 9060, België	296-TEST
Laboratorium Drogowe Szczecin Sp. z o.o.	Tama Pomorzańska 13L, Szczecin, 70-030, Poland	AB1806
Lithuanian Geological Survey under the Ministry of Environment, Laboratory	S. Konarskio str. 35, Vilnius, LT-03123, Lithuania	-
Mattest Ireland Ltd	Unit 2, Site 9, Northwest Business park, Ballycoolin, D15 EF1H, Ireland	-
Mining and Metallurgy Institute Bor	Zeleni bulevar 35, Bor, 19210, Serbia	01-308, ATS Serbia
Národná diaľničná spoločnosť a.s.	Dúbravská cesta 14, Bratislava, 841 04, Slovenská republika	456/S-328
Ogranak Instituta za građevinarstvo "IG" d.o.o. Banja Luka Beograd	Kosovska 17, Beograd, 11000, Republika Srbija	ATS 01-493
PUDIS a.s.	Podbabská 1014/20, Praha 6, 16000, Česká republika	1762
QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o. - Svit	Pasienková 9 D, Bratislava, 82016, Slovenská republika	S-301
QUALIFORM SLOVAKIA s.r.o. - Bratislava	Pasienková 9 D, Bratislava, 82106, Slovenská republika	S-301
QUALIFORM, a.s. - pracoviště Brno	Mlaty 672/8, Brno, 64200, Česká republika	1008
QUALIFORM, a.s. - pracoviště Praha	Mlaty 672/8, Brno, 64200, Česká republika	1008
RUDARSKI INSTITUT D.O.O BEOGRAD - ZEMUN	Batajnički put br.2, Beograd, 11080, Serbia	01-309
Rina Consulting - GET Srl	Via Albisola 64/66, Genova, 16162, Italy	-
S.C. GEOSTUD S.R.L.	Str. Sîngerului, nr. 11, sector 1, Bucharest, 014617, Romania	LI 974
SQZ, s.r.o.	U Místní Dráhy 939/5, Olomouc, 77900, Česká republika	1135.2
Sibotec cvba	Industriepark Oost 6, Beernem, 8730, West - Vlaanderen	BELAC 637-TEST
Sweco Lietuva UAB	A. Strazdo g. 22, Kaunas, LT-48488, Lithuania	-
TESTSTAV, spol. s r.o.	Orlovská 347/160, Ostrava-Heřmanice, 71300, Česká republika	1290
TPA ČR, s.r.o.	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 37006, Česká republika	1181
TPA ČR, s.r.o.	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 37006, Česká republika	1181

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
TUV Austria Romania	Calea Plevnei, nr. 139B, Corp A, sector 6, 060011, București, România, Bucharest, 060011, Romania	-
i2 Analytical Limited Sp. z o o Oddział w Polsce	Pionierów 39, Ruda Śląska, 41-711, Polska	-
Ředitelství silnic a dálnic ČR	Rebešovická 40, Brno-Chrlice, 643 00, Česká republika	1072
"ЦЕНТЪР ЗА ИЗПИТВАНЕ И ЕВРОПЕЙСКА СЕРТИФИКАЦИЯ" ЕООД/Center for Testing and European Certification Ltd.	2, Industrialna street, Stara Zagora, 6006, Bulgaria	252 LI

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 zemin (PrZZ) pořádaného Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST. PrZZ se zúčastnilo celkem 49 pracovišť. Program byl zaměřen na běžné normalizované zkoušky zemin. Výsledky zkoušek jsou hodnoceny samostatně pro každý sledovaný zkušební postup. Vyhodnocené statistické charakteristiky, výsledky testů a grafické znázornění jsou součástí přílohy této zprávy. Označení zkušebních postupů je uvedeno v části 1 této zprávy.

Zkoušky č. 3. a 4 byly vyhodnoceny jako víceúrovňový experiment. Výkonnost laboratoře byla označena jako problematická nebo nevyhovující pokud došlo k překonání kritických hodnot na alespoň třech úrovních experimentu.

Tabulka 4: Vyhodnocení výkonnosti a odlehlosti účastníků.

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

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1ecd1c	-	✓	-	-	-	✓	✓	-	-	-
16fb0c	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-	-
9b4e48	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	!	-	-
5555ce	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	?	✓	✓
47751a	✓	✓	?	-	✓	-	-	✓	-	-
8e4fed	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
642748	✓	-	-	-	-	-	✓	?	-	-
c743cd	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
b225ca	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
be2d81	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
130a69	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
9dabfd	✓	-	✓	-	-	-	-	?	-	-
01ba46	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
f28265	✓	✓	✓	?	-	-	-	✓	X	-
61f5d3	✓	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓
da393e	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ae69e8	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
6af0a4	✓	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-
831b65	?	-	?	✓	-	-	-	✓	-	-
26de55	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
ebadb1	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	-
f21137	✓	✓	✓	?	✓	-	-	✓	✓	✓
c6d3ea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
db964b	-	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
8955b7	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
1b1360	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
2c3ca2	✓	-	-	-	-	-	-	-	!	✓
9d7c2f	-	-	-	-	-	-	-	?	-	-
22d9d4	-	-	-	-	-	✓	-	-	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
05275d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
d26722	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
43691e	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
128432	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-
386032	✓	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-
16b837	-	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-
899306	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3ab650	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
c388be	✓	-	-	-	-	✓	-	-	-	-
dcf124	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
d4807a	?	-	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓
55818f	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-
fc2b3	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	-	-
8bbad3	✓	✓	✓	✓	✓	-	?	✓	✓	✓
5c4e92	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	-	✓
e0f6cc	-	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-
225baf	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
c87702	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓	✓
276b77	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓
18338d	✓	✓	✓	-	-	-	-	?	✓	✓

Odkazy

- [1] ČSN EN ISO 17892-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti*. 2015.
- [2] ČSN EN ISO 17892-3. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic*. 2016.
- [3] ČSN EN ISO 17892-4. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti*. 2017.
- [4] ČSN EN ISO 17892-5. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Zkouška stlačitelnosti v edometru postupným přitěžováním*. 2017.
- [5] ČSN EN ISO 17892-7. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku*. 2018.
- [6] ČSN EN ISO 17892-10. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška*. 2019.
- [7] ČSN EN ISO 17892-12. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity*. 2018.
- [8] ČSN EN 13286-2. *Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška*. 2011.
- [9] ČSN EN 13286-47. *Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání*. 2022.
- [10] ČSN ISO 5725-2. *Přesnost (pravdivost a preciznost) metod a výsledků měření - Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření*. 2018.
- [11] ČSN EN ISO/IEC 17043. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti*. 2010.

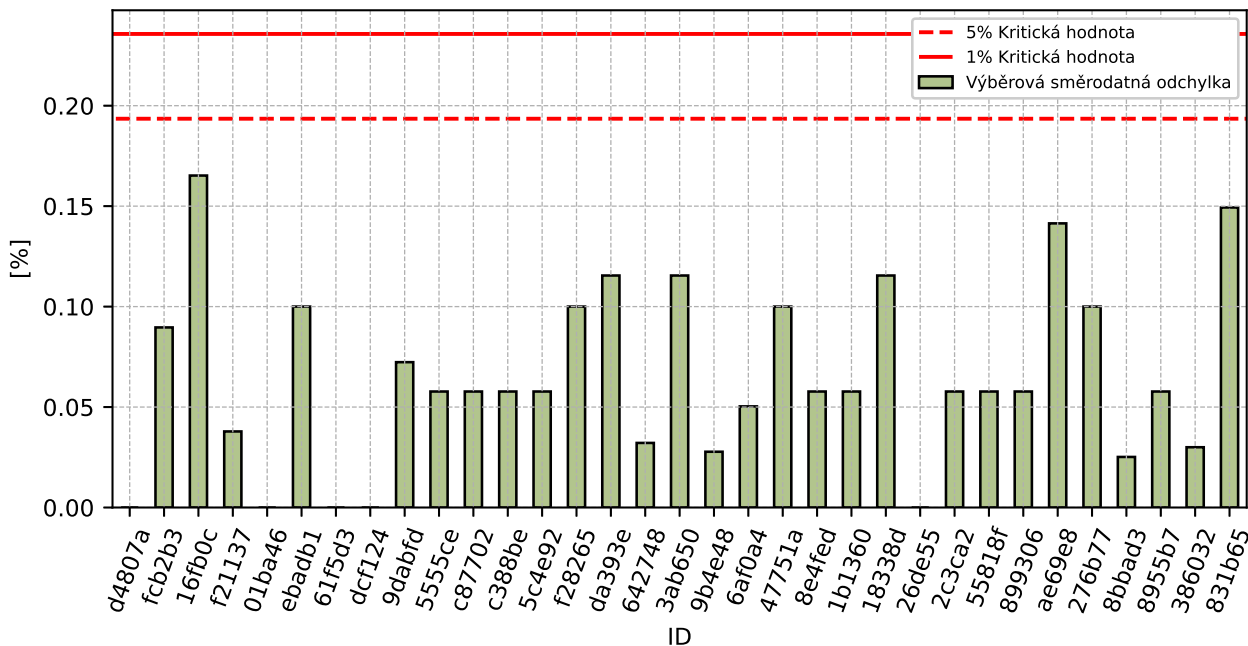
1 Příloha – ČSN EN ISO 17892-1 – Stanovení vlhkosti zemin

1.1 Výsledky zkoušek

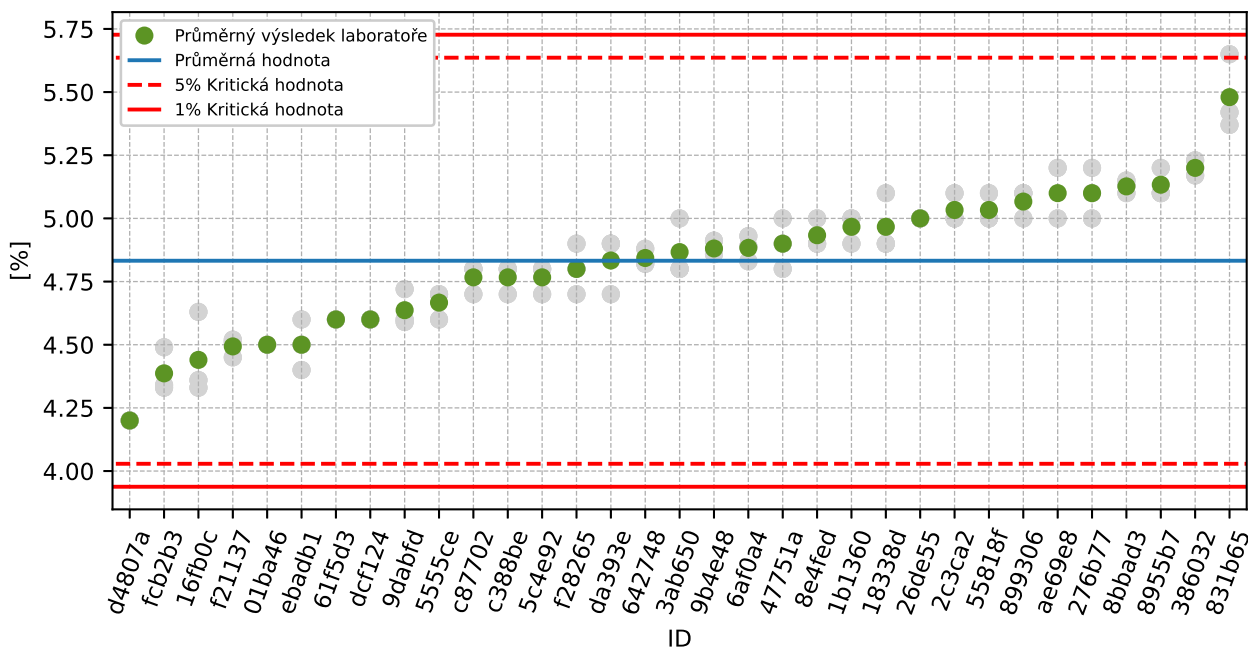
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
d4807a	4.2	4.2	4.2	-	4.2	0.0	0.0
fc2b2b3	4.3	4.3	4.5	-	4.4	0.09	2.04
16fb0c	4.4	4.3	4.6	0.2	4.4	0.17	3.72
f21137	4.4	4.5	4.5	-	4.5	0.04	0.84
01ba46	4.5	-	-	-	4.5	0.0	0.0
ebadb1	4.5	4.4	4.6	0.1	4.5	0.1	2.22
61f5d3	4.6	4.6	4.6	0.1	4.6	0.0	0.0
dcf124	4.6	4.6	4.6	0.2	4.6	0.0	0.0
9dabfd	4.6	4.6	4.7	-	4.6	0.07	1.56
5555ce	4.7	4.7	4.6	0.2	4.7	0.06	1.24
c87702	4.8	4.8	4.7	0.2	4.8	0.06	1.21
c388be	4.7	4.8	4.8	-	4.8	0.06	1.21
5c4e92	4.8	4.8	4.7	0.5	4.8	0.06	1.21
f28265	4.9	4.7	4.8	0.6	4.8	0.1	2.08
da393e	4.7	4.9	4.9	-	4.8	0.12	2.39
642748	4.8	4.9	4.8	0.4	4.8	0.03	0.66
3ab650	5.0	4.8	4.8	0.2	4.9	0.12	2.37
9b4e48	4.9	4.9	4.9	0.0	4.9	0.03	0.57
6af0a4	4.9	4.9	4.8	0.0	4.9	0.05	1.03
47751a	4.8	4.9	5.0	0.1	4.9	0.1	2.04
8e4fed	5.0	4.9	4.9	-	4.9	0.06	1.17
1b1360	5.0	5.0	4.9	0.0	5.0	0.06	1.16
18338d	5.1	4.9	4.9	-	5.0	0.12	2.32
26de55	5.0	5.0	5.0	0.1	5.0	0.0	0.0
2c3ca2	5.0	5.0	5.1	0.1	5.0	0.06	1.15
55818f	5.0	5.1	5.0	0.2	5.0	0.06	1.15
899306	5.1	5.0	5.1	-	5.1	0.06	1.14
ae69e8	5.0	5.2	-	0.1	5.1	0.14	2.77
276b77	5.1	5.0	5.2	-	5.1	0.1	1.96
8bbad3	5.2	5.1	5.1	-	5.1	0.03	0.49
8955b7	5.2	5.1	5.1	0.1	5.1	0.06	1.12
386032	5.2	5.2	5.2	0.1	5.2	0.03	0.58
831b65	5.6	5.4	5.4	0.1	5.5	0.15	2.73

1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

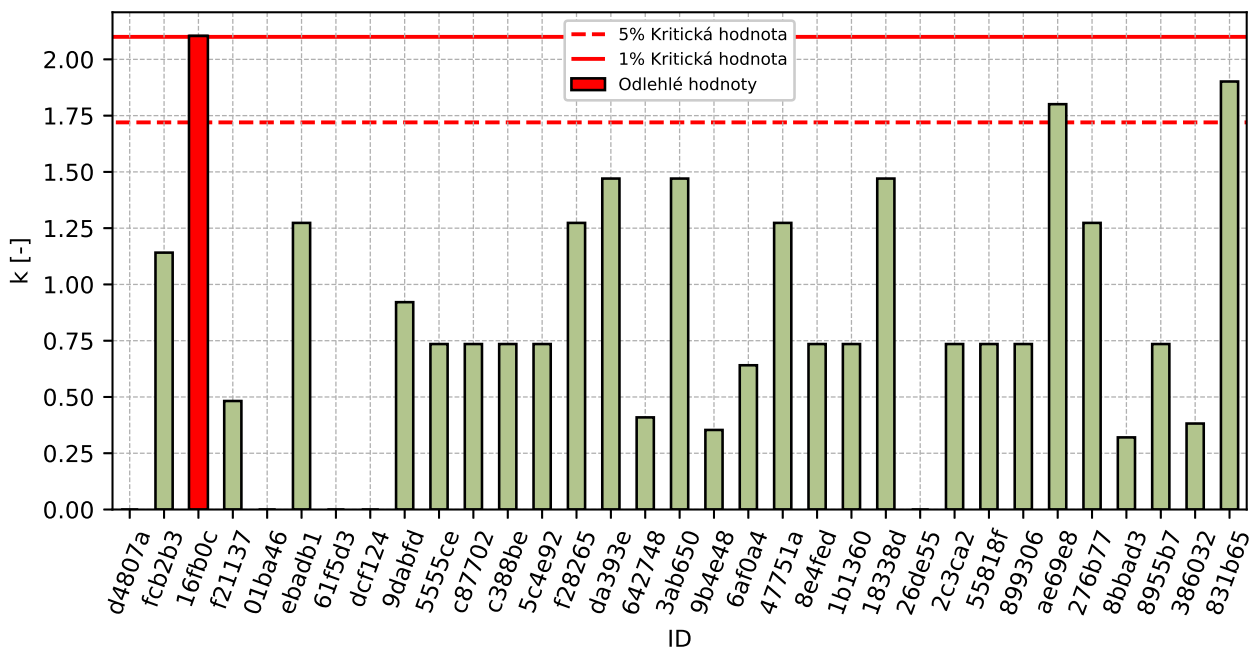


Obrázek 1: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

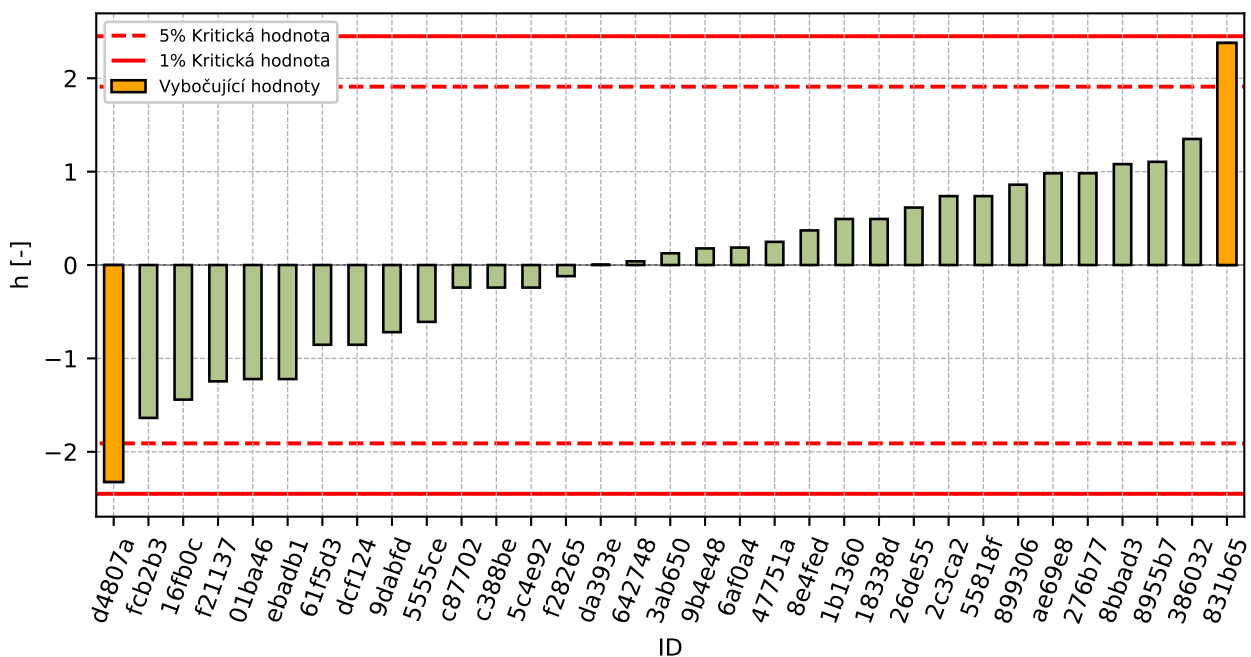


Obrázek 2: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

1.3 Mandelovy statistiky konzistence

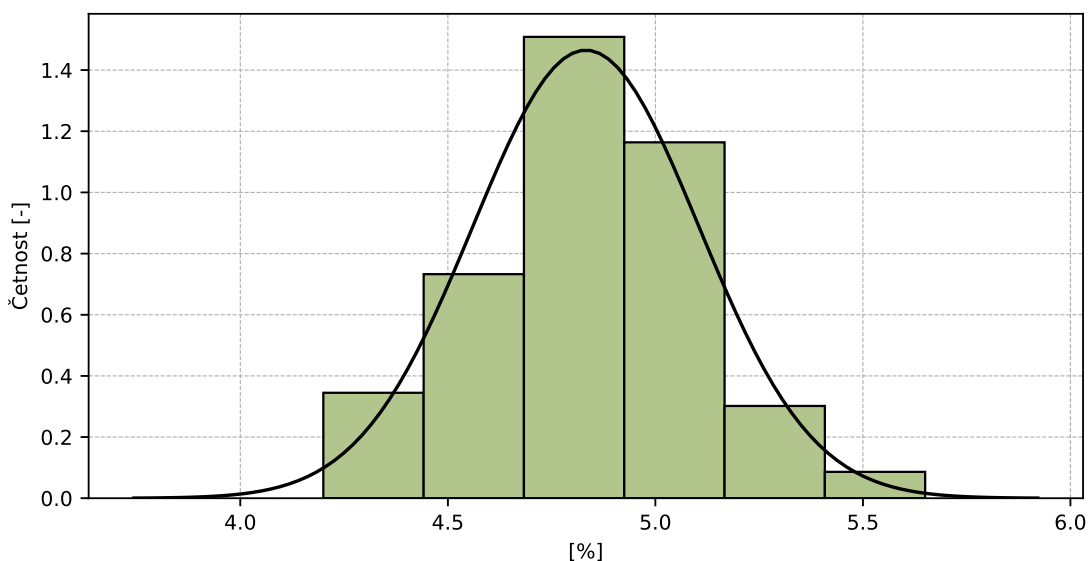


Obrázek 3: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 4: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4 Popisné statistiky

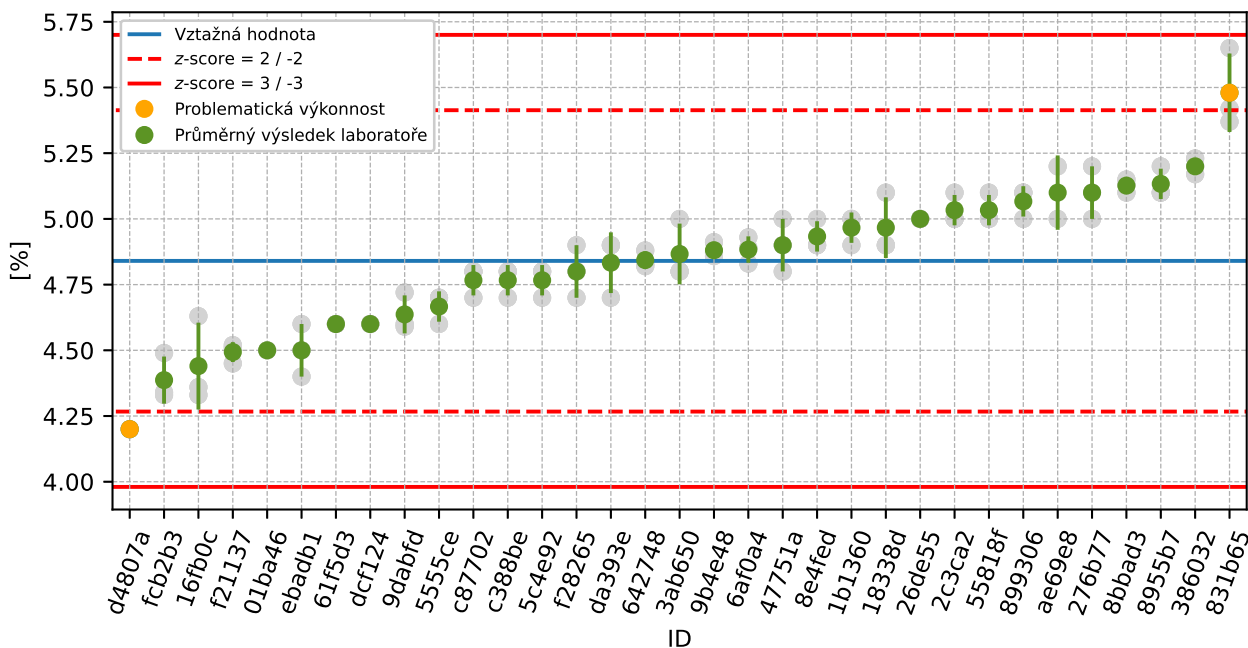


Obrázek 5: Histogram všech výsledků zkoušek

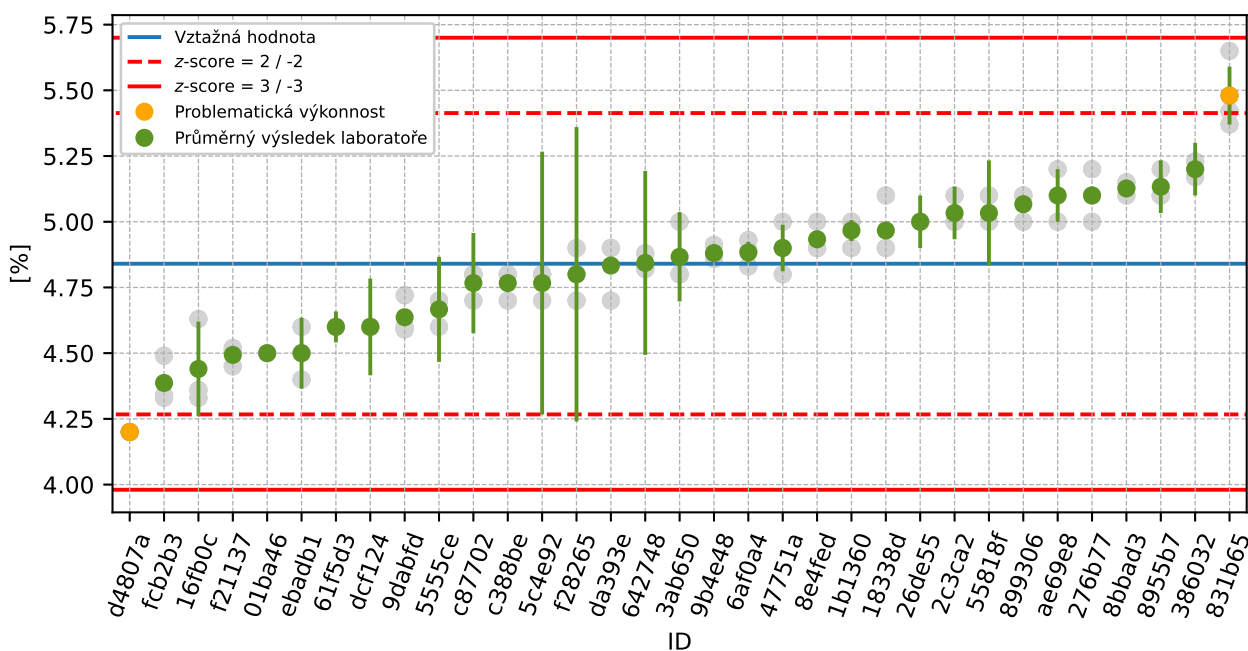
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	4.8
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.27
Vztažná hodnota – x^*	4.8
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.29
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.06
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.27
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.08
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.28
Opakovatelnost – r	0.2
Reprodukovatelnost – R	0.8

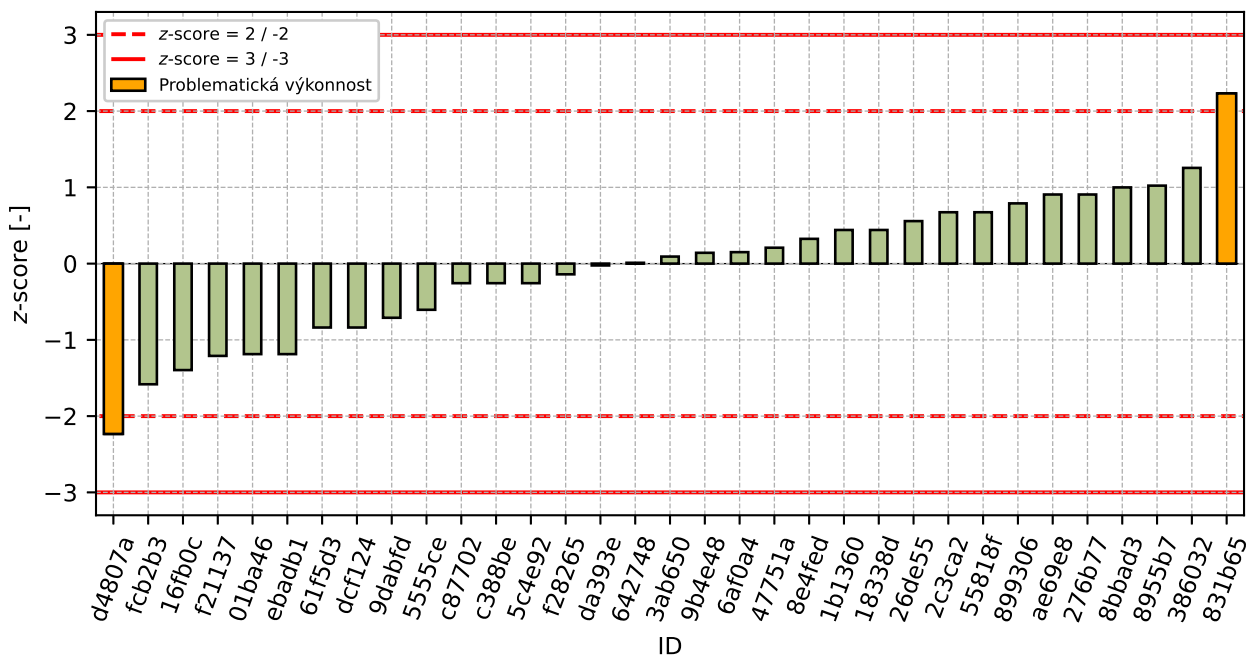
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



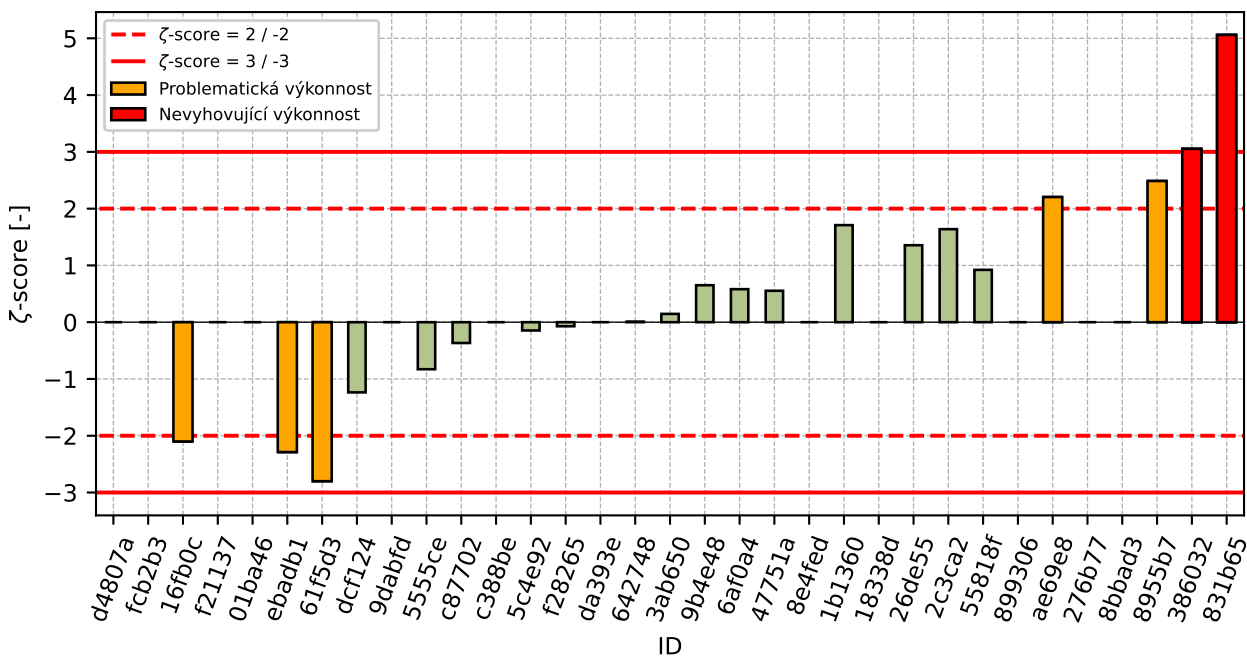
Obrázek 6: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 8: z-score



Obrázek 9: zeta-score

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

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
d4807a	-2.23	-
fc2b2b3	-1.58	-
16fb0c	-1.4	-2.1
f21137	-1.21	-
01ba46	-1.19	-
ebadb1	-1.19	-2.29
61f5d3	-0.84	-2.8
dcf124	-0.84	-1.24
9dabfd	-0.71	-
5555ce	-0.61	-0.83
c87702	-0.26	-0.37
c388be	-0.26	-
5c4e92	-0.26	-0.15
f28265	-0.14	-0.07
da393e	-0.02	-
642748	0.01	0.01
3ab650	0.09	0.15
9b4e48	0.14	0.65
6af0a4	0.15	0.58
47751a	0.21	0.55
8e4fed	0.32	-
1b1360	0.44	1.71
18338d	0.44	-
26de55	0.56	1.36
2c3ca2	0.67	1.64
55818f	0.67	0.92
899306	0.79	-
ae69e8	0.91	2.2
276b77	0.91	-
8bbad3	1.0	-
8955b7	1.02	2.49
386032	1.26	3.05
831b65	2.23	5.06

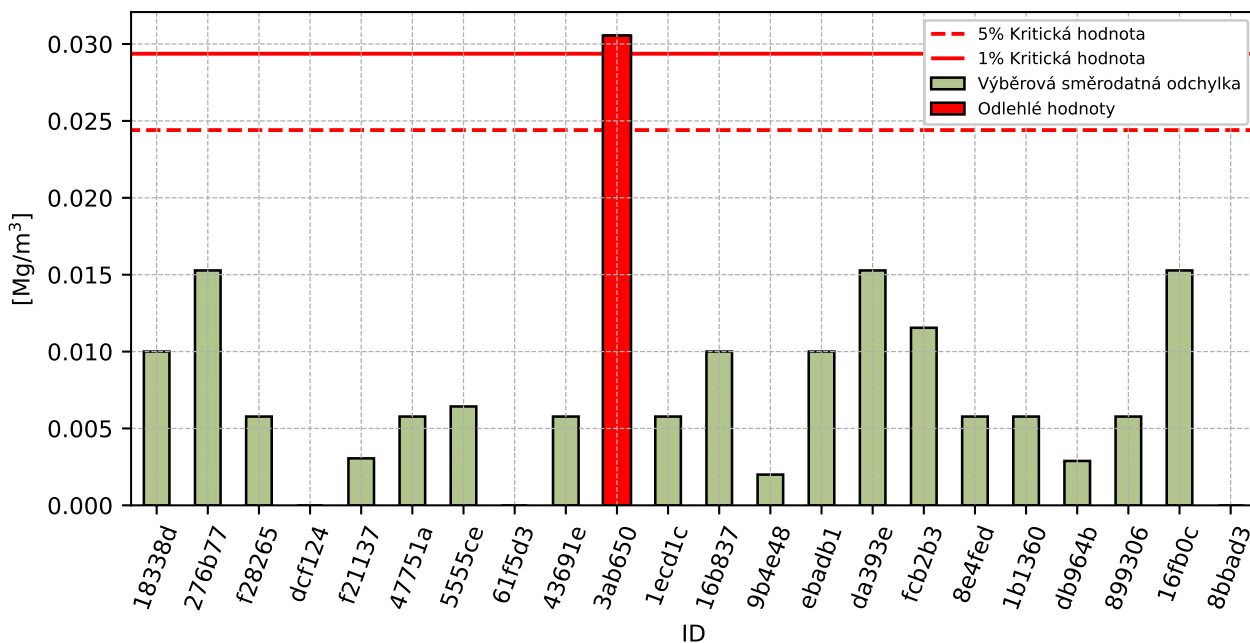
2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

2.1 Výsledky zkoušek

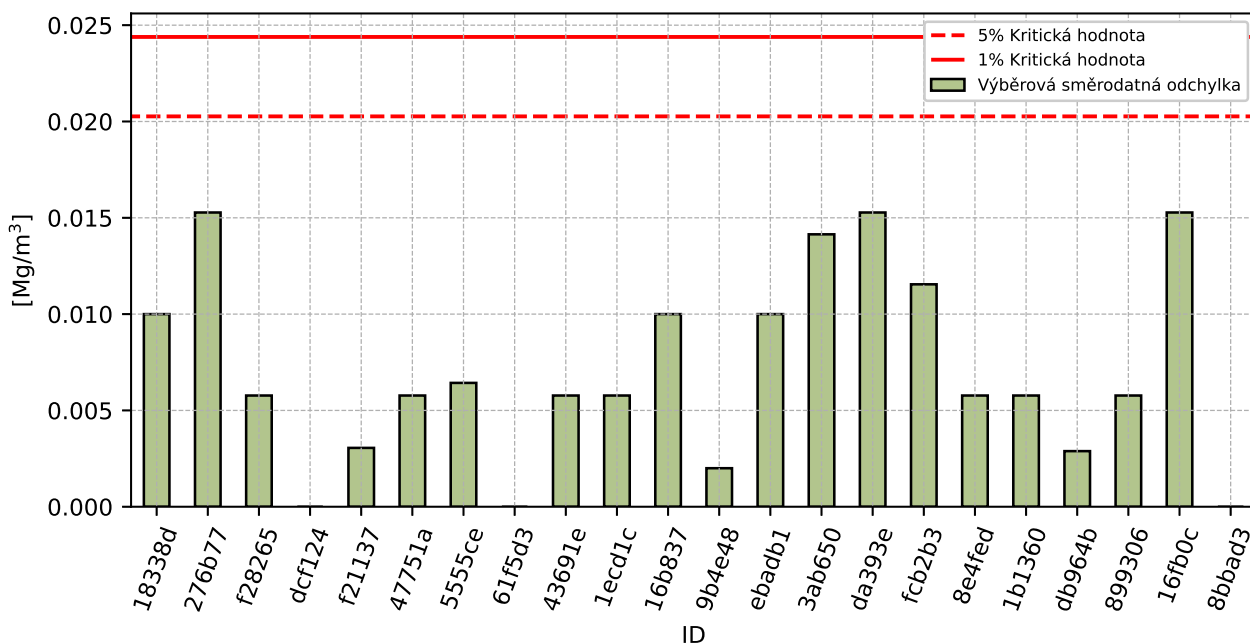
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [Mg/m ³]			u_x [Mg/m ³]	\bar{x} [Mg/m ³]	s_0 [Mg/m ³]	V_x [%]
18338d	2.64	2.65	2.63	-	2.64	0.01	0.38
276b77	2.63	2.66	2.64	-	2.64	0.015	0.58
f28265	2.64	2.64	2.65	0.04	2.64	0.006	0.22
dcf124	2.65	2.65	2.65	0.1	2.65	0.0	0.0
f21137	2.65	2.65	2.66	-	2.65	0.003	0.12
47751a	2.65	2.66	2.65	0.01	2.65	0.006	0.22
5555ce	2.66	2.67	2.66	0.01	2.66	0.006	0.24
61f5d3	2.67	2.67	2.67	1.24	2.67	0.0	0.0
43691e	2.68	2.67	2.67	0.04	2.67	0.006	0.22
3ab650	2.7	2.68	2.64	0.04	2.67	0.031	1.14
1ecd1c	2.68	2.67	2.68	-	2.68	0.006	0.22
16b837	2.68	2.7	2.69	0.04	2.69	0.01	0.37
9b4e48	2.69	2.69	2.69	0.0	2.69	0.002	0.07
ebadb1	2.69	2.7	2.68	3.0	2.69	0.01	0.37
da393e	2.69	2.71	2.68	-	2.69	0.015	0.57
fc2b3	2.71	2.69	2.69	-	2.7	0.012	0.43
8e4fed	2.7	2.71	2.7	-	2.7	0.006	0.21
1b1360	2.7	2.7	2.71	0.11	2.7	0.006	0.21
db964b	2.71	2.7	2.7	0.01	2.7	0.003	0.11
899306	2.71	2.7	2.71	-	2.71	0.006	0.21
16fb0c	2.73	2.72	2.7	0.11	2.72	0.015	0.56
8bbad3	2.73	2.73	2.73	-	2.73	0.0	0.0

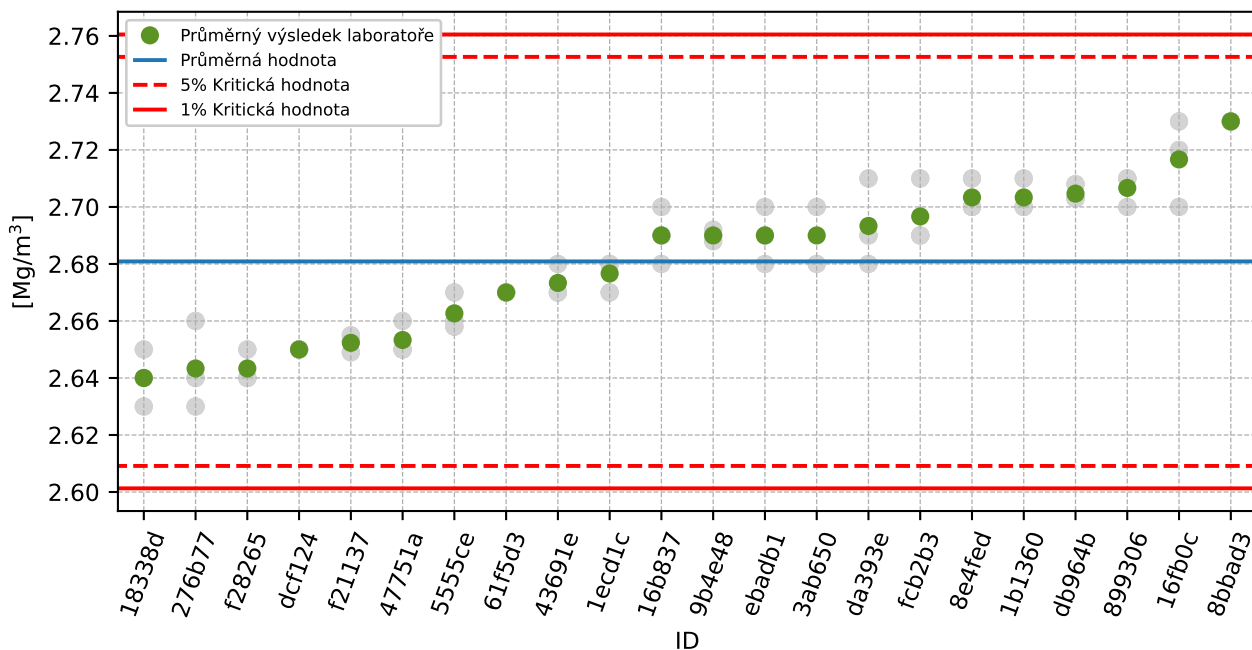
2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



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

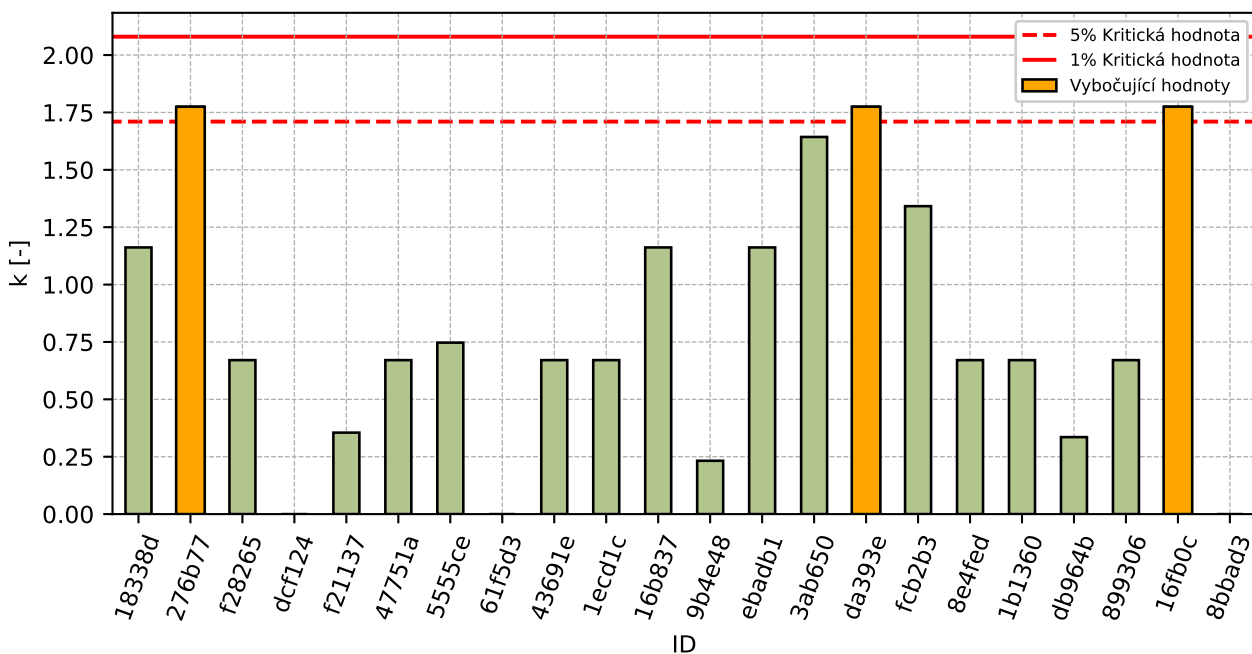


Obrázek 11: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehých hodnot

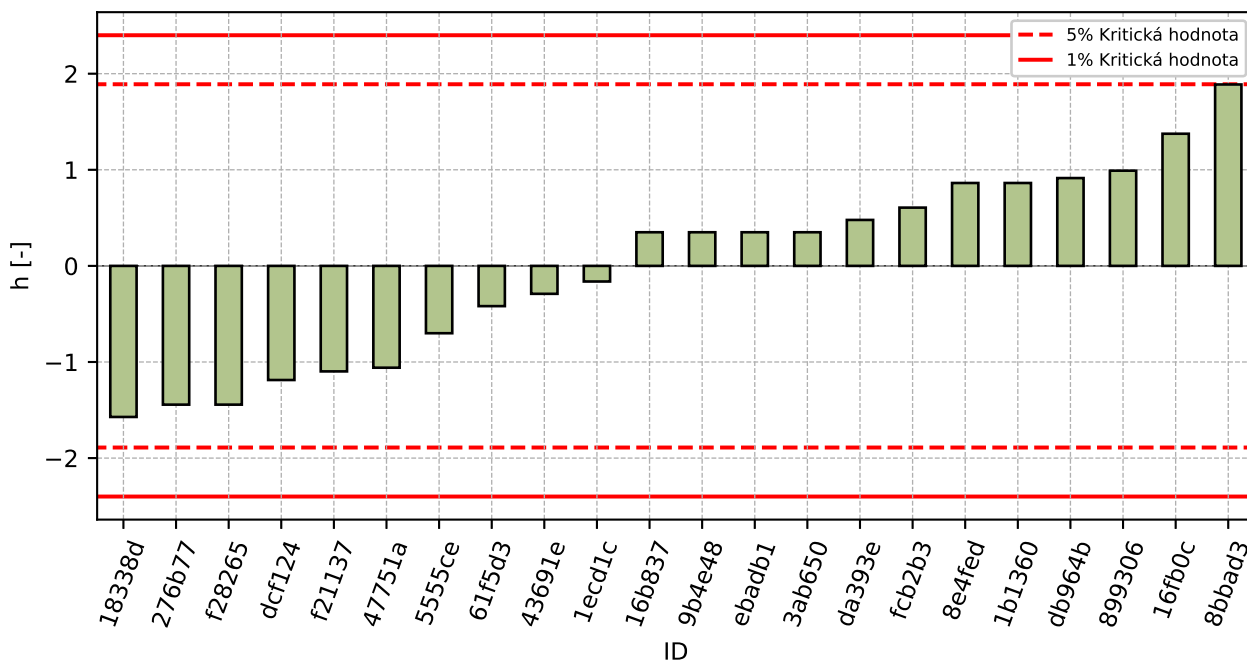


Obrázek 12: Grubbsův test – průměrné hodnoty

2.3 Mandelovy statistiky konzistence

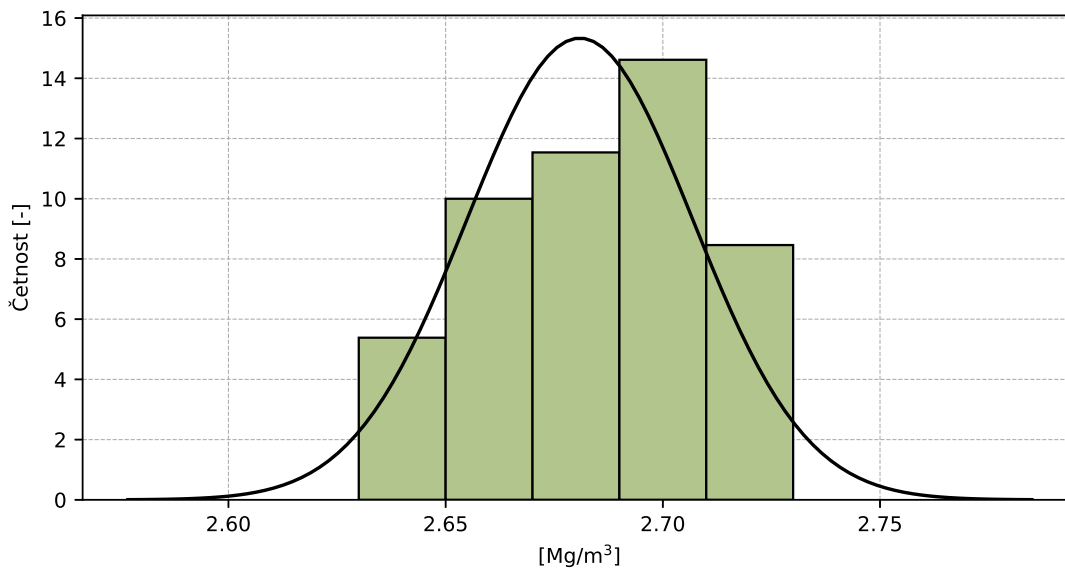


Obrázek 13: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 14: Mezilaboratorní statistika konzistence

2.4 Popisné statistiky

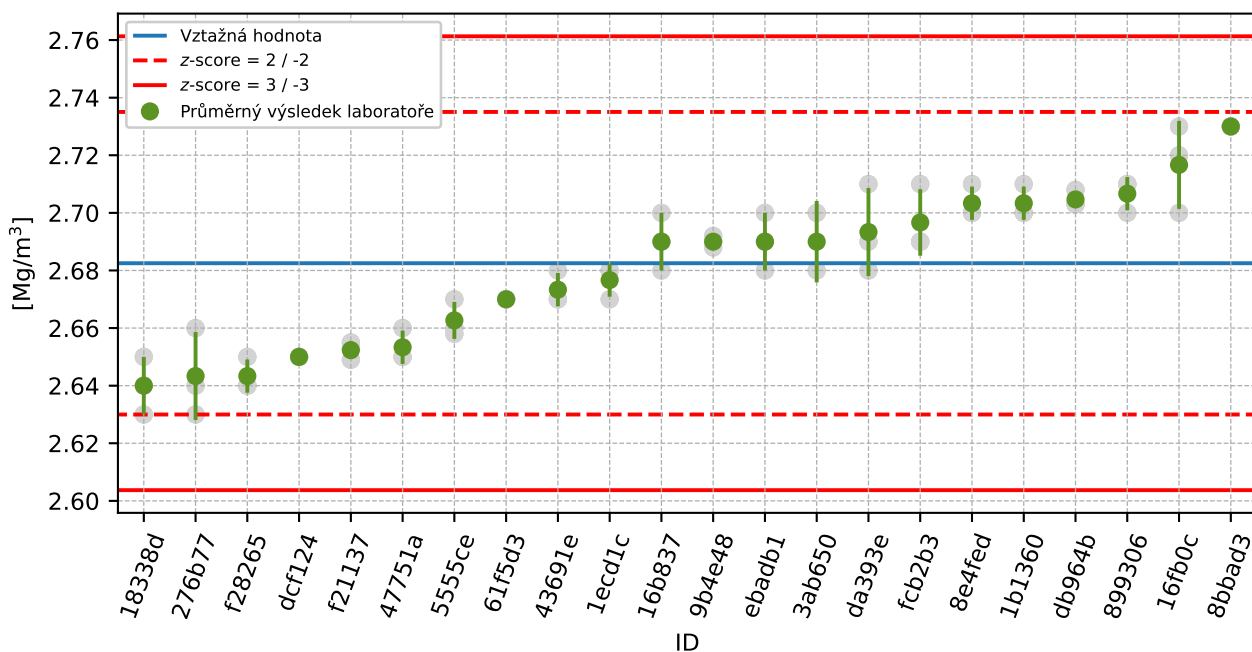


Obrázek 15: Histogram všech výsledků zkoušek

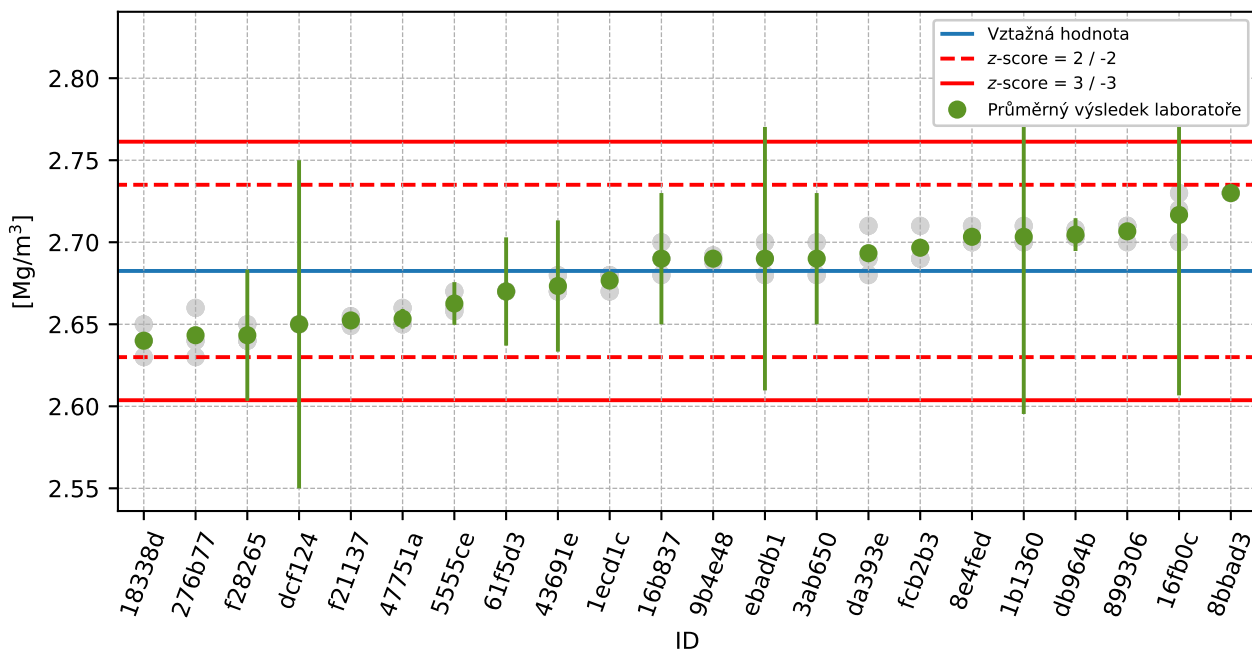
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[Mg/m ³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	2.68
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.026
Vztažná hodnota – x^*	2.68
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.026
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.007
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.026
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.009
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.027
Opakovatelnost – r	0.02
Reprodukovatelnost – R	0.08

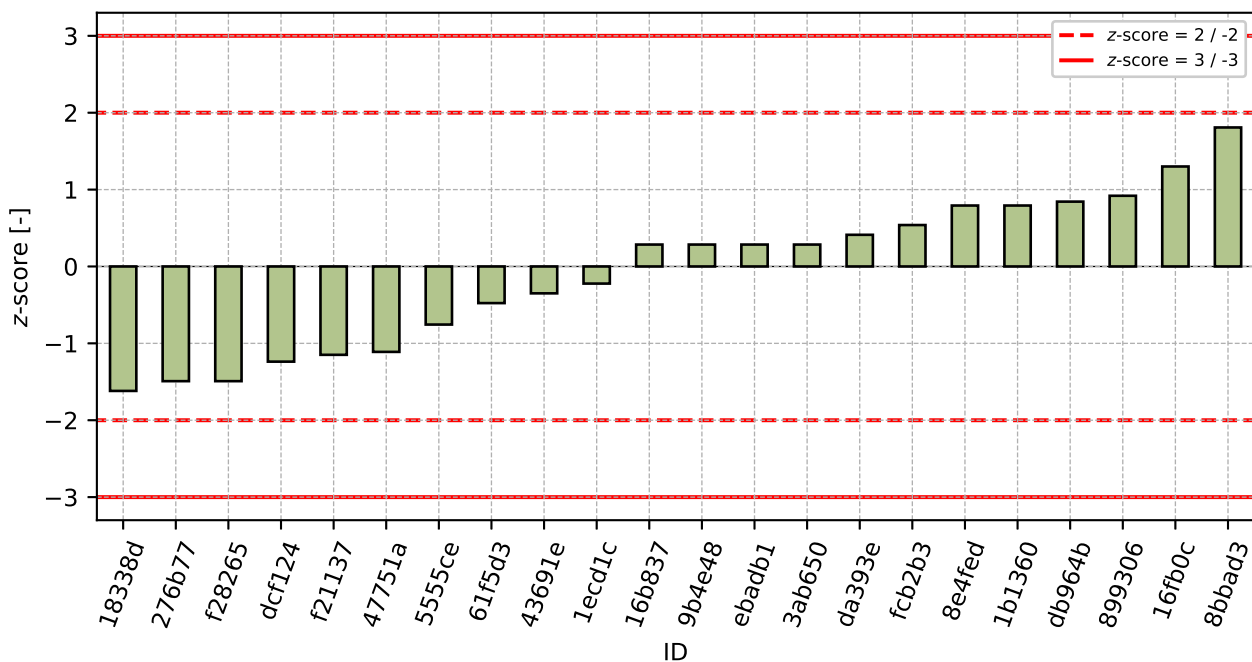
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



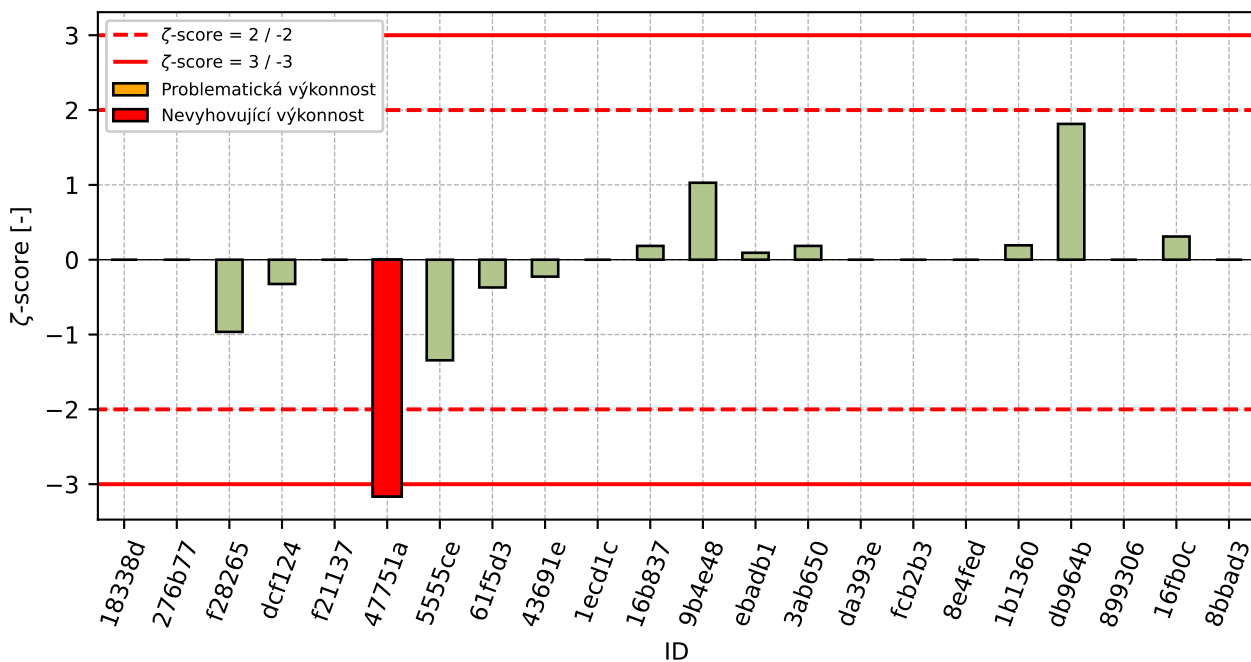
Obrázek 16: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 18: z-score

Obrázek 19: ζ -scoreTabulka 9: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
18338d	-1.62	-
276b77	-1.49	-
f28265	-1.49	-0.96
dcf124	-1.24	-0.32
f21137	-1.15	-
47751a	-1.11	-3.17
5555ce	-0.76	-1.34
61f5d3	-0.48	-0.37
43691e	-0.35	-0.23
1ecd1c	-0.22	-
16b837	0.29	0.18
9b4e48	0.29	1.03
ebadb1	0.29	0.09
3ab650	0.29	0.18
da393e	0.41	-
fc2b3	0.54	-
8e4fed	0.79	-
1b1360	0.79	0.19
db964b	0.84	1.81
899306	0.92	-
16fb0c	1.3	0.31
8bbad3	1.81	-

3 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.2 (Prosévání)

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

ID účastníka	Propad sítem [%]						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
16fb0c	96.9	84.5	61.0	33.6	12.2	3.2	1.7
9b4e48	96.8	83.7	60.0	32.4	10.4	1.6	0.4
47751a	94.0	80.0	54.0	27.0	7.0	1.0	0.0
8e4fed	96.1	84.2	61.5	34.3	12.8	3.4	2.0
9dabfd	95.0	82.0	59.0	32.0	10.5	1.0	-
f28265	96.2	85.5	61.1	33.9	9.8	1.1	0.1
61f5d3	94.9	83.4	58.9	32.0	11.2	3.5	2.2
da393e	96.0	83.8	59.9	33.6	12.4	3.6	2.4
6af0a4	96.0	83.0	59.0	33.0	12.0	3.0	1.3
831b65	96.1	85.4	61.9	35.8	14.9	6.6	5.4
26de55	98.2	84.0	60.4	33.1	11.8	3.0	1.8
ebadb1	96.5	83.0	59.6	32.9	12.3	2.9	1.5
f21137	95.3	81.3	56.6	30.7	10.4	2.1	0.9
db964b	96.1	84.1	60.5	33.2	11.9	3.1	1.7
8955b7	96.3	84.1	60.1	33.3	12.1	3.0	1.5
1b1360	94.7	79.9	55.2	32.0	10.3	1.7	0.4
43691e	94.8	83.0	59.6	33.5	12.2	3.3	1.8
899306	97.9	83.7	58.9	31.0	8.6	0.9	0.2
3ab650	95.0	85.0	44.0	30.0	10.0	5.0	2.0
dcf124	95.5	83.5	60.6	33.7	11.9	3.3	2.1
d4807a	95.6	83.4	59.6	31.8	8.3	1.1	0.2
55818f	95.5	82.8	60.3	33.7	12.0	3.0	1.4
fc2b3	93.0	81.2	57.2	31.3	12.1	4.1	2.4
8bbad3	96.4	83.4	60.3	32.1	10.8	2.7	1.4
c87702	96.2	85.1	60.7	30.4	12.2	2.7	1.4
276b77	96.3	84.0	60.2	33.2	9.7	2.6	1.6
18338d	96.1	82.8	60.9	33.9	11.8	2.7	1.4

Tabulka 11: Výsledky Grubbsova testu

Charakteristika	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
G_{min}	2.62	2.381	4.264	3.215	2.585	1.475	1.402
G_{max}	2.195	1.511	0.85	1.932	2.312	2.985	3.62
$G_{0.05}$	2.859	2.859	2.859	2.859	2.859	2.859	2.841
$G_{0.01}$	3.178	3.178	3.178	3.178	3.178	3.178	3.157

Tabulka 12: Výsledky Grubbsova testu - po vyřazení odlehlých hodnot

Charakteristika	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
G_{min}	2.62	2.381	2.945	2.027	2.585	1.475	1.827
G_{max}	2.195	1.511	1.285	2.315	2.312	2.985	1.416
$G_{0.05}$	2.859	2.859	2.841	2.841	2.859	2.859	2.822
$G_{0.01}$	3.178	3.178	3.157	3.157	3.178	3.178	3.135

Tabulka 13: Výsledné hodnoty z-score

ID účastníka	z-score [-] / síto						
	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
16fb0c	0.99	0.82	0.8	0.67	0.64	0.32	0.47
9b4e48	0.9	0.26	0.27	-0.23	-0.48	-0.93	-1.29
47751a	-1.69	-2.31	-2.94	-	-2.58	-1.4	-1.83
8e4fed	0.25	0.61	1.07	1.19	1.01	0.48	0.88
9dabfd	-0.77	-0.92	-0.27	-0.53	-0.42	-1.4	-
f28265	0.34	1.51	0.86	0.89	-0.85	-1.32	-1.69
61f5d3	-0.86	0.05	-0.32	-0.53	0.02	0.56	1.15
da393e	0.16	0.33	0.21	0.67	0.76	0.64	1.42
6af0a4	0.16	-0.23	-0.27	0.22	0.51	0.17	-0.07
831b65	0.25	1.44	1.28	2.31	2.31	2.99	-
26de55	2.2	0.47	0.48	0.29	0.39	0.17	0.61
ebadb1	0.62	-0.23	0.05	0.14	0.7	0.09	0.2
f21137	-0.49	-1.41	-1.55	-1.5	-0.48	-0.54	-0.61
db964b	0.25	0.54	0.54	0.37	0.45	0.25	0.47
8955b7	0.44	0.54	0.32	0.44	0.58	0.17	0.2
1b1360	-1.05	-2.38	-2.3	-0.53	-0.54	-0.85	-1.29
43691e	-0.95	-0.23	0.05	0.59	0.64	0.4	0.61
899306	1.92	0.26	-0.32	-1.28	-1.59	-1.48	-1.56
3ab650	-0.77	1.16	-	-2.03	-0.73	1.73	0.88
dcf124	-0.31	0.12	0.59	0.74	0.45	0.4	1.01
d4807a	-0.21	0.05	0.05	-0.68	-1.78	-1.32	-1.56
55818f	-0.31	-0.37	0.43	0.74	0.51	0.17	0.06
fc2b3	-2.62	-1.48	-1.23	-1.05	0.58	1.03	1.42
8bbad3	0.53	0.05	0.43	-0.45	-0.23	-0.07	0.06
c87702	0.34	1.23	0.64	-1.73	0.64	-0.07	0.06
276b77	0.44	0.47	0.37	0.37	-0.91	-0.14	0.34
18338d	0.25	-0.37	0.75	0.89	0.39	-0.07	0.06

4 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.3 (Hustoměrný rozbor)

Tabulka 14: Výsledky zkoušek – odlehle hodnoty jsou označeny červeně

ID účastníka	[%]				
	0.002 mm	0.005 mm	0.010 mm	0.020 mm	0.050 mm
8e4fed	17.5	23.6	33.1	46.1	75.5
130a69	26.0	32.0	41.0	56.0	82.0
f28265	3.2	3.2	6.5	12.7	7.0
61f5d3	21.3	29.8	40.8	64.4	96.8
da393e	25.2	32.8	56.2	67.7	89.5
ae69e8	20.5	27.7	30.7	44.1	87.1
6af0a4	29.0	38.0	45.0	61.0	88.0
831b65	20.6	26.4	32.2	39.6	81.4
ebadb1	11.1	18.8	40.8	48.9	81.8
f21137	0.0	0.0	0.0	37.1	76.3
db964b	18.5	24.9	31.2	46.5	78.6
1b1360	20.7	29.6	40.3	63.3	91.2
899306	7.2	14.5	25.8	47.5	81.3
3ab650	15.0	-	40.0	50.0	85.0
dcf124	18.0	29.0	36.0	52.0	80.0
fc2b3	15.5	15.9	16.6	47.7	75.3
8bbad3	16.1	21.4	31.3	45.9	76.0
5c4e92	17.9	26.8	35.8	51.5	82.8
e0f6cc	13.3	21.2	30.0	49.2	81.8

Tabulka 15: Výsledky Grubbsova testu

Charakteristika	0.002 mm	0.005 mm	0.010 mm	0.020 mm	0.050 mm
G_{min}	2.255	2.346	2.456	3.021	3.922
G_{max}	1.67	1.515	1.82	1.555	0.982
$G_{0.05}$	2.681	2.651	2.681	2.681	2.681
$G_{0.01}$	2.968	2.932	2.968	2.968	2.968

Tabulka 16: Výsledky Grubbsova testu - po vyřazení odlehlých hodnot

Charakteristika	0.002 mm	0.005 mm	0.010 mm	0.020 mm	0.050 mm
G_{min}	2.255	2.346	2.456	1.652	1.271
G_{max}	1.67	1.515	1.82	1.977	2.372
$G_{0.05}$	2.681	2.651	2.681	2.651	2.651
$G_{0.01}$	2.968	2.932	2.968	2.932	2.932

Tabulka 17: Výsledné hodnoty z-score

ID účastníka	z-score [-] / síto				
	0.002 mm	0.005 mm	0.010 mm	0.020 mm	0.050 mm
8e4fed	0.11	0.05	0.06	-0.58	-1.24
130a69	1.26	0.91	0.66	0.59	-0.14
f28265	-1.82	-2.02	-1.96	-	-
61f5d3	0.63	0.68	0.65	1.59	2.37
da393e	1.16	0.99	1.82	1.98	1.14
ae69e8	0.52	0.47	-0.12	-0.82	0.73
6af0a4	1.67	1.51	0.97	1.18	0.88
831b65	0.53	0.34	-0.01	-1.36	-0.24
ebadb1	-0.75	-0.44	0.65	-0.25	-0.17
f21137	-2.26	-2.35	-2.46	-1.65	-1.1
db964b	0.25	0.18	-0.08	-0.54	-0.71
1b1360	0.55	0.66	0.61	1.46	1.42
899306	-1.28	-0.87	-0.49	-0.42	-0.25
3ab650	-0.23	-	0.59	-0.12	0.37
dcf124	0.18	0.6	0.28	0.12	-0.47
fc2b3	-0.16	-0.73	-1.19	-0.39	-1.27
8bbad3	-0.08	-0.17	-0.07	-0.61	-1.15
5c4e92	0.17	0.38	0.27	0.06	0.0
e0f6cc	-0.46	-0.19	-0.17	-0.22	-0.17

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

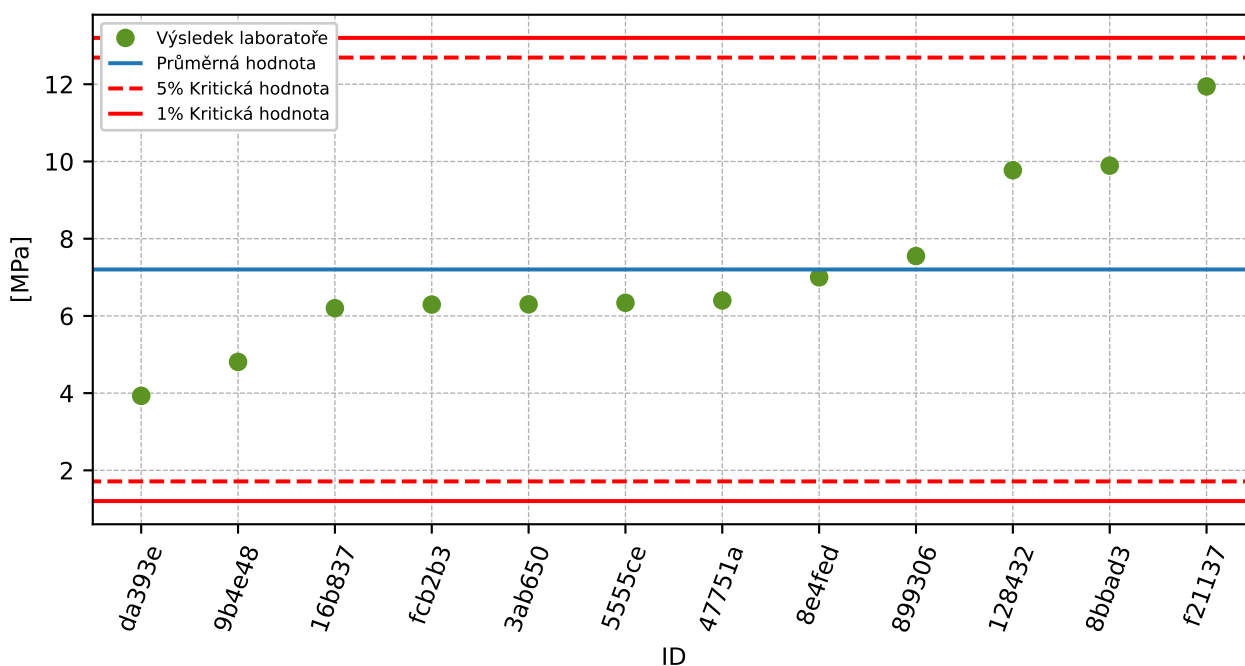
5.1 50 – 100 kPa

5.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 18: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

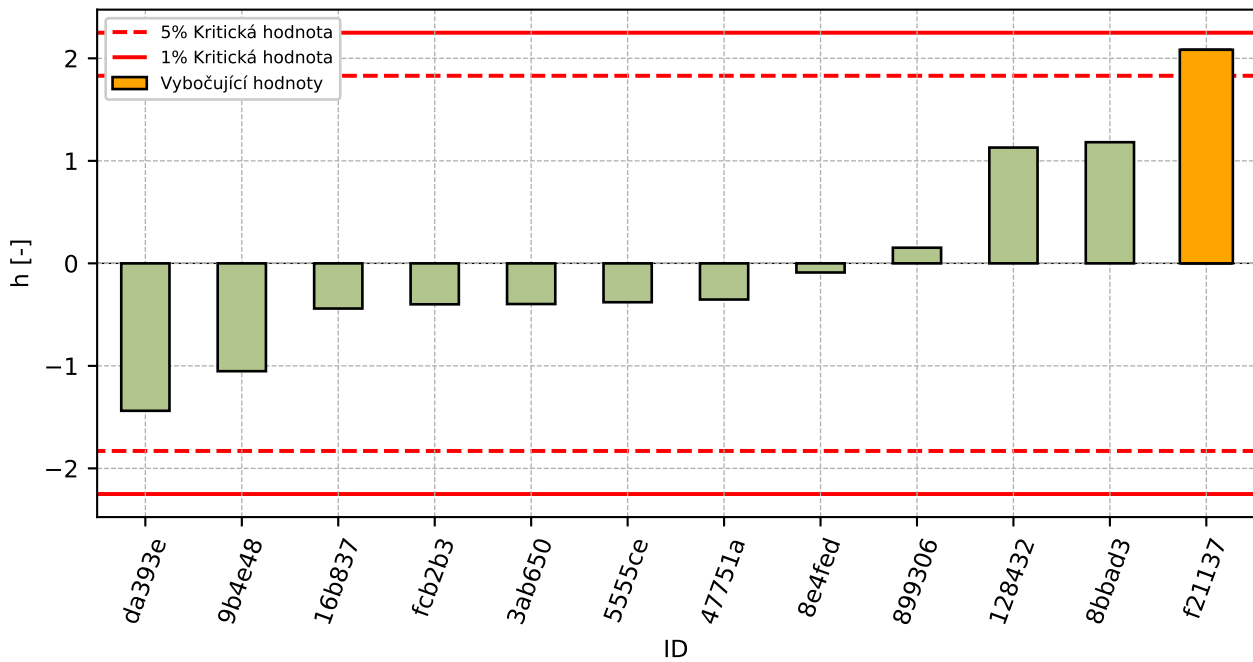
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
da393e	3.93	-
9b4e48	4.81	0.19
16b837	6.2	0.7
fc2b3	6.29	-
3ab650	6.3	0.2
5555ce	6.34	0.37
47751a	6.4	0.2
8e4fed	7.0	-
899306	7.55	-
128432	9.77	-
8bbad3	9.89	-
f21137	11.94	-

5.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



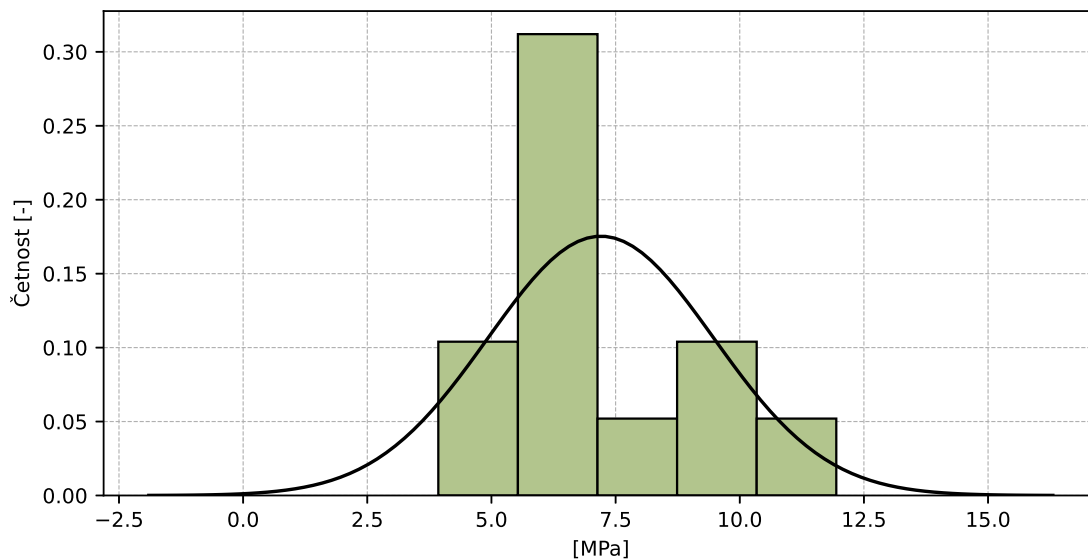
Obrázek 20: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 21: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.1.4 Popisné statistiky

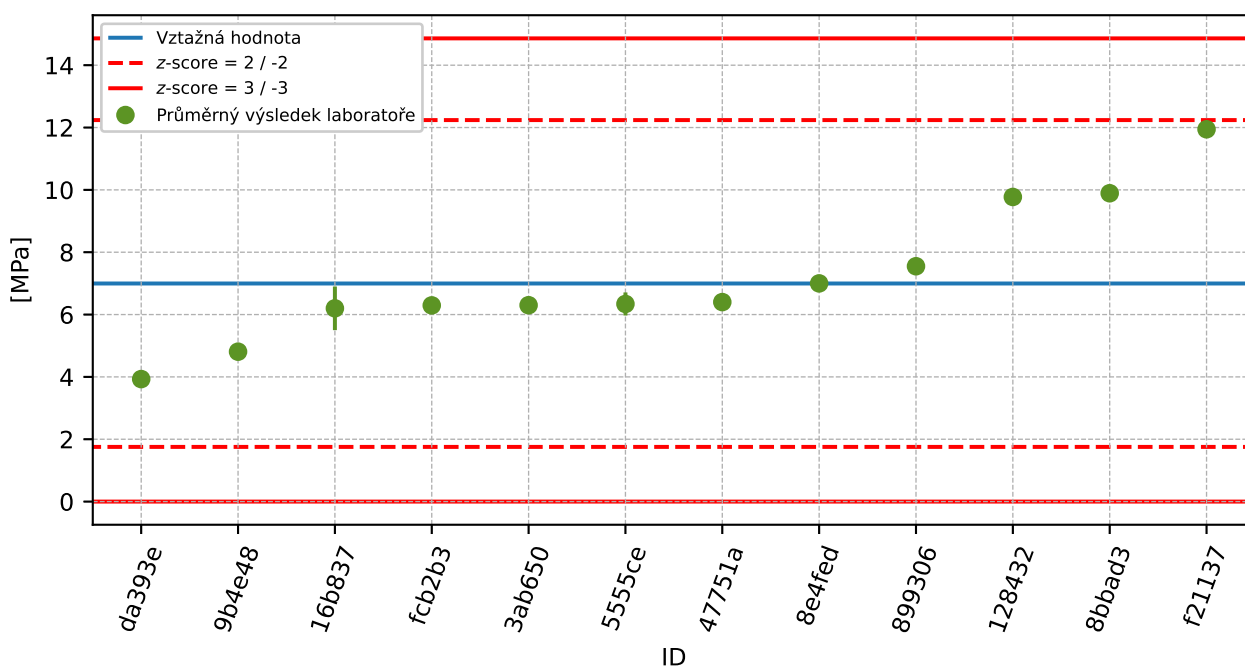


Obrázek 22: Histogram všech výsledků zkoušek

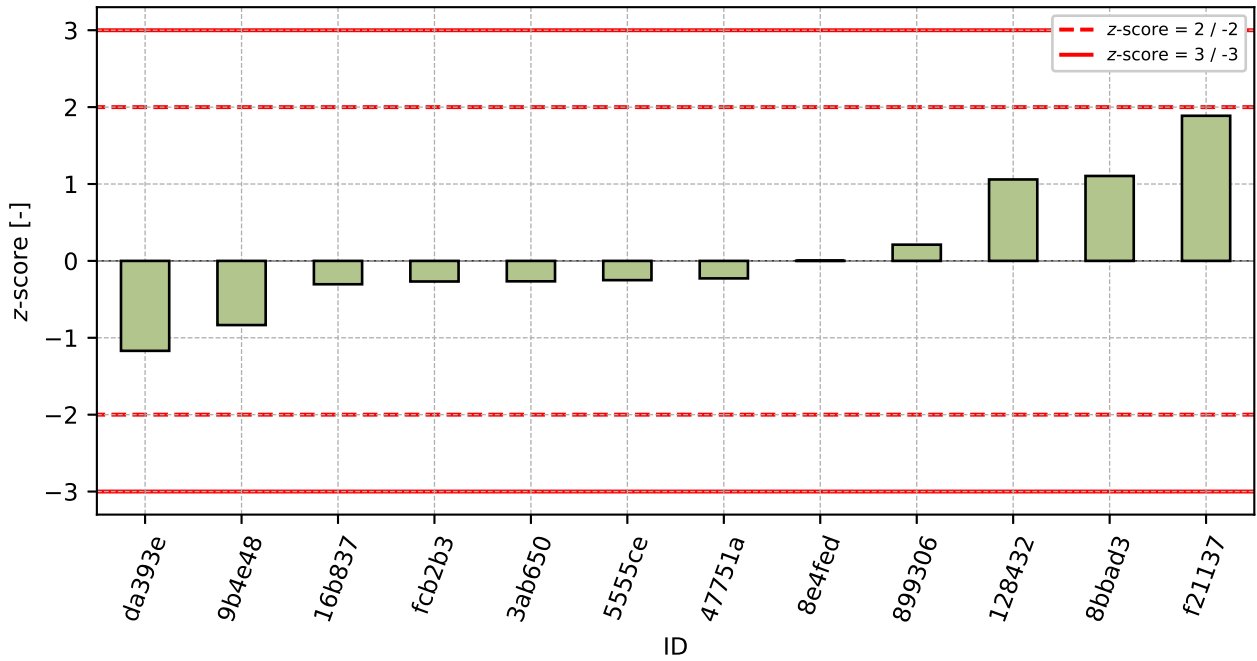
Tabulka 19: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	7.2
Výběrová směrodatná odchylka - s	2.275
Vztažná hodnota - x^*	7.0
Robustní směrodatná odchylka - s^*	2.141
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	0.773
p -hodnota testu normality	0.187 [-]

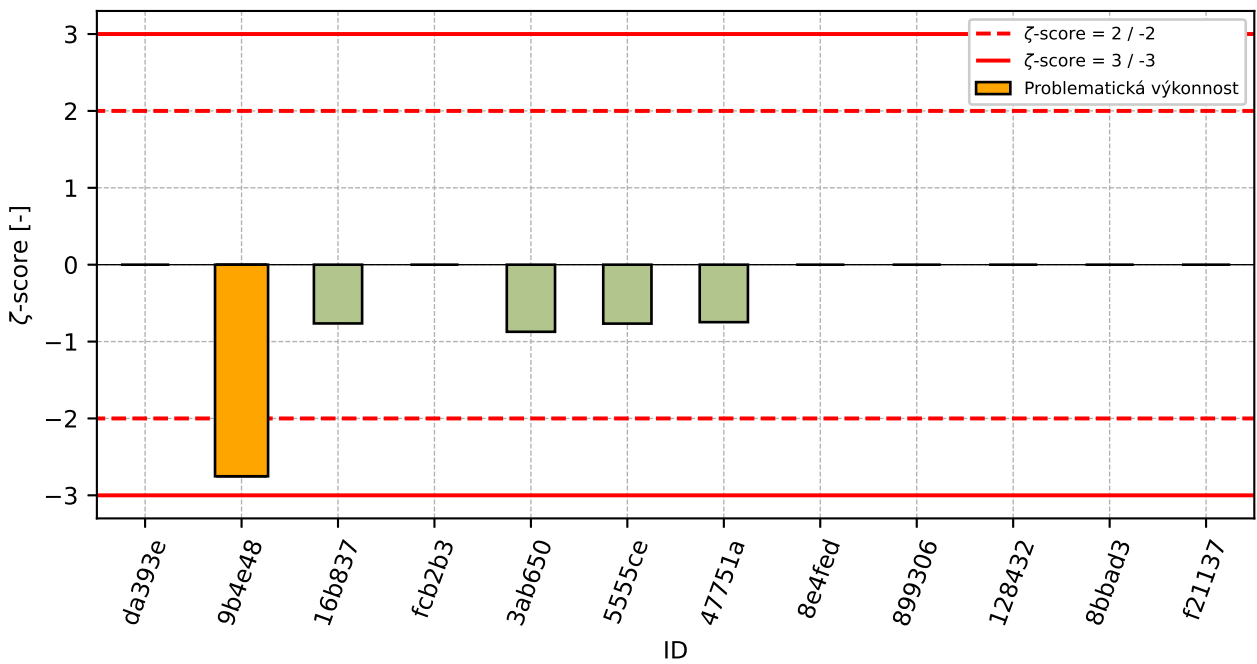
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 23: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 24: z-score



Obrázek 25: zeta-score

Tabulka 20: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
da393e	-1.17	-
9b4e48	-0.83	-2.75
16b837	-0.3	-0.76
fc2b3	-0.27	-
3ab650	-0.27	-0.87
5555ce	-0.25	-0.77
47751a	-0.23	-0.75
8e4fed	0.0	-
899306	0.21	-
128432	1.06	-
8bbad3	1.1	-
f21137	1.89	-

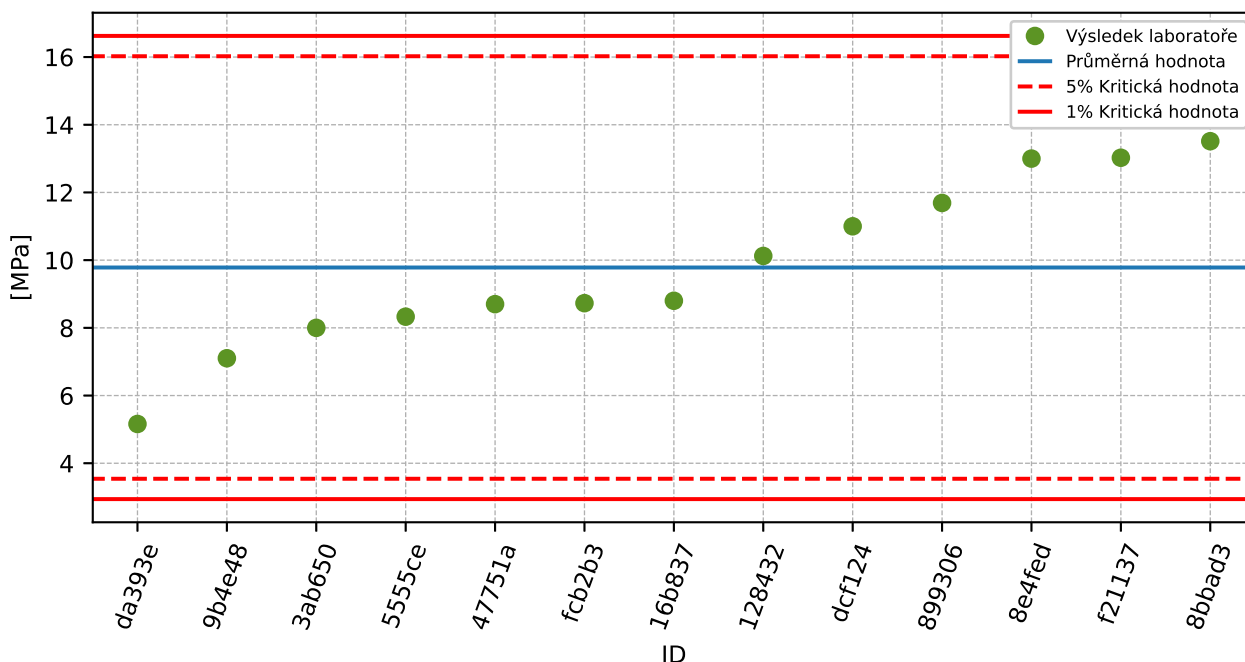
5.2 100 – 200 kPa

5.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 21: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

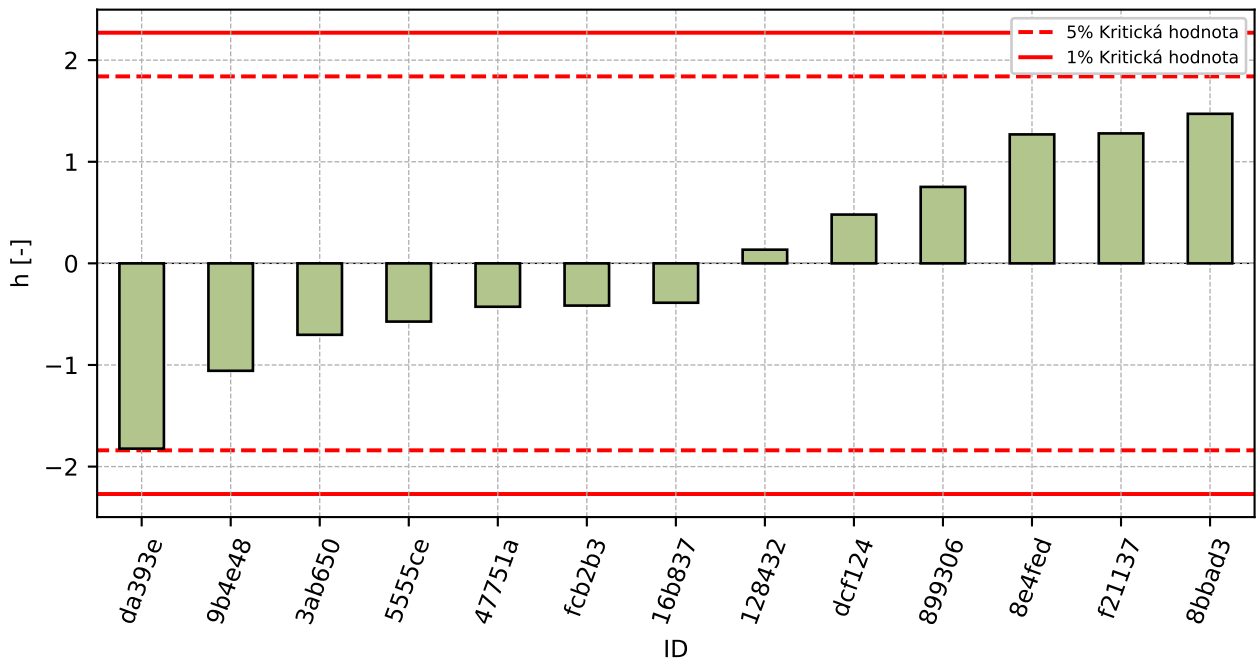
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
da393e	5.16	-
9b4e48	7.1	0.22
3ab650	8.0	0.2
5555ce	8.33	0.44
47751a	8.7	0.2
fc2b2b3	8.73	-
16b837	8.8	1.1
128432	10.12	-
dcf124	11.0	-
899306	11.69	-
8e4fed	13.0	-
f21137	13.02	-
8bbad3	13.51	-

5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



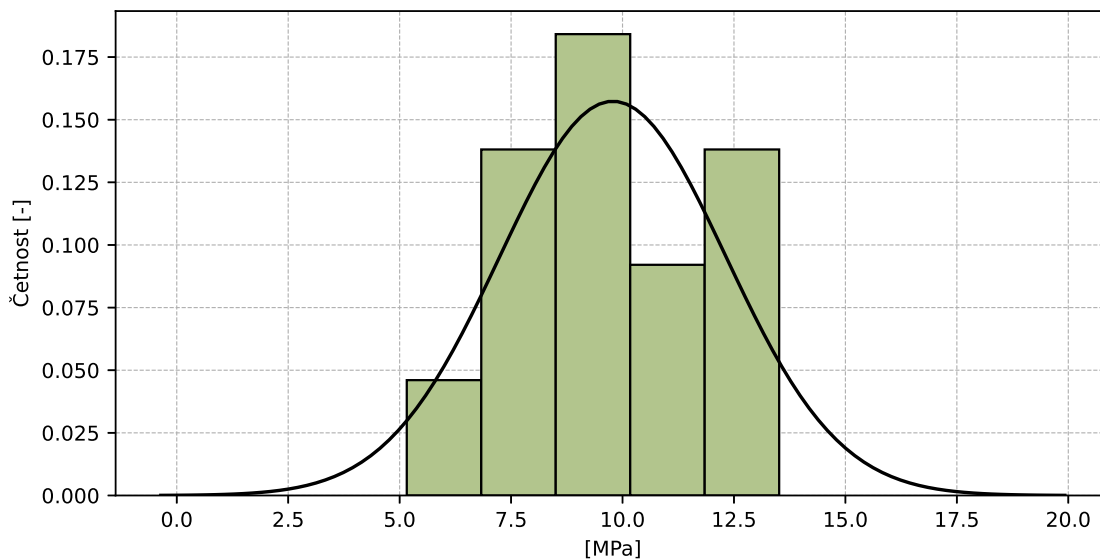
Obrázek 26: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 27: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.2.4 Popisné statistiky

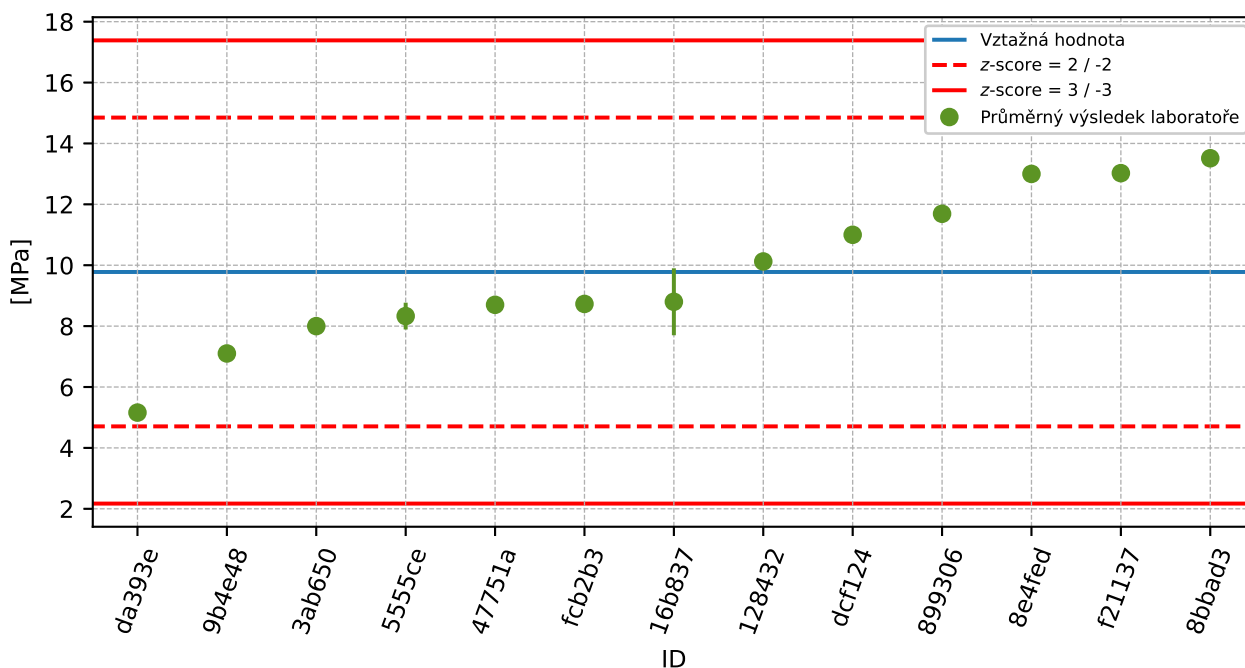


Obrázek 28: Histogram všech výsledků zkoušek

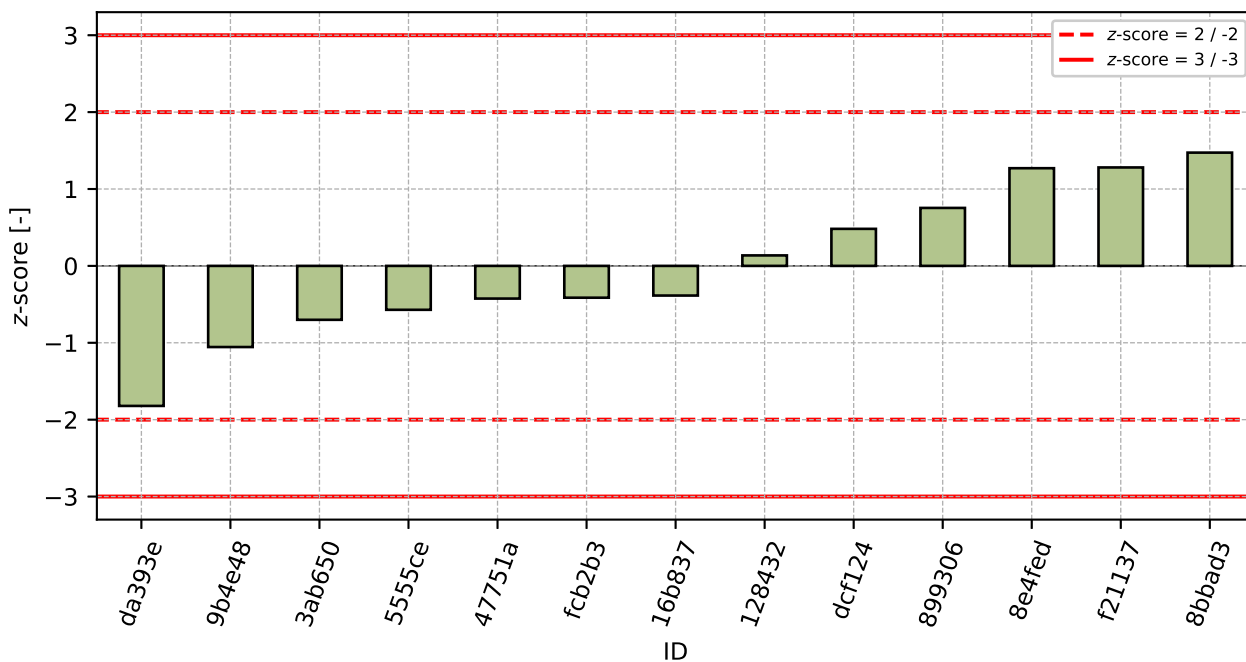
Tabulka 22: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	9.78
Výběrová směrodatná odchylka - s	2.535
Vztažná hodnota - x^*	9.78
Robustní směrodatná odchylka - s^*	3.036
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	0.879
p -hodnota testu normality	0.579 [-]

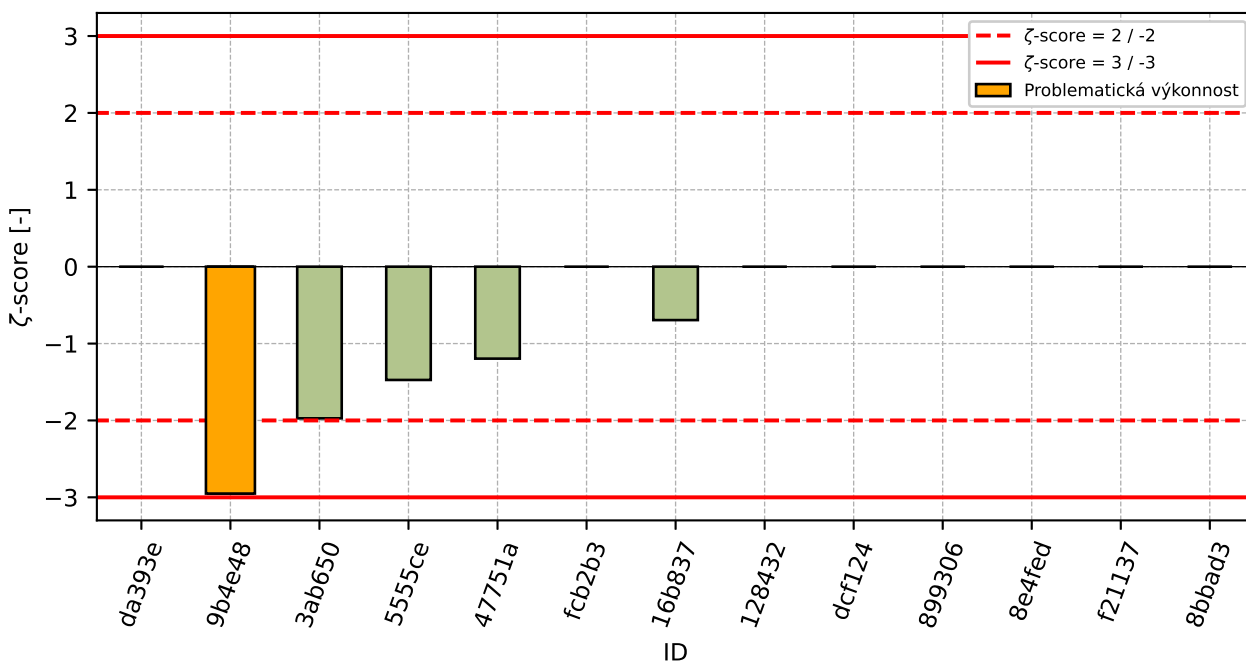
5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 29: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 30: z-score



Obrázek 31: zeta-score

Tabulka 23: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
da393e	-1.82	-
9b4e48	-1.06	-2.95
3ab650	-0.7	-1.97
5555ce	-0.57	-1.47
47751a	-0.43	-1.2
fc2b3	-0.41	-
16b837	-0.39	-0.69
128432	0.14	-
dcf124	0.48	-
899306	0.75	-
8e4fed	1.27	-
f21137	1.28	-
8bbad3	1.47	-

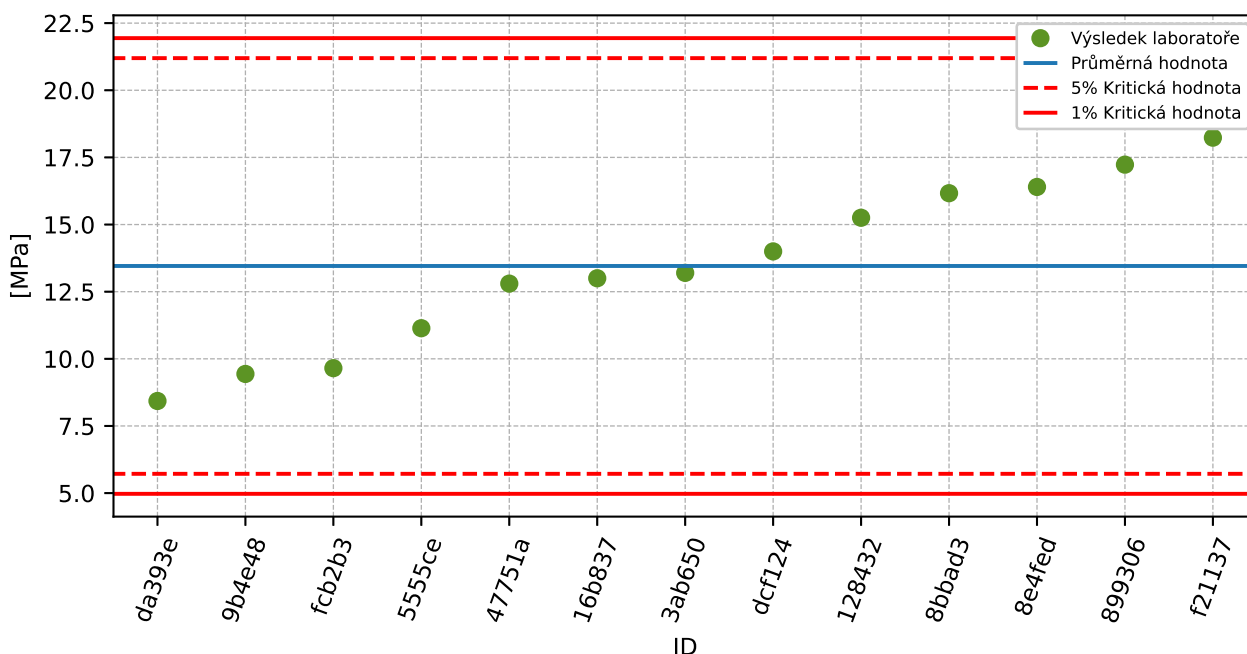
5.3 200 – 400 kPa

5.3.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 24: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

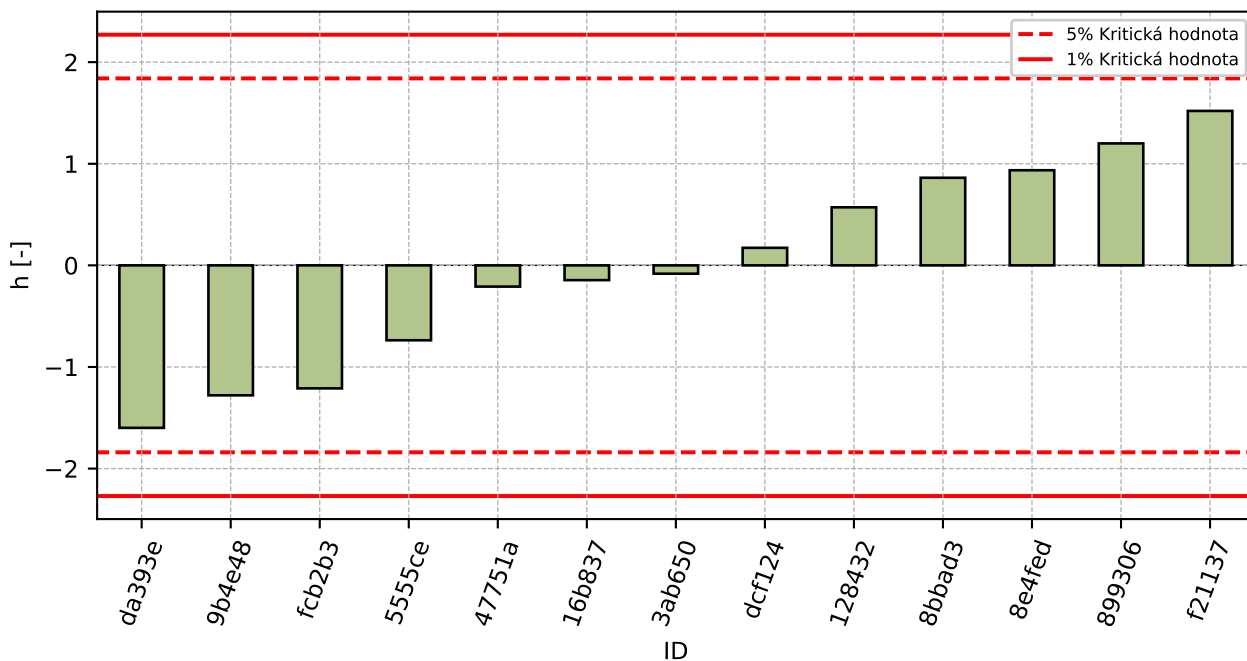
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
da393e	8.43	-
9b4e48	9.44	0.23
fc2b3	9.65	-
5555ce	11.14	0.56
47751a	12.8	0.2
16b837	13.0	1.6
3ab650	13.2	0.4
dcf124	14.0	-
128432	15.25	-
8bbad3	16.17	-
8e4fed	16.4	-
899306	17.23	-
f21137	18.24	-

5.3.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



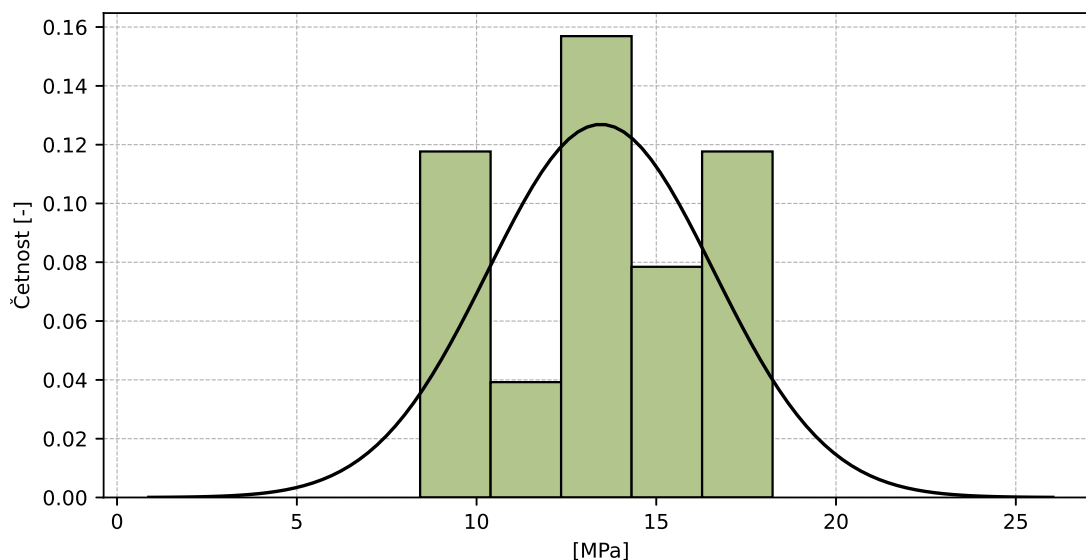
Obrázek 32: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

5.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 33: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.3.4 Popisné statistiky

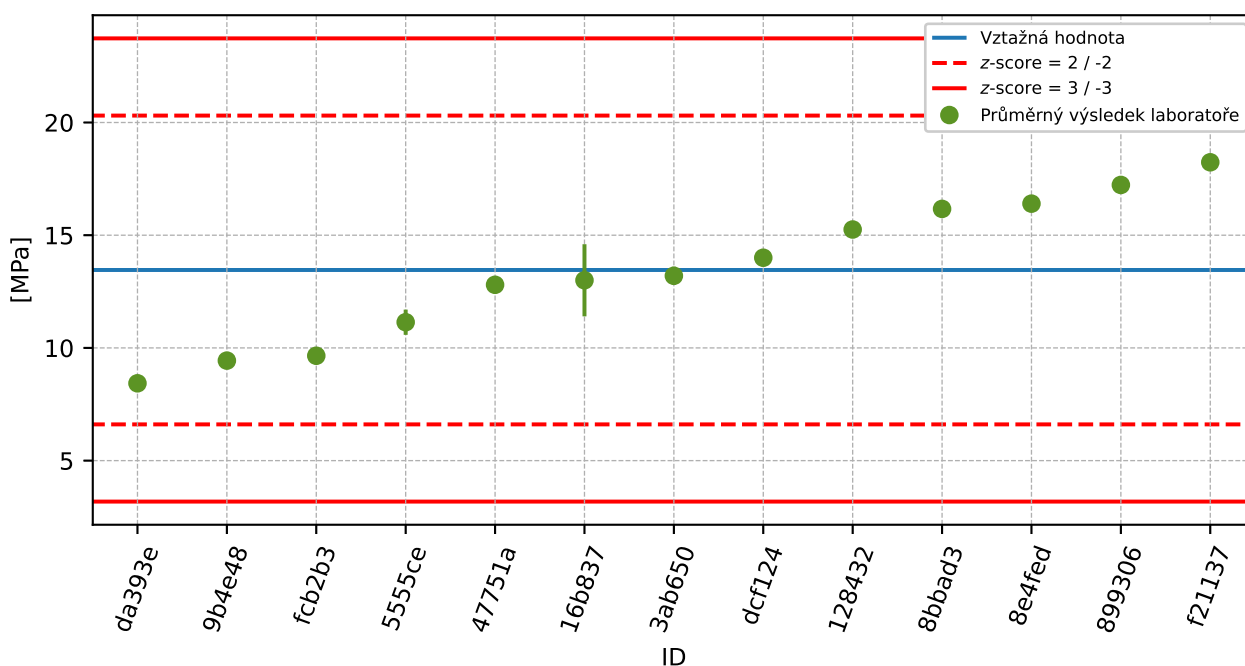


Obrázek 34: Histogram všech výsledků zkoušek

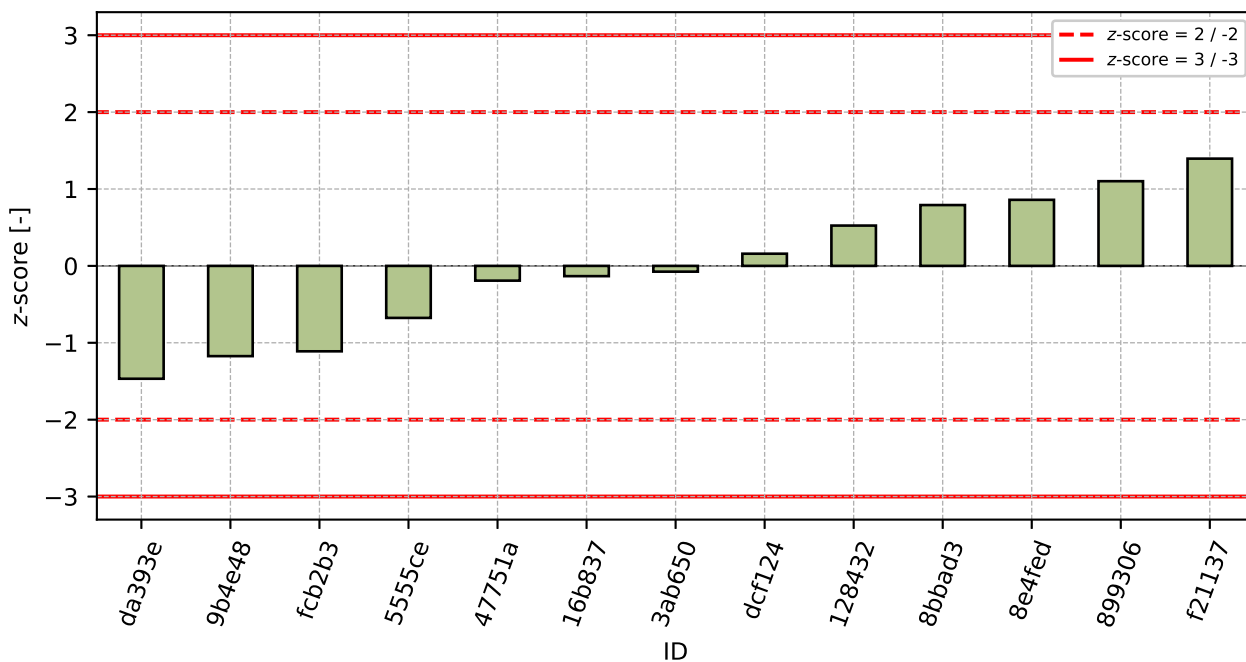
Tabulka 25: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	13.46
Výběrová směrodatná odchylka - s	3.143
Vztažná hodnota - x^*	13.46
Robustní směrodatná odchylka - s^*	3.425
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	1.187
p -hodnota testu normality	0.712 [-]

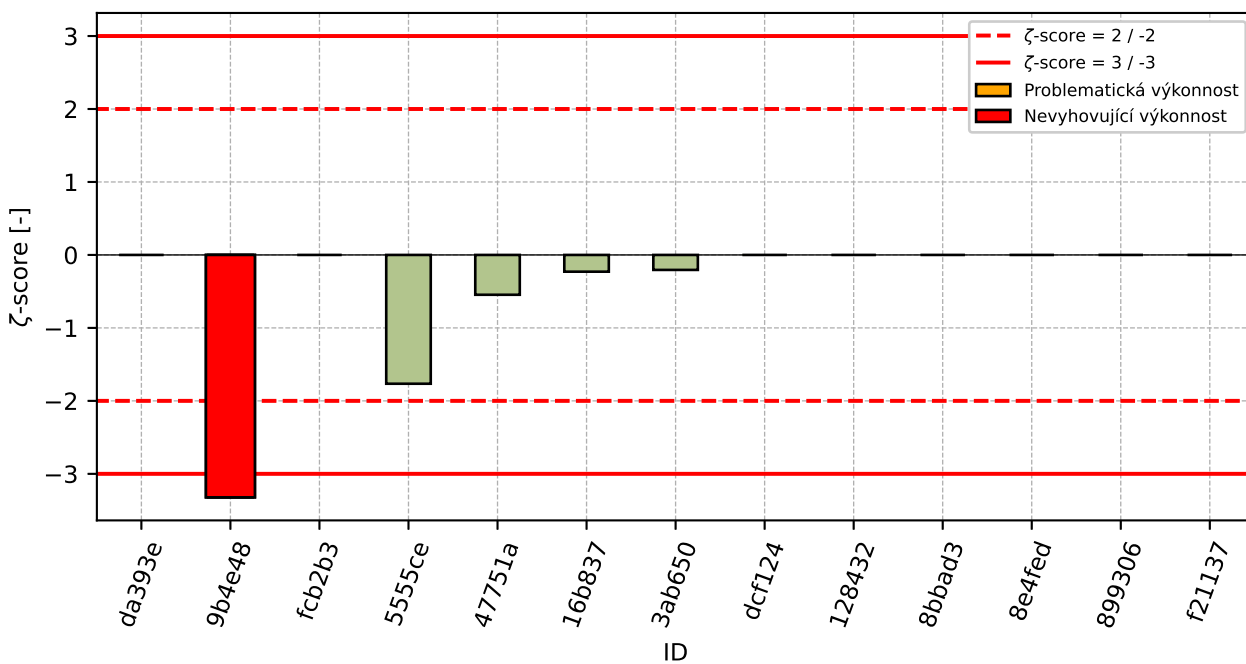
5.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 35: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 36: z-score



Obrázek 37: zeta-score

Tabulka 26: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
da393e	-1.47	-
9b4e48	-1.17	-3.32
fc2b3	-1.11	-
5555ce	-0.68	-1.77
47751a	-0.19	-0.55
16b837	-0.13	-0.23
3ab650	-0.08	-0.21
dcf124	0.16	-
128432	0.52	-
8bbad3	0.79	-
8e4fed	0.86	-
899306	1.1	-
f21137	1.4	-

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

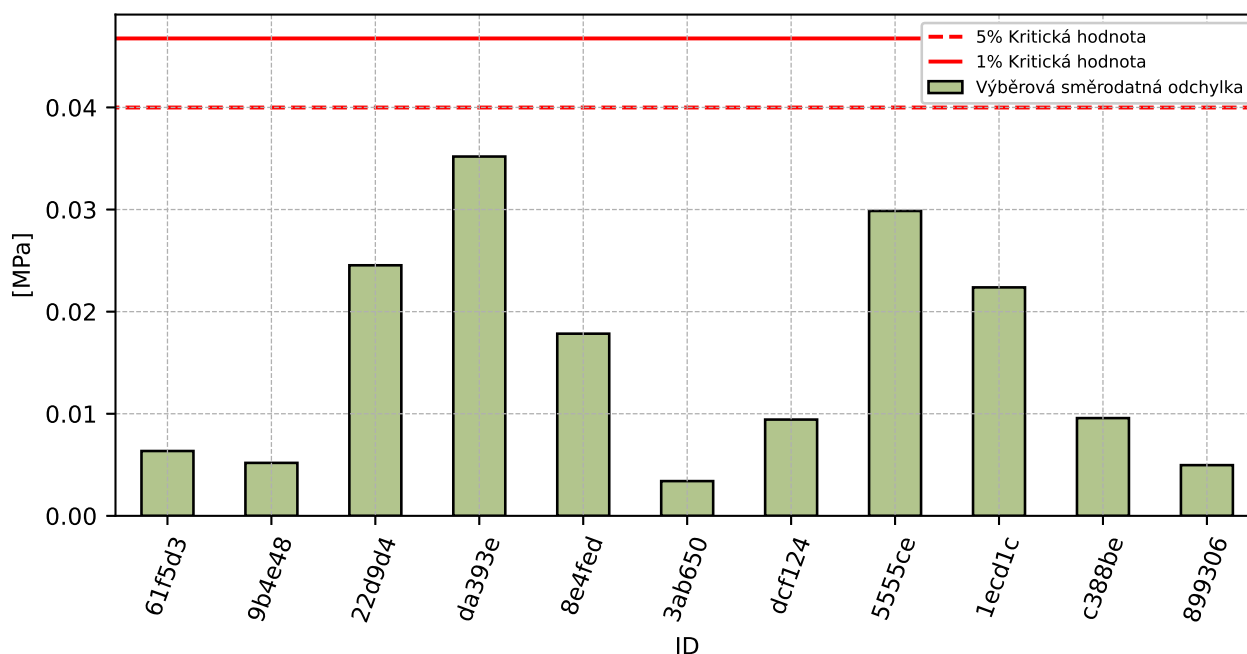
6.1 Pevnost v prostém tlaku

6.1.1 Výsledky zkoušek

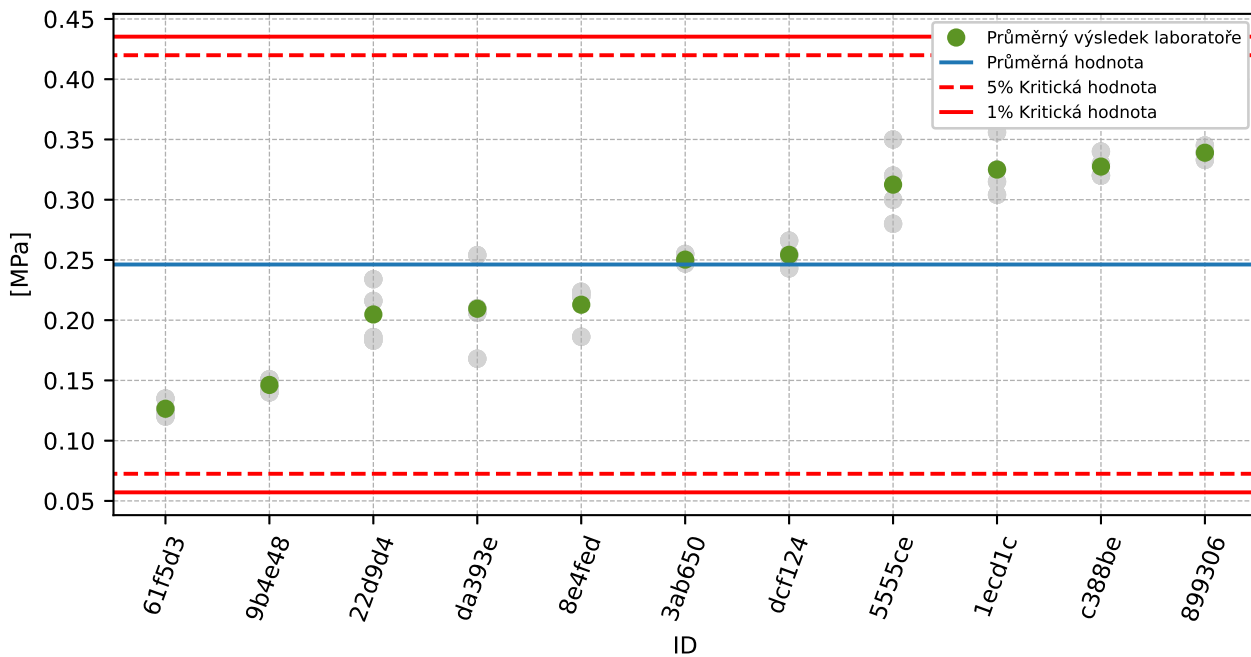
Tabulka 27: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]				u_X [MPa]	\bar{x} [MPa]	s_0 [MPa]	V_X [%]
61f5d3	0.12	0.124	0.135	0.127	0.001	0.126	0.0064	5.02
9b4e48	0.15	0.14	0.151	0.144	0.002	0.146	0.0052	3.55
22d9d4	0.216	0.234	0.183	0.186	-	0.205	0.0245	11.99
da393e	0.21	0.254	0.168	0.206	-	0.21	0.0352	16.8
8e4fed	0.222	0.22	0.186	0.224	-	0.213	0.0178	8.38
3ab650	0.249	0.25	0.255	0.247	0.006	0.25	0.0034	1.36
dcf124	0.253	0.255	0.266	0.243	-	0.254	0.0094	3.71
5555ce	0.3	0.35	0.28	0.32	0.06	0.312	0.0299	9.56
1ecd1c	0.356	0.304	0.315	0.325	-	0.325	0.0224	6.88
c388be	0.32	0.33	0.32	0.34	-	0.328	0.0096	2.92
899306	0.338	0.333	0.34	0.345	-	0.339	0.005	1.47

6.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

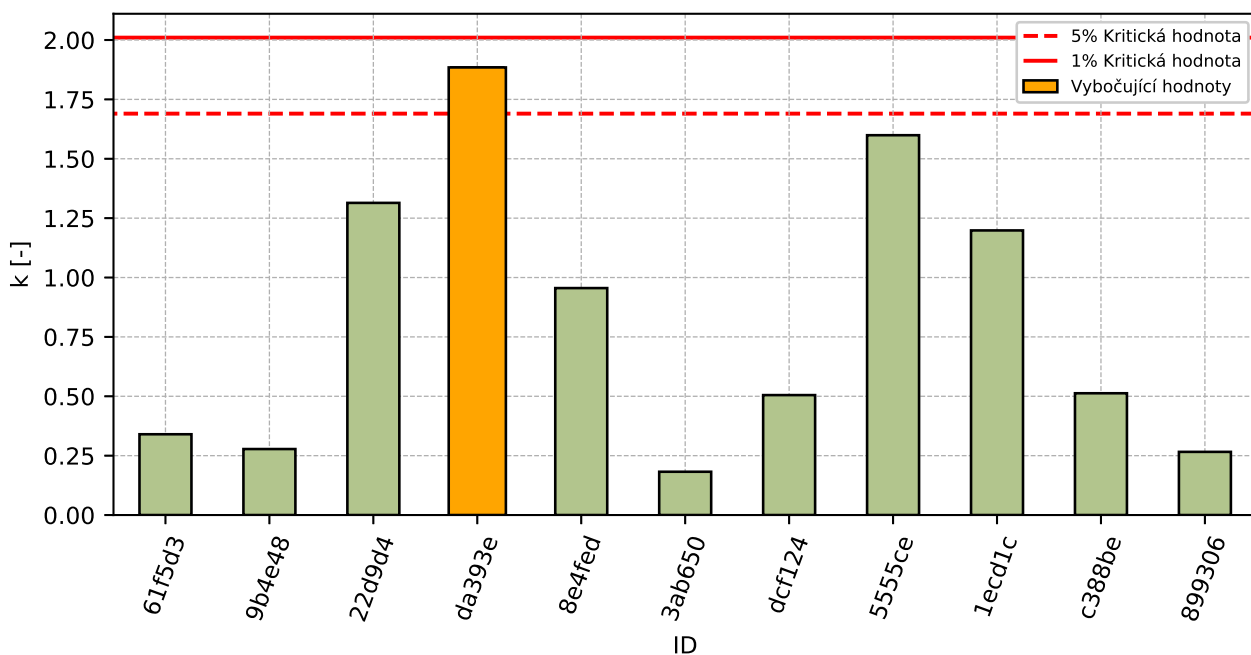


Obrázek 38: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

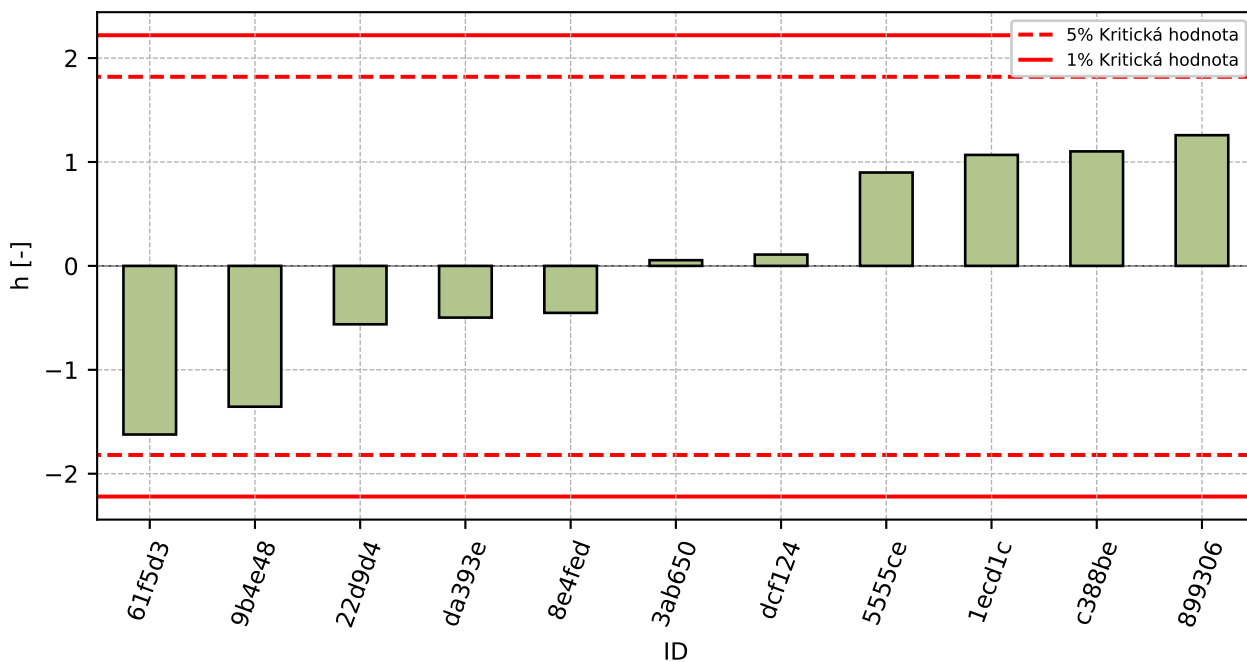


Obrázek 39: Grubbsův test – průměrné hodnoty

6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

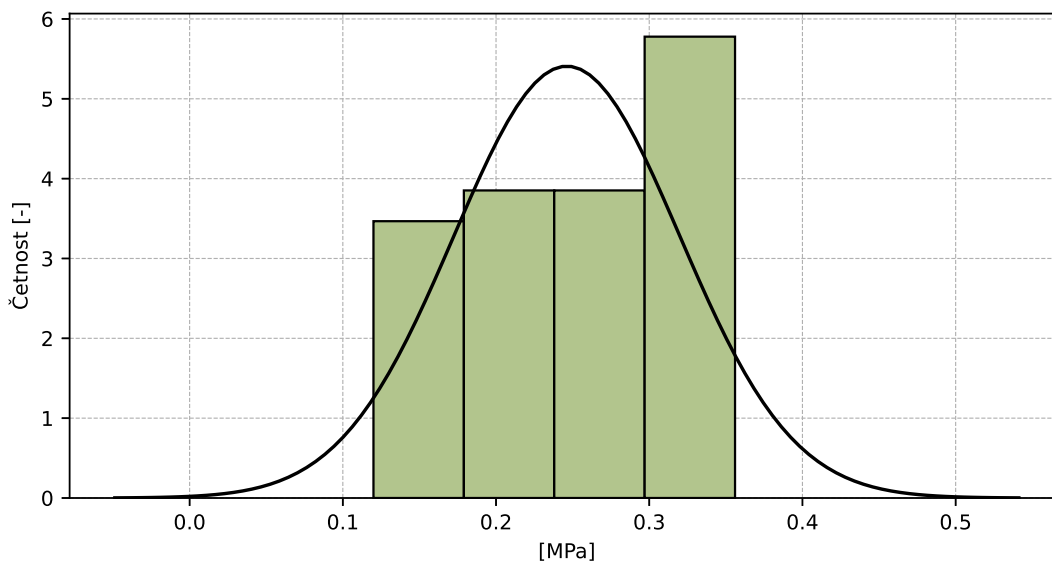


Obrázek 40: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 41: Mezilaboratorní statistika konzistence

6.1.4 Popisné statistiky

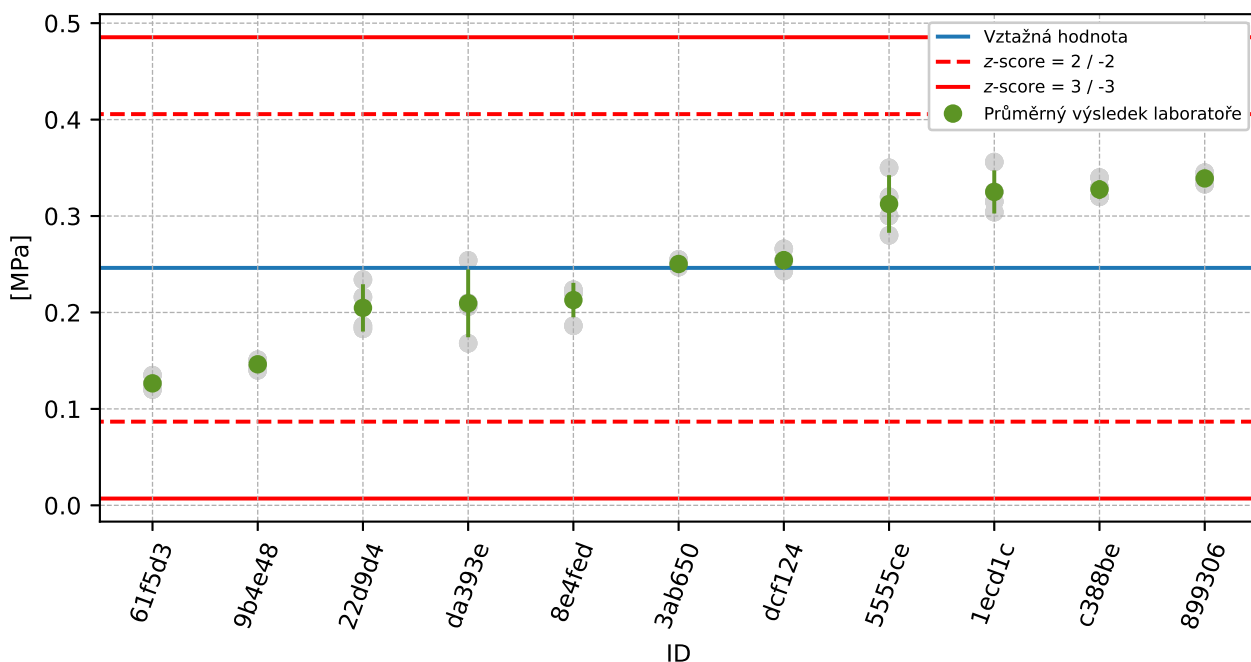


Obrázek 42: Histogram všech výsledků zkoušek

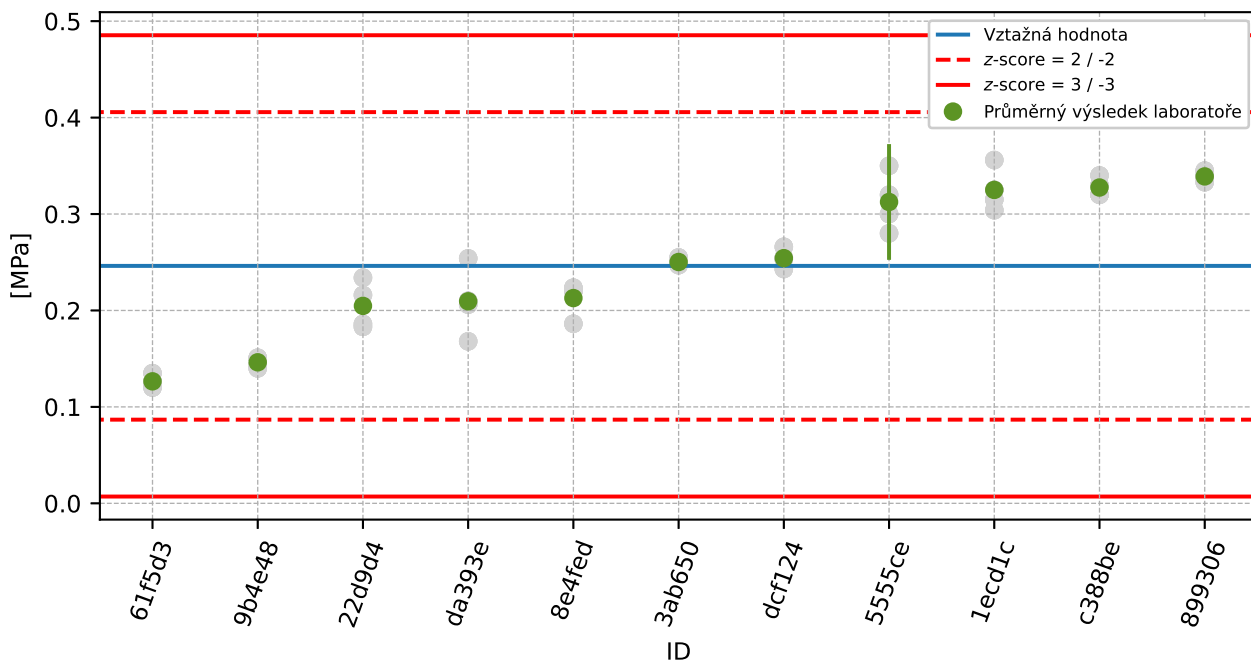
Tabulka 28: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	0.246
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.0738
Vztažná hodnota – x^*	0.246
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.0797
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.03
p -hodnota testu normality	0.019 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.0732
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.0187
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.0755
Opakovatelnost – r	0.052
Reprodukovatelnost – R	0.211

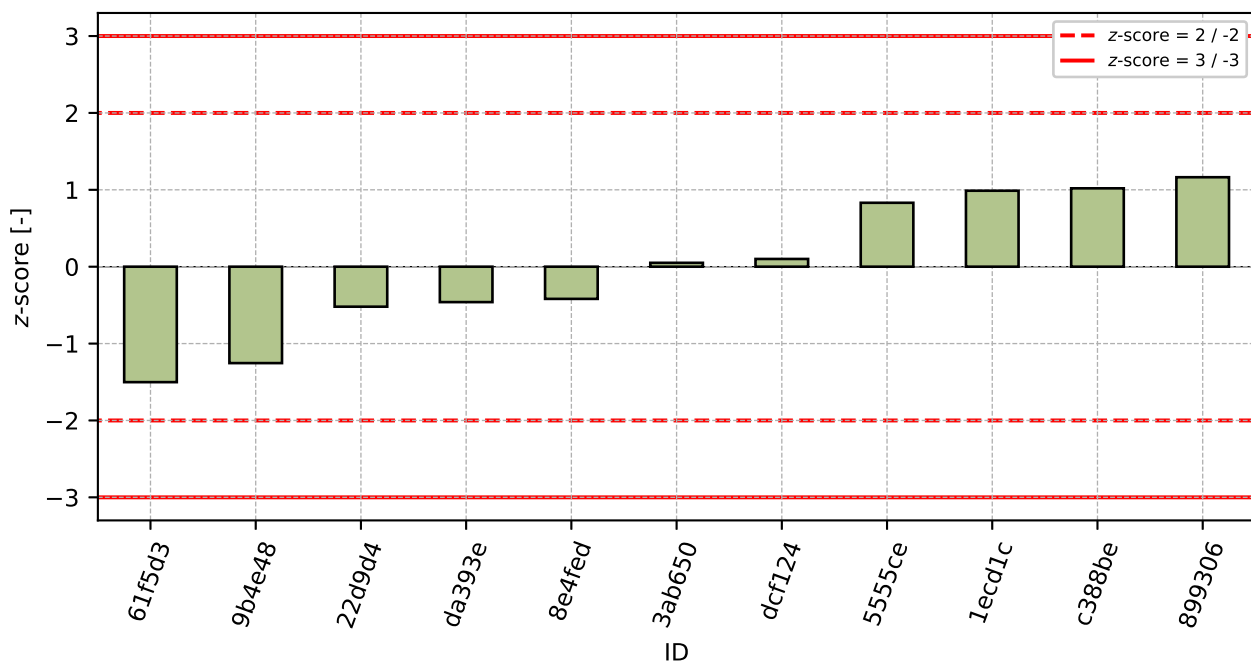
6.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



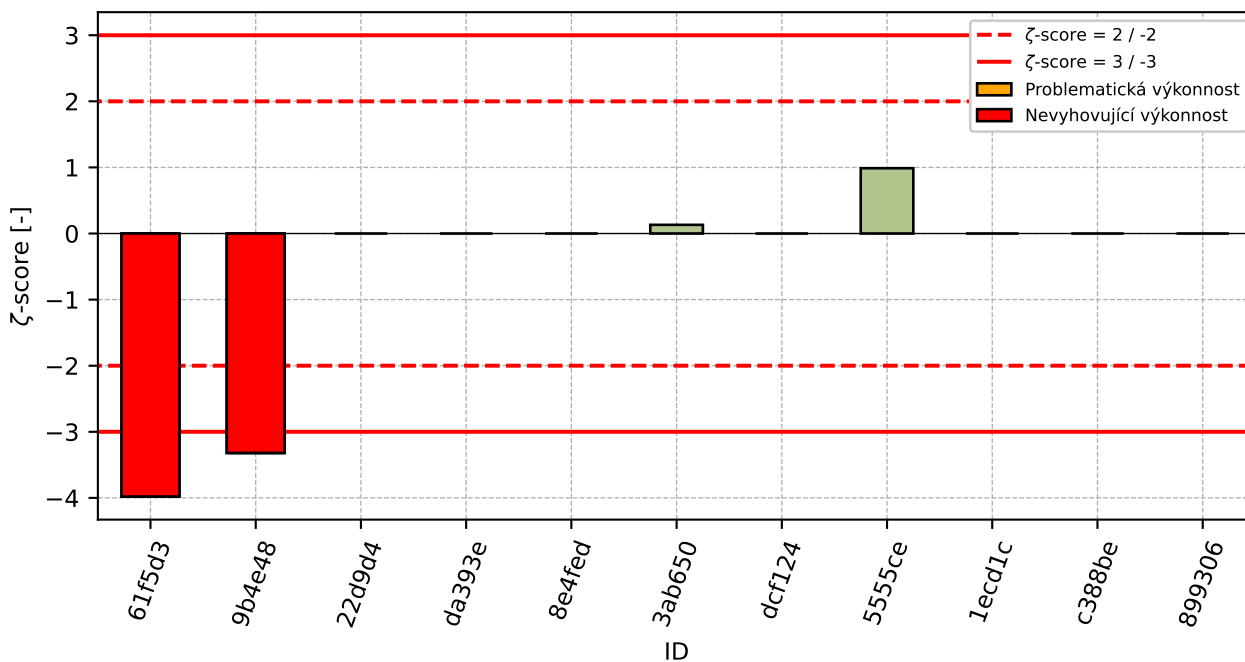
Obrázek 43: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 45: z-score

Obrázek 46: ζ -scoreTabulka 29: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
61f5d3	-1.5	-3.98
9b4e48	-1.25	-3.32
22d9d4	-0.52	-
da393e	-0.46	-
8e4fed	-0.42	-
3ab650	0.05	0.13
dcf124	0.1	-
5555ce	0.83	0.99
1ecd1c	0.99	-
c388be	1.02	-
899306	1.16	-

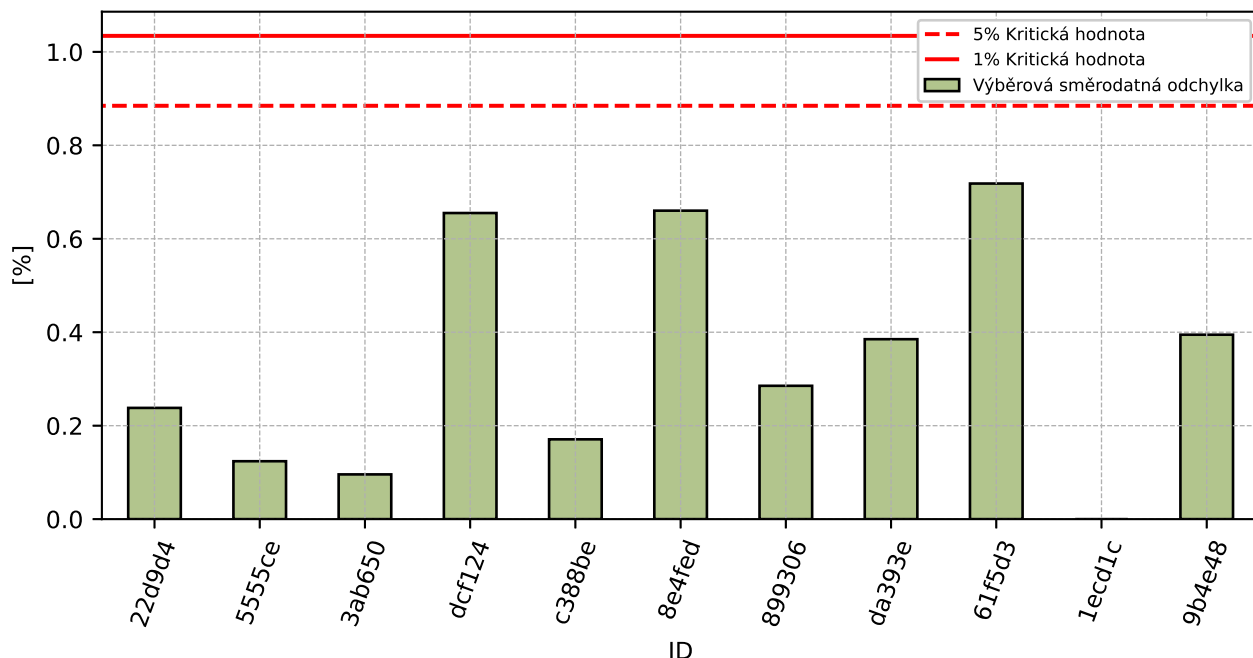
6.2 Přetvoření při porušení

6.2.1 Výsledky zkoušek

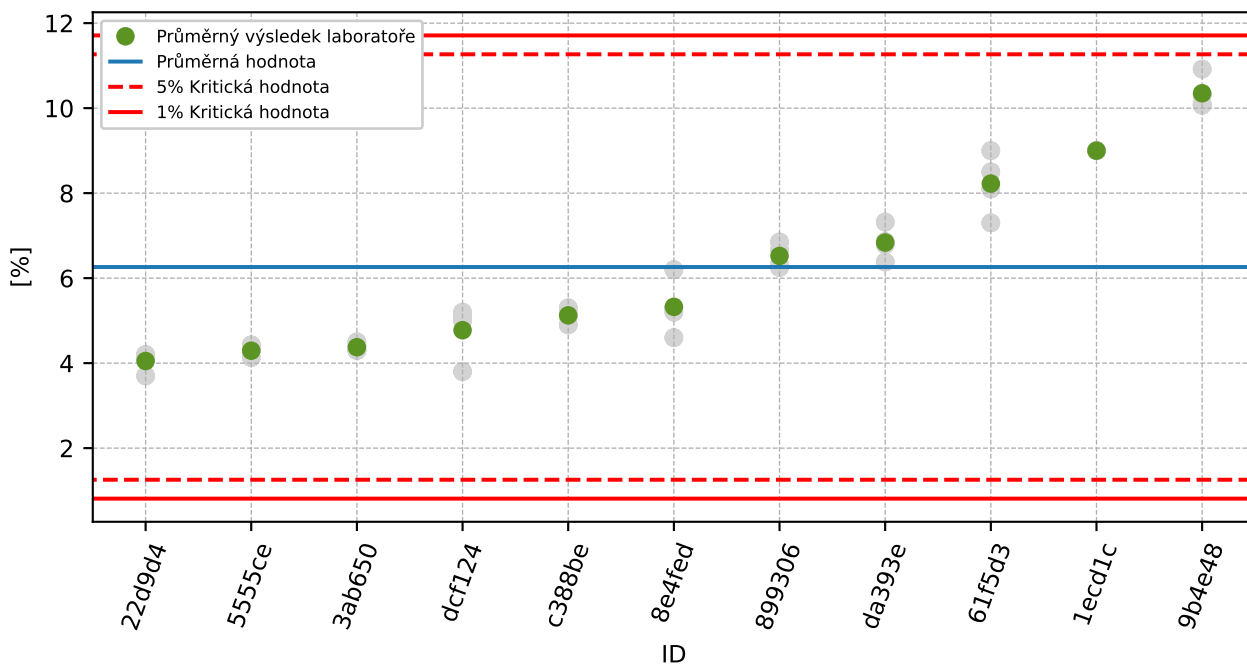
Tabulka 30: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]				u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
22d9d4	3.7	4.2	4.1	4.2	-	4.0	0.24	5.88
5555ce	4.3	4.3	4.1	4.4	0.2	4.3	0.12	2.89
3ab650	4.3	4.3	4.4	4.5	0.2	4.4	0.1	2.19
dcf124	5.0	3.8	5.2	5.1	-	4.8	0.66	13.72
c388be	5.1	4.9	5.2	5.3	-	5.1	0.17	3.33
8e4fed	6.2	5.2	4.6	5.3	-	5.3	0.66	12.4
899306	6.7	6.3	6.2	6.8	-	6.5	0.29	4.37
da393e	6.4	7.3	6.9	6.8	-	6.8	0.39	5.63
61f5d3	7.3	8.1	9.0	8.5	1.2	8.2	0.72	8.73
1ecd1c	9.0	9.0	9.0	9.0	-	9.0	0.0	0.0
9b4e48	10.1	10.1	10.3	10.9	0.0	10.4	0.39	3.81

6.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

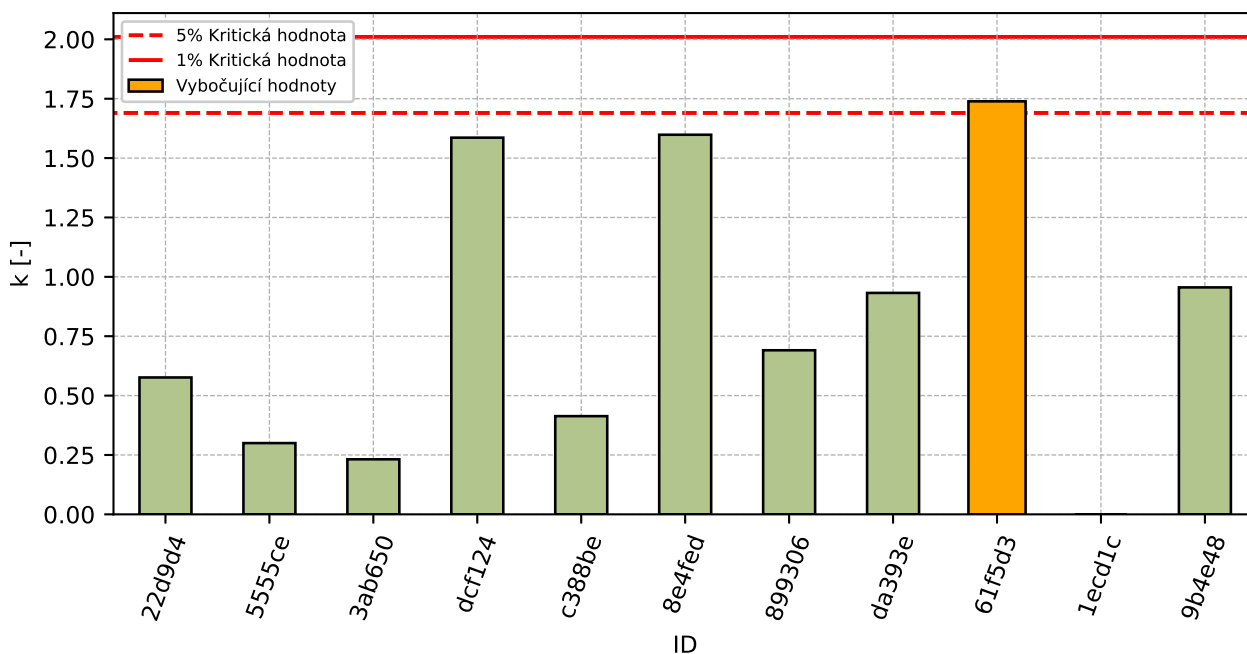


Obrázek 47: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

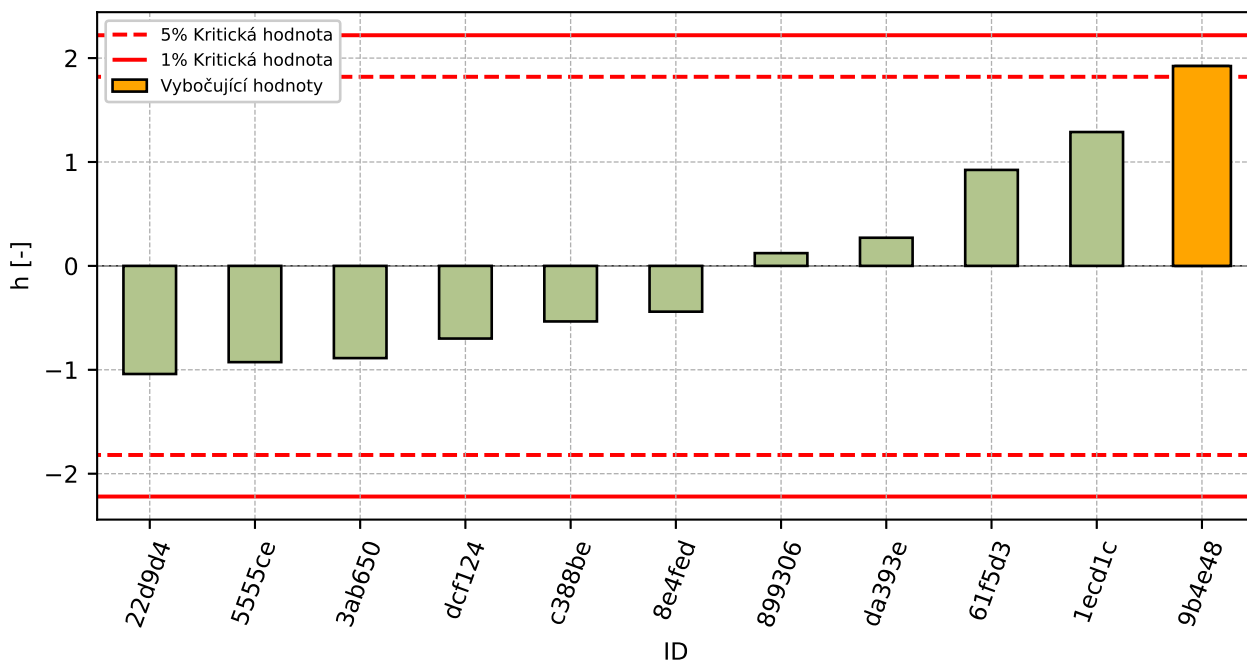


Obrázek 48: Grubbsův test – průměrné hodnoty

6.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

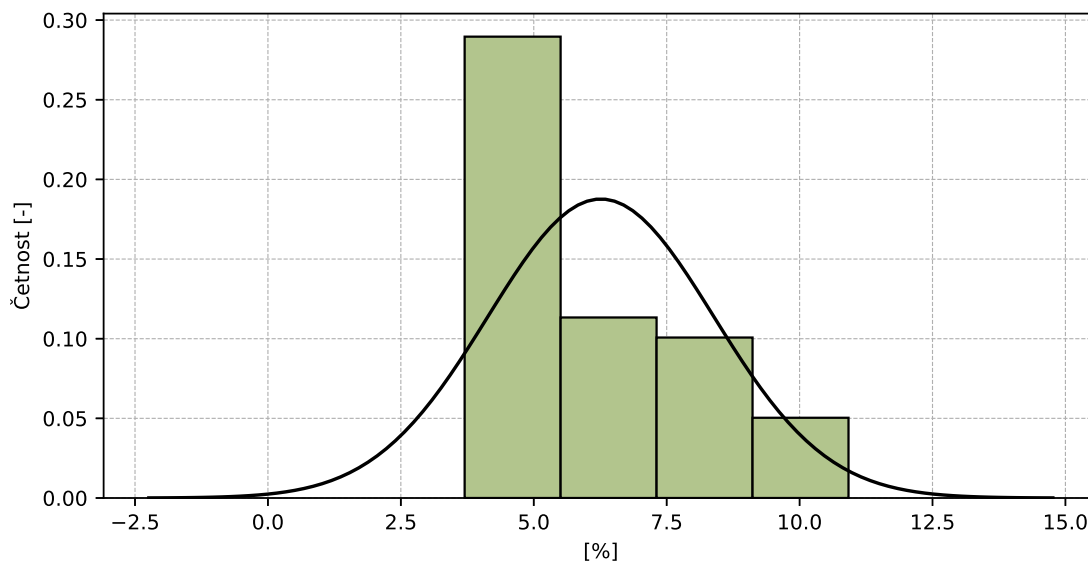


Obrázek 49: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 50: Mezilaboratorní statistika konzistence

6.2.4 Popisné statistiky

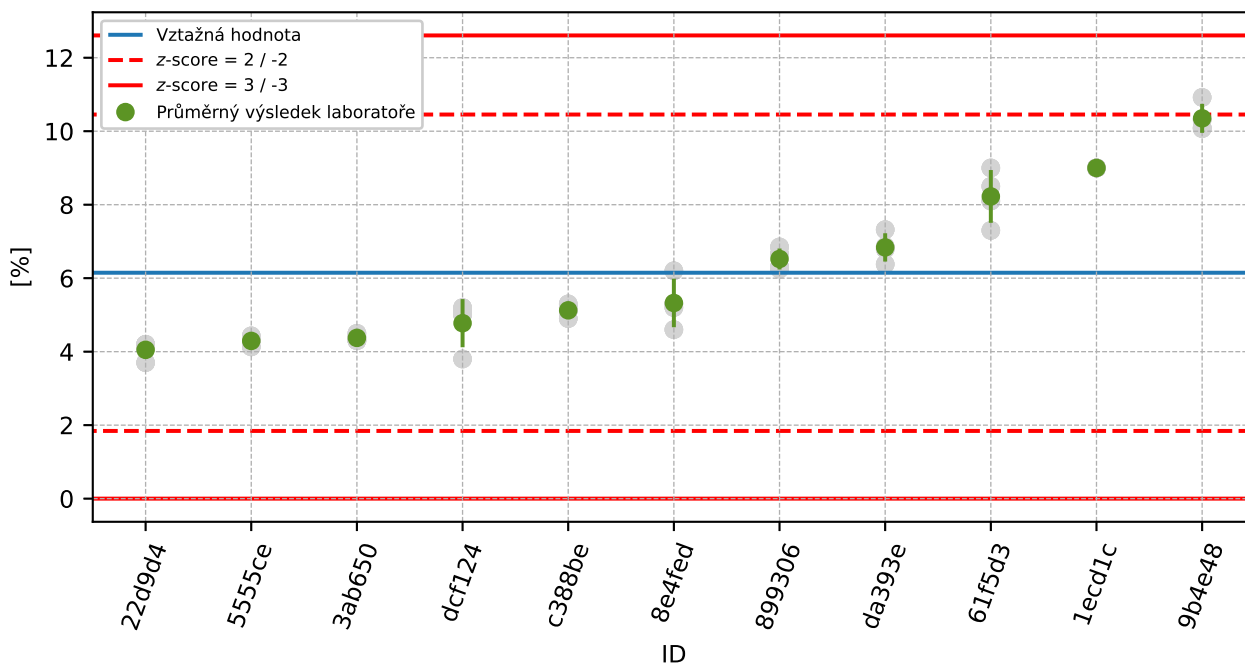


Obrázek 51: Histogram všech výsledků zkoušek

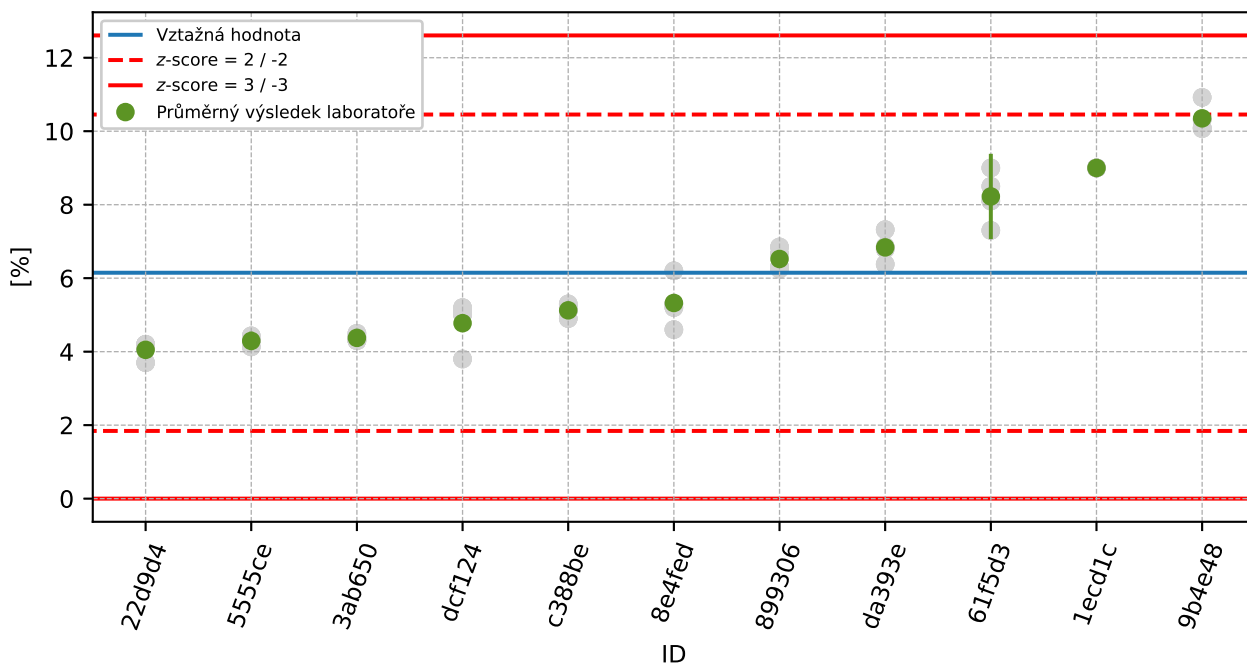
Tabulka 31: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	6.3
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.13
Vztažná hodnota – x^*	6.1
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.15
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.81
p -hodnota testu normality	0.001 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.12
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.41
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.16
Opakovatelnost – r	1.2
Reprodukovatelnost – R	6.0

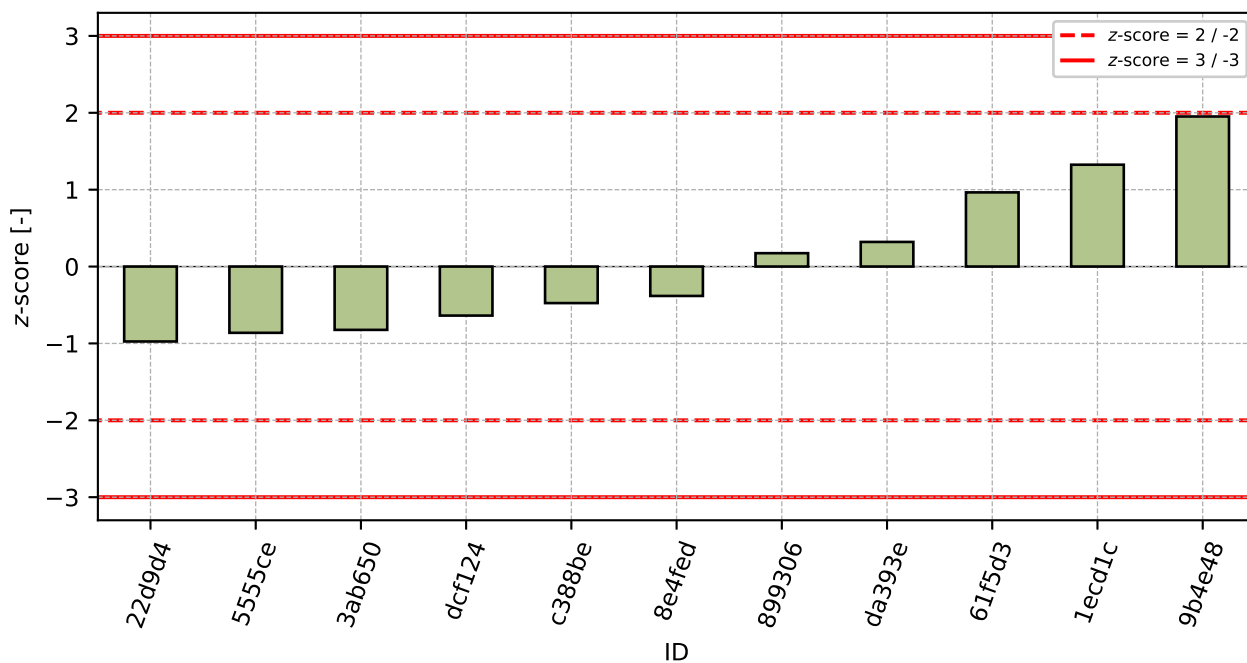
6.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



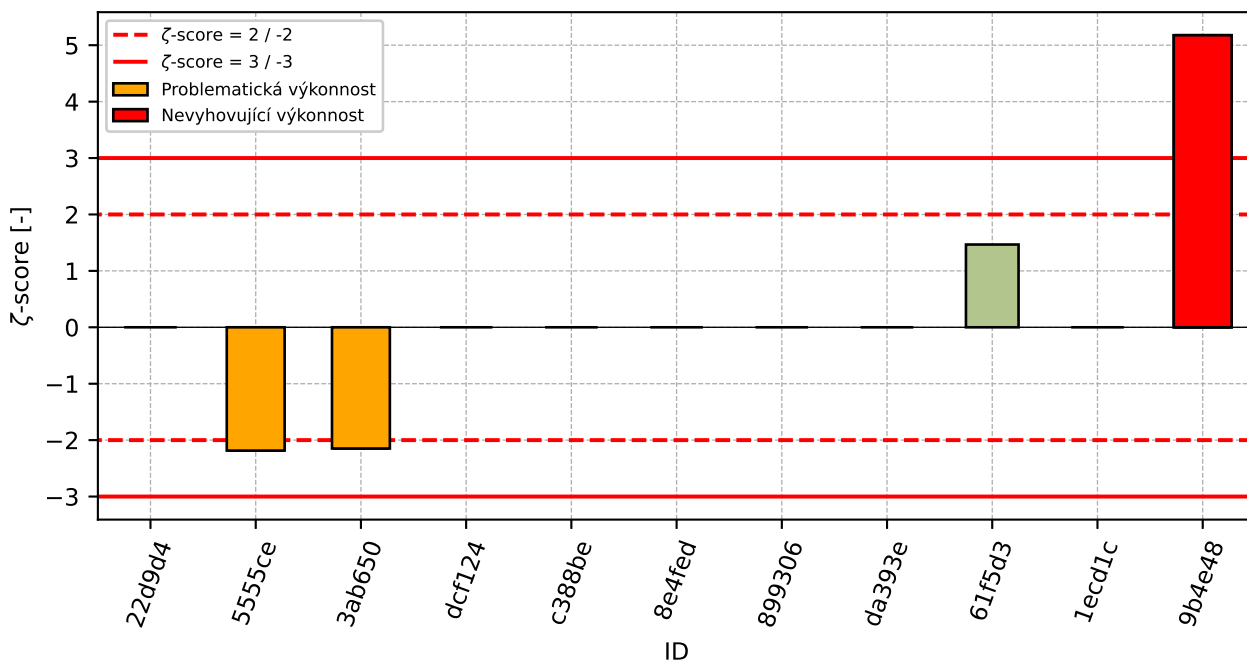
Obrázek 52: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 54: z-score



Obrázek 55: ζ-score

Tabulka 32: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
22d9d4	-0.97	-
5555ce	-0.86	-2.19
3ab650	-0.82	-2.15
dcf124	-0.64	-
c388be	-0.48	-
8e4fed	-0.38	-
899306	0.17	-
da393e	0.32	-
61f5d3	0.96	1.47
1ecd1c	1.32	-
9b4e48	1.95	5.18

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

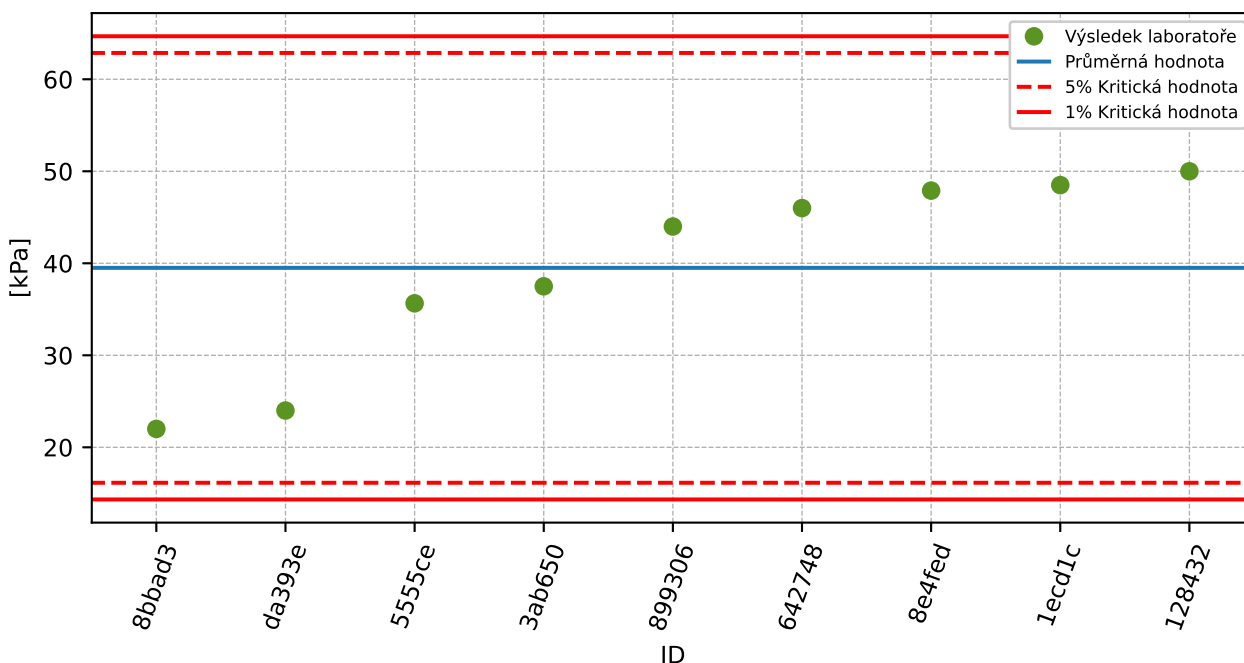
7.1 Smykové napětí pro vertikální napětí 50 kPa

7.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 33: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

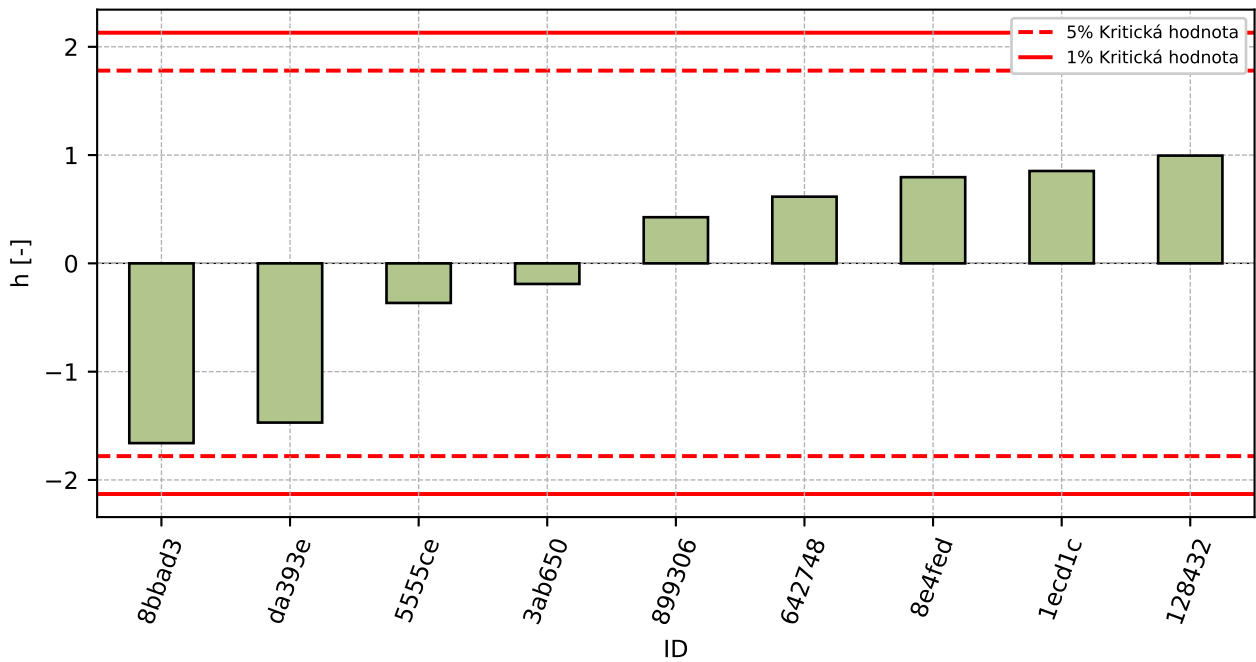
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
8bbad3	22.0	-
da393e	24.0	-
5555ce	35.6	5.0
3ab650	37.5	0.3
899306	44.0	-
642748	46.0	8.0
8e4fed	47.9	-
1ecd1c	48.5	-
128432	50.0	-

7.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



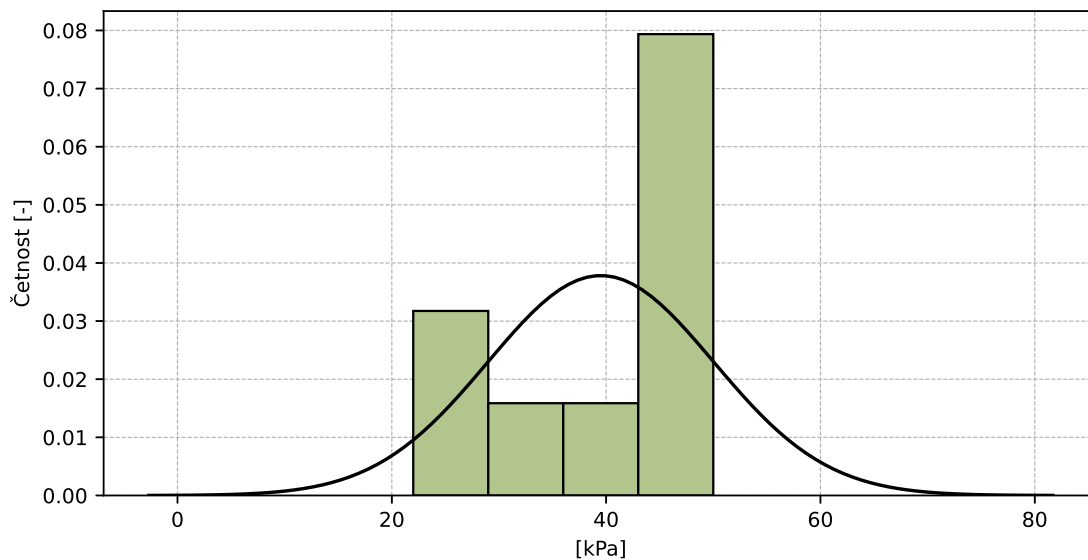
Obrázek 56: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 57: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.1.4 Popisné statistiky

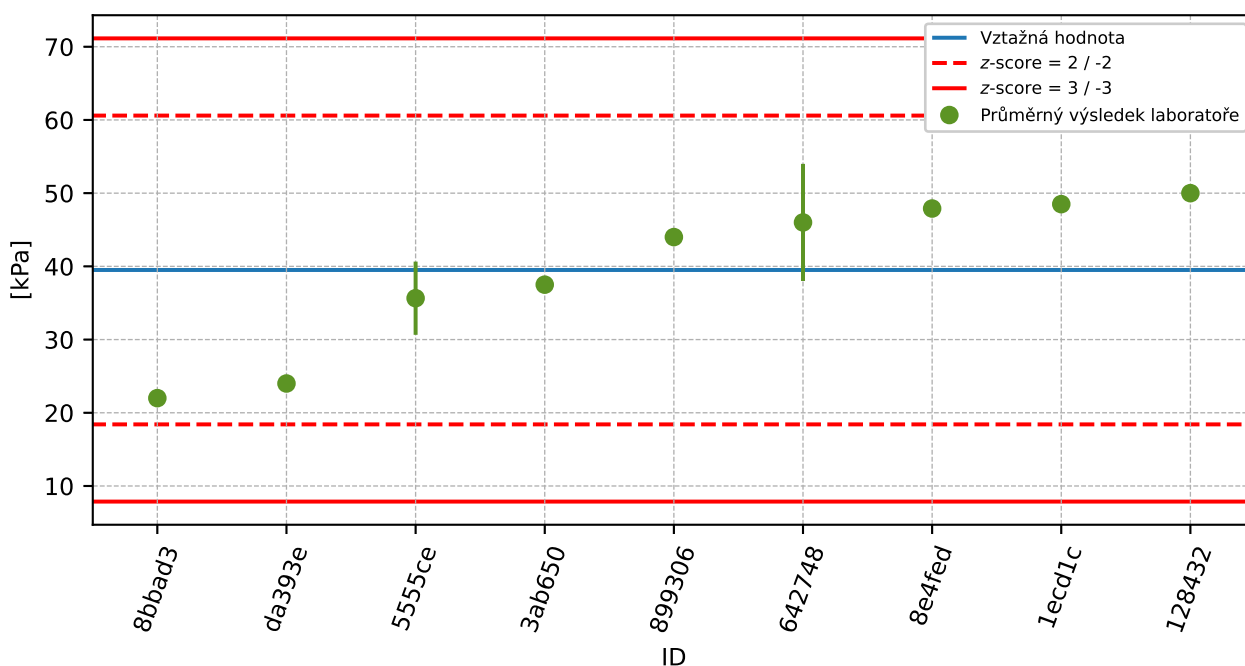


Obrázek 58: Histogram všech výsledků zkoušek

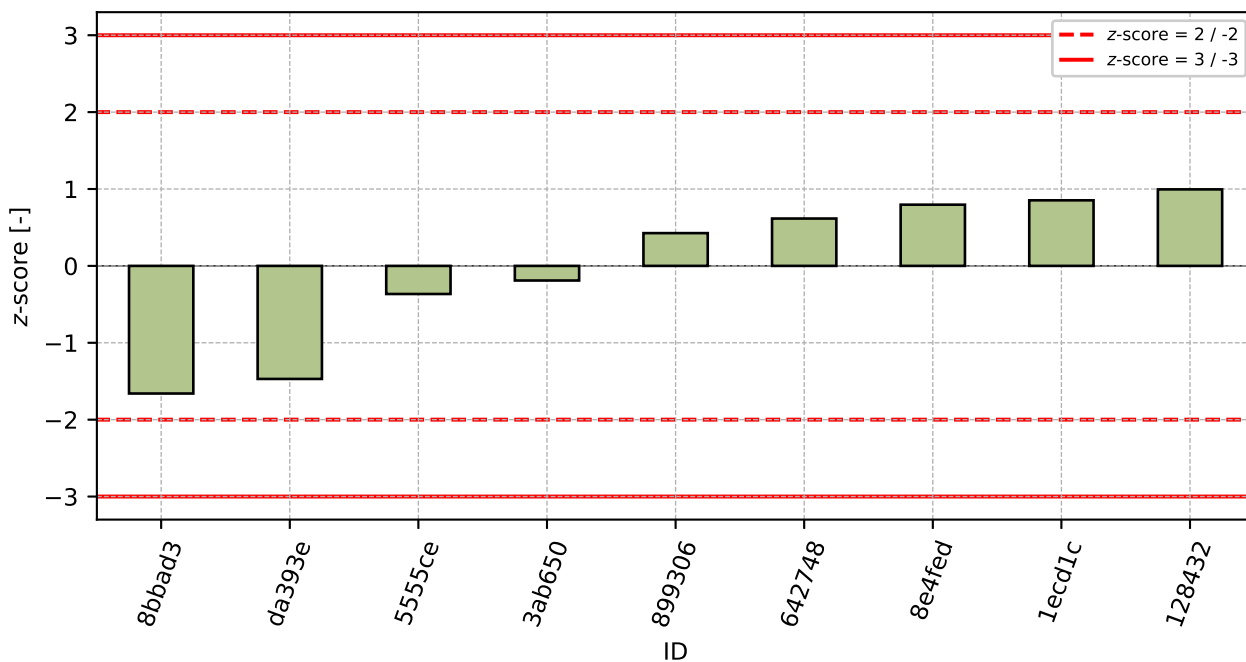
Tabulka 34: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	39.5
Výběrová směrodatná odchylka - s	10.55
Vztažná hodnota - x^*	39.5
Robustní směrodatná odchylka - s^*	10.55
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	3.52
p -hodnota testu normality	0.096 [-]

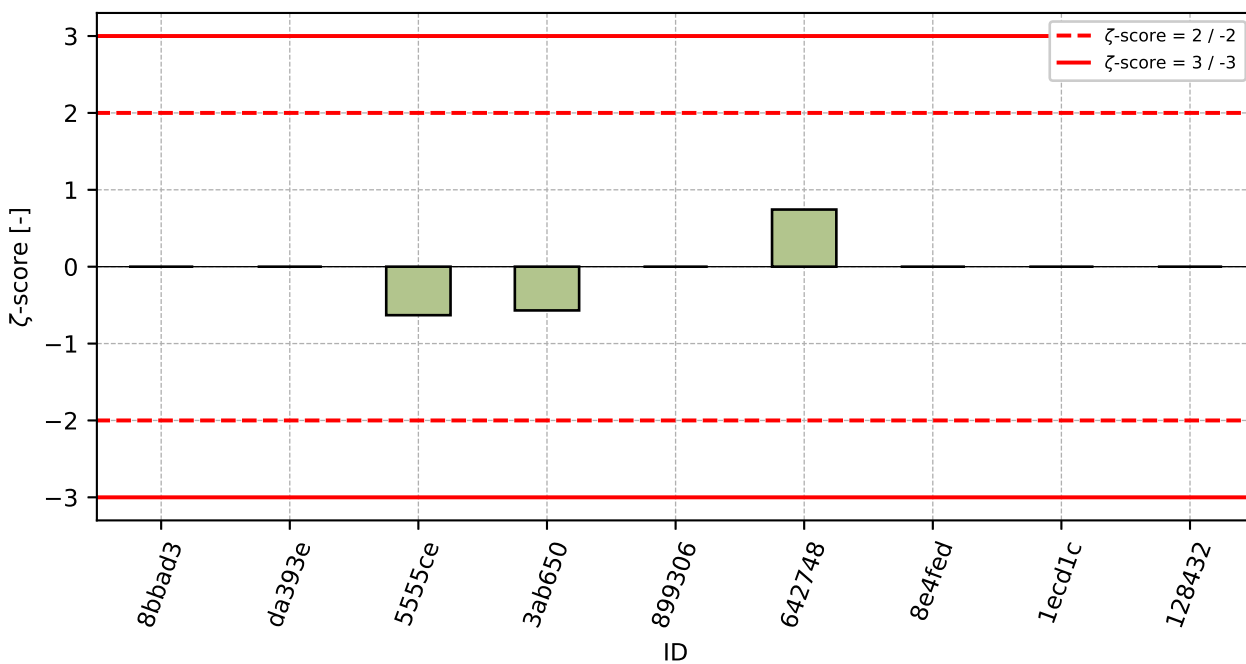
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 59: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 60: z-score



Obrázek 61: zeta-score

Tabulka 35: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
8bbad3	-1.66	-
da393e	-1.47	-
5555ce	-0.37	-0.63
3ab650	-0.19	-0.57
899306	0.43	-
642748	0.62	0.74
8e4fed	0.8	-
1ecd1c	0.85	-
128432	1.0	-

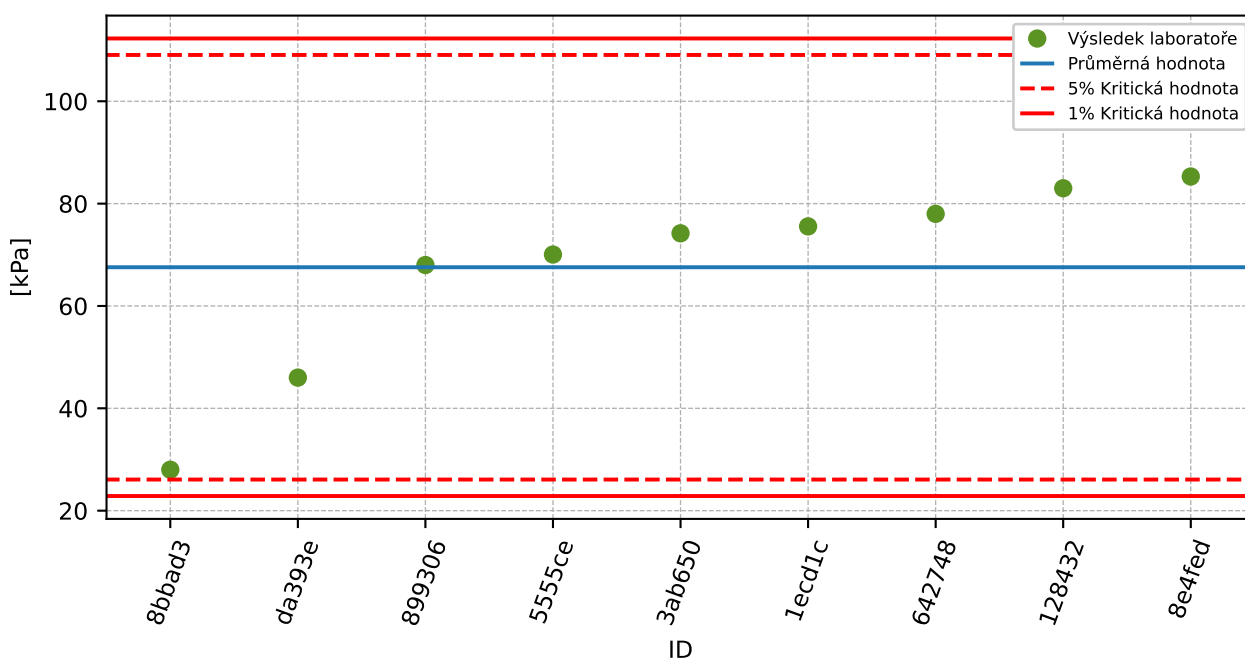
7.2 Smykové napětí pro vertikální napětí 100 kPa

7.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 36: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

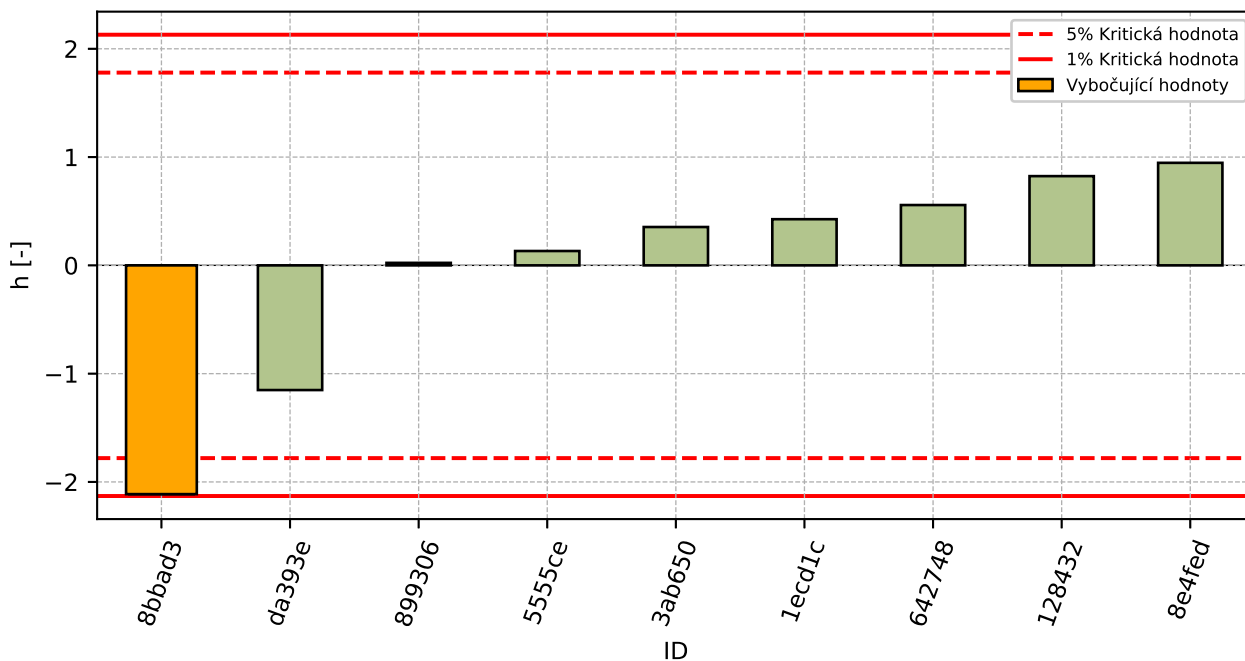
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
8bbad3	28.0	-
da393e	46.0	-
899306	68.0	-
5555ce	70.0	10.0
3ab650	74.2	0.5
1ecd1c	75.6	-
642748	78.0	8.0
128432	83.0	-
8e4fed	85.3	-

7.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



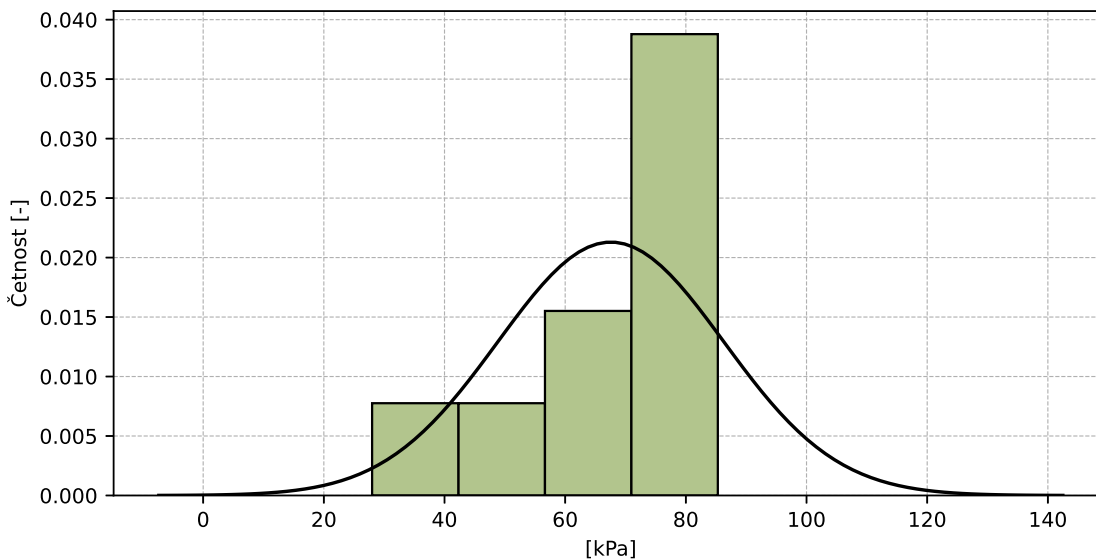
Obrázek 62: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 63: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.2.4 Popisné statistiky

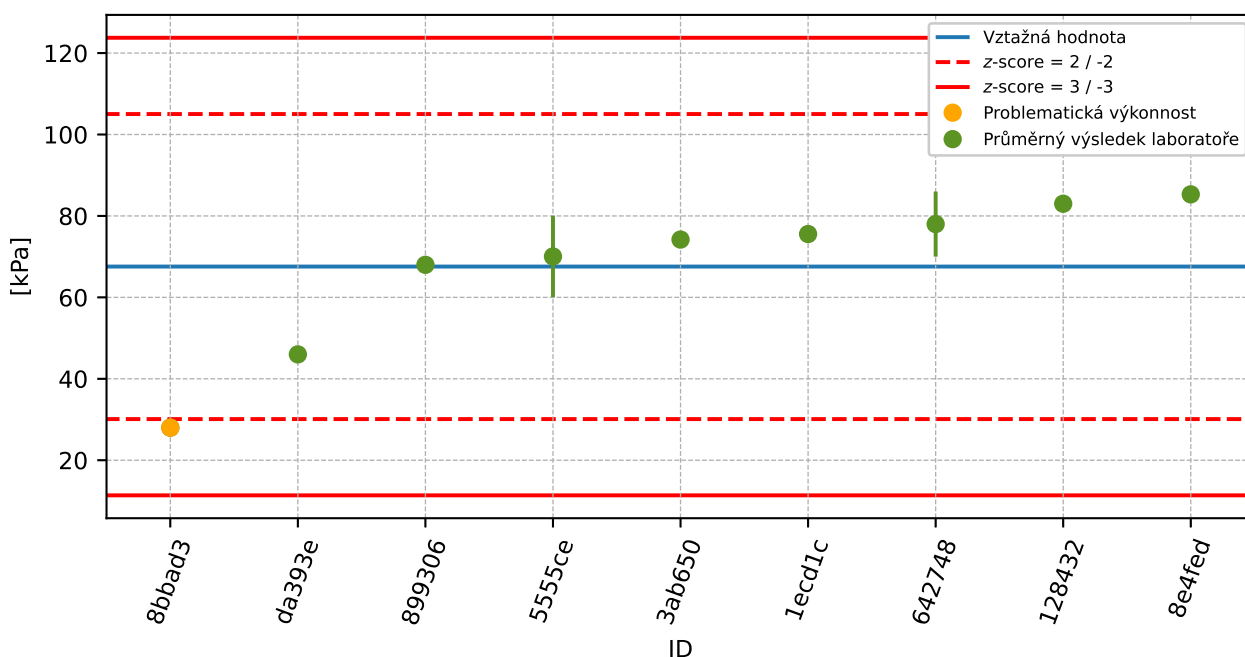


Obrázek 64: Histogram všech výsledků zkoušek

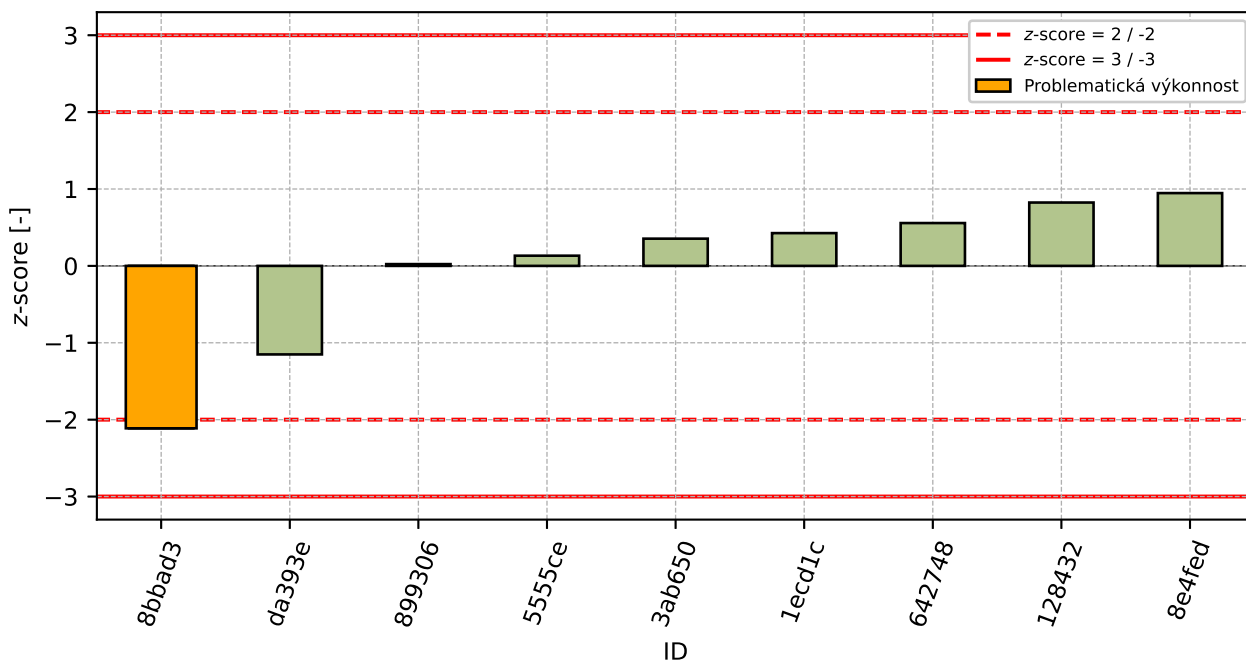
Tabulka 37: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	67.6
Výběrová směrodatná odchylka - s	18.73
Vztažná hodnota - x^*	67.6
Robustní směrodatná odchylka - s^*	18.73
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	6.24
p -hodnota testu normality	0.044 [-]

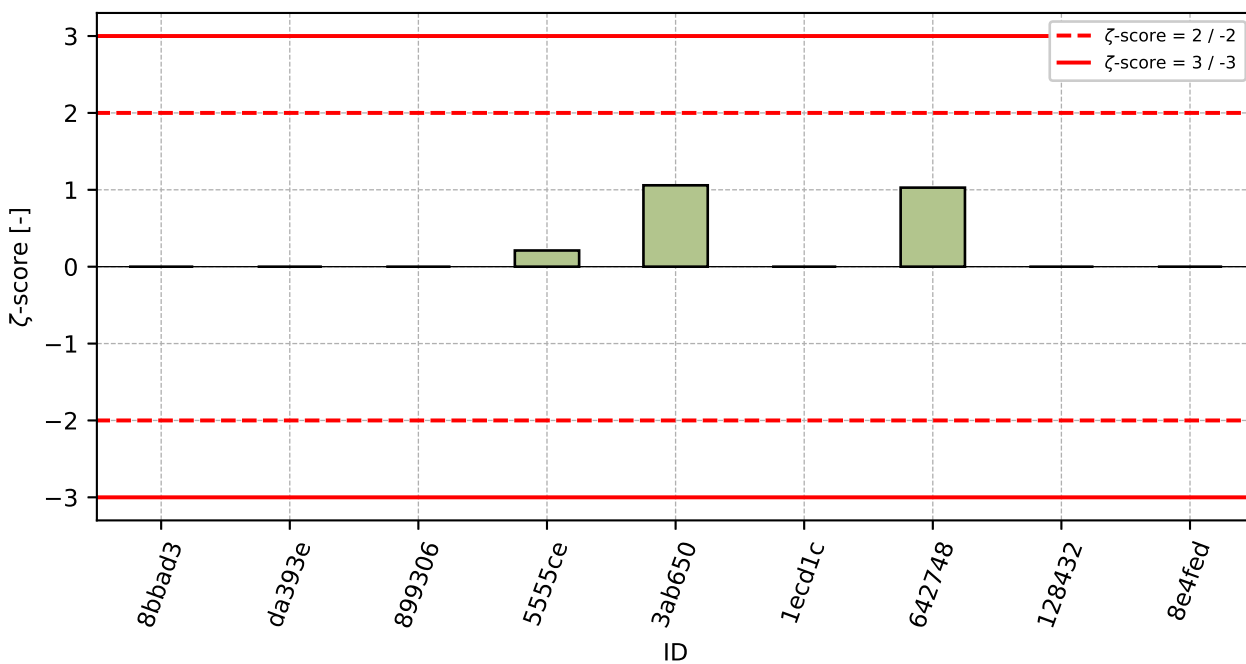
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 66: z-score



Obrázek 67: zeta-score

Tabulka 38: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
8bbad3	-2.11	-
da393e	-1.15	-
899306	0.02	-
5555ce	0.13	0.21
3ab650	0.35	1.06
1ecd1c	0.43	-
642748	0.56	1.03
128432	0.82	-
8e4fed	0.95	-

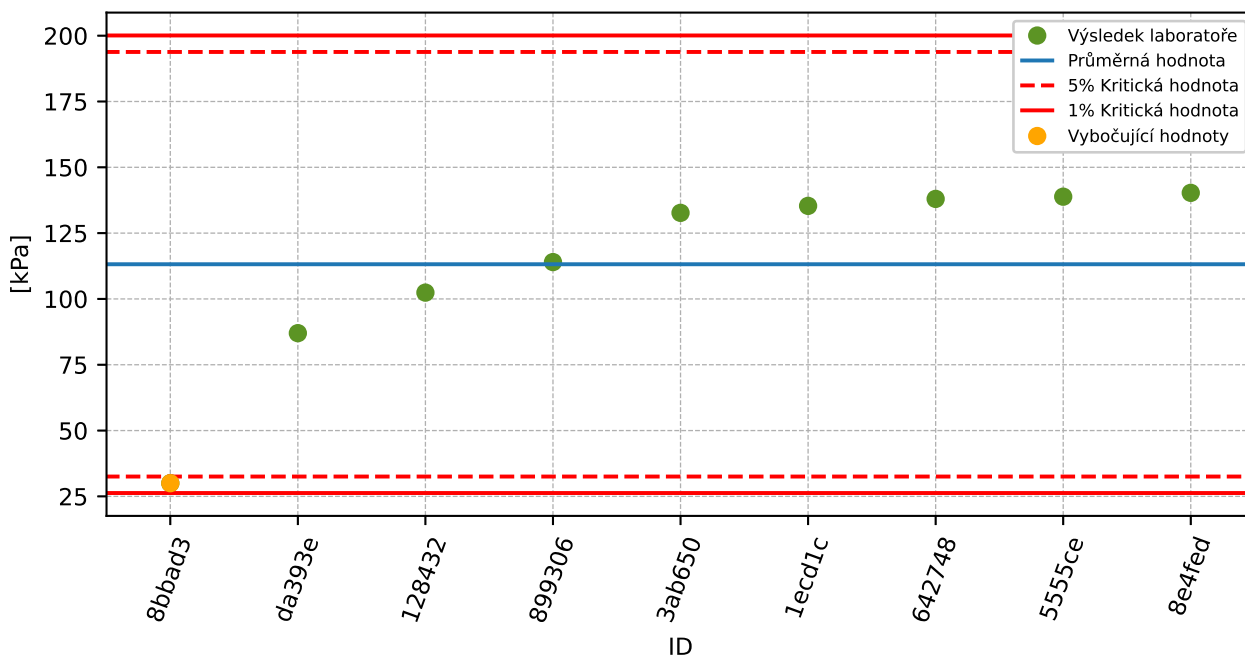
7.3 Smykové napětí pro vertikální napětí 200 kPa

7.3.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 39: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

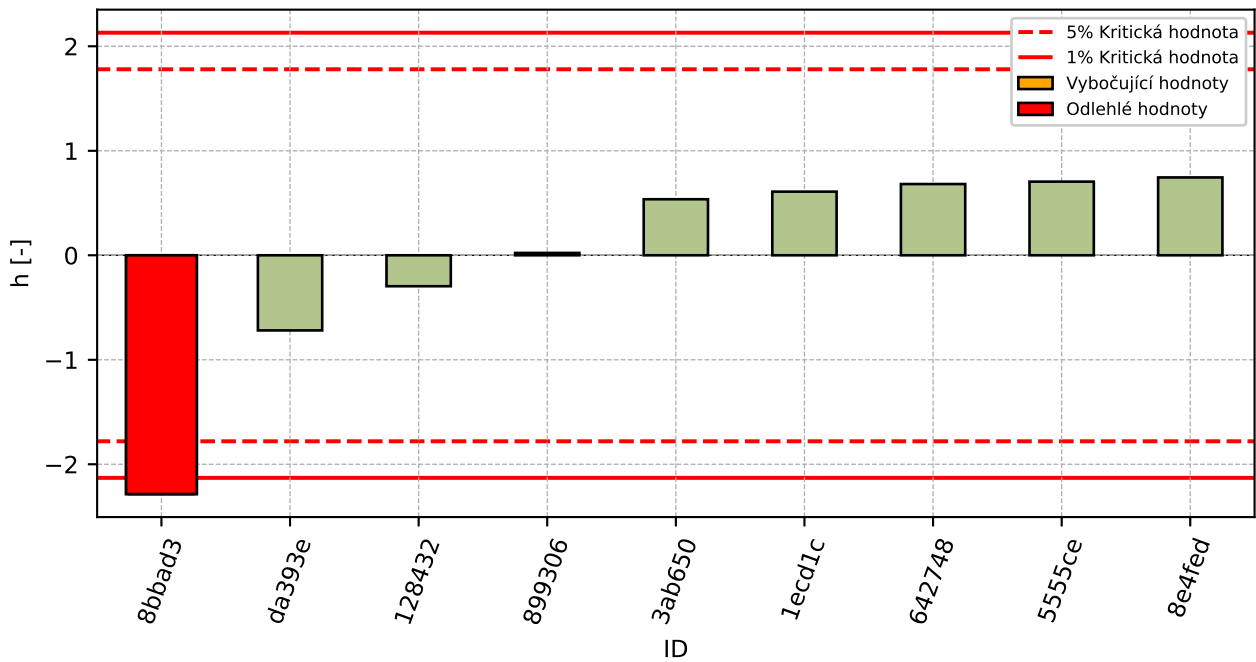
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
8bbad3	30.0	-
da393e	87.0	-
128432	102.4	-
899306	114.0	-
3ab650	132.7	1.1
1ecd1c	135.4	-
642748	138.0	8.0
5555ce	138.8	10.0
8e4fed	140.3	-

7.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



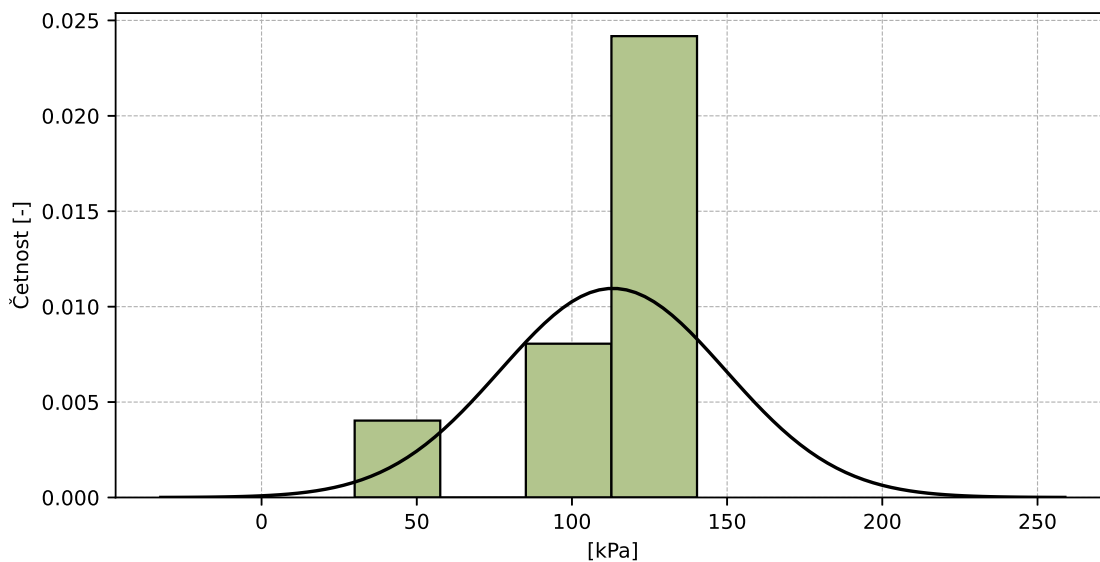
Obrázek 68: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 69: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.3.4 Popisné statistiky

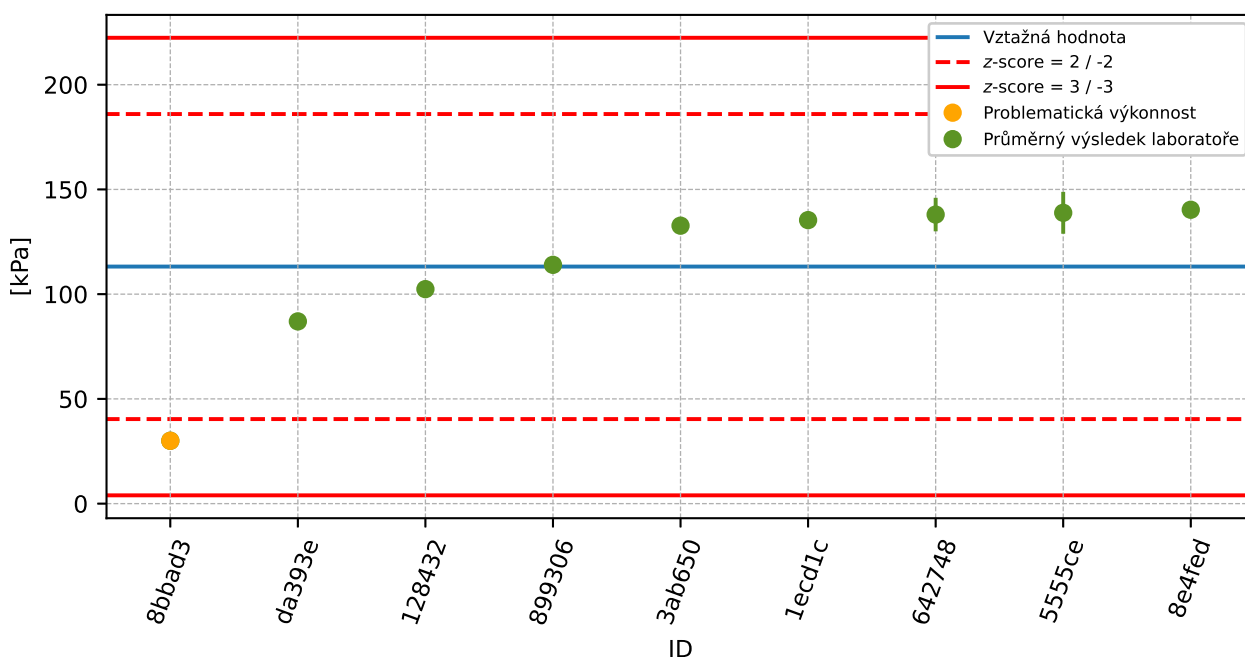


Obrázek 70: Histogram všech výsledků zkoušek

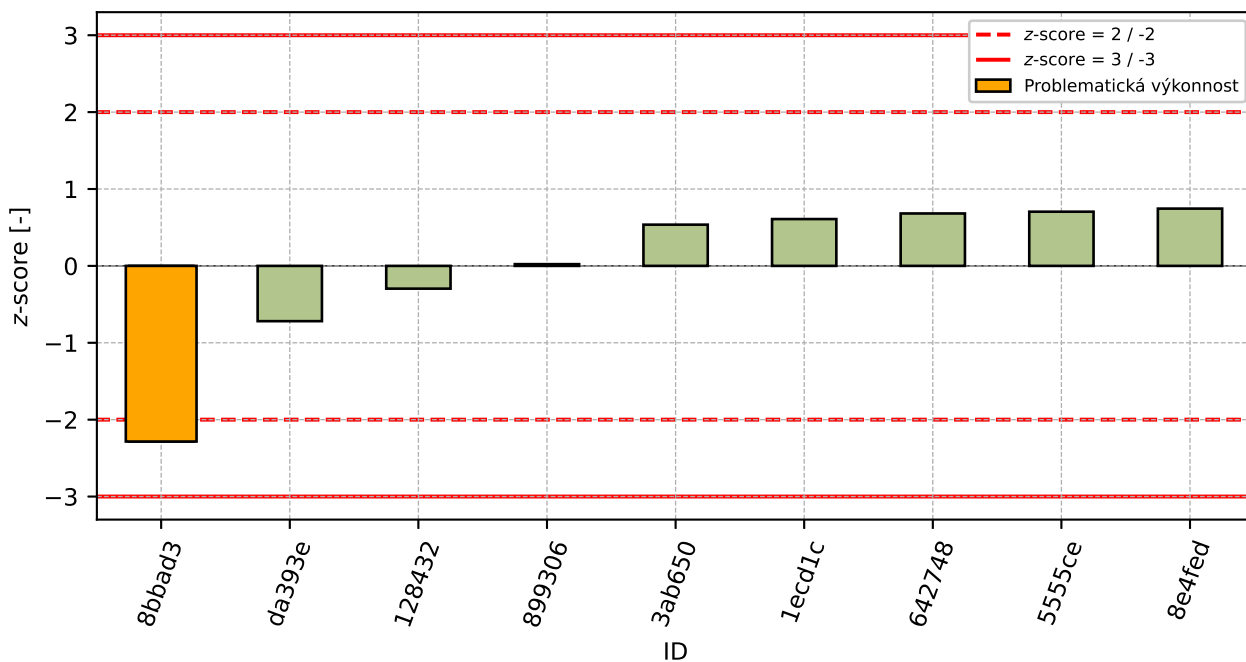
Tabulka 40: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	113.2
Výběrová směrodatná odchylka - s	36.41
Vztažná hodnota - x^*	113.2
Robustní směrodatná odchylka - s^*	36.41
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	12.14
p -hodnota testu normality	0.011 [-]

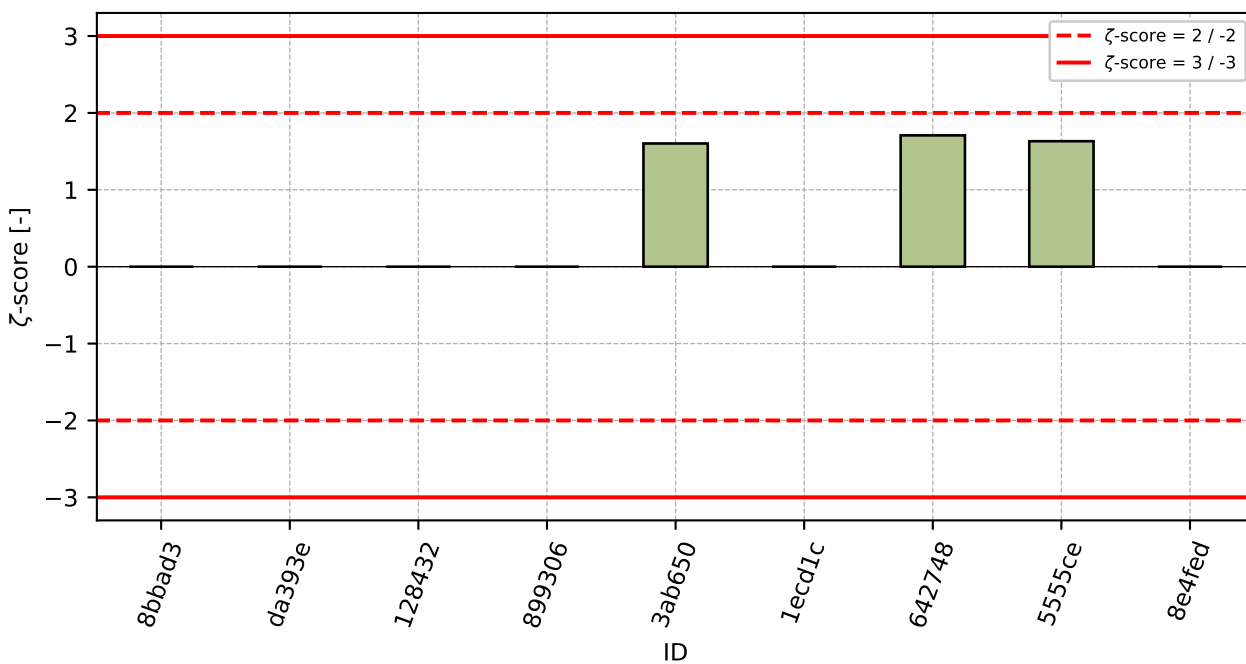
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 72: z-score



Obrázek 73: zeta-score

Tabulka 41: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
8bbad3	-2.28	-
da393e	-0.72	-
128432	-0.3	-
899306	0.02	-
3ab650	0.54	1.6
1ecd1c	0.61	-
642748	0.68	1.71
5555ce	0.7	1.63
8e4fed	0.75	-

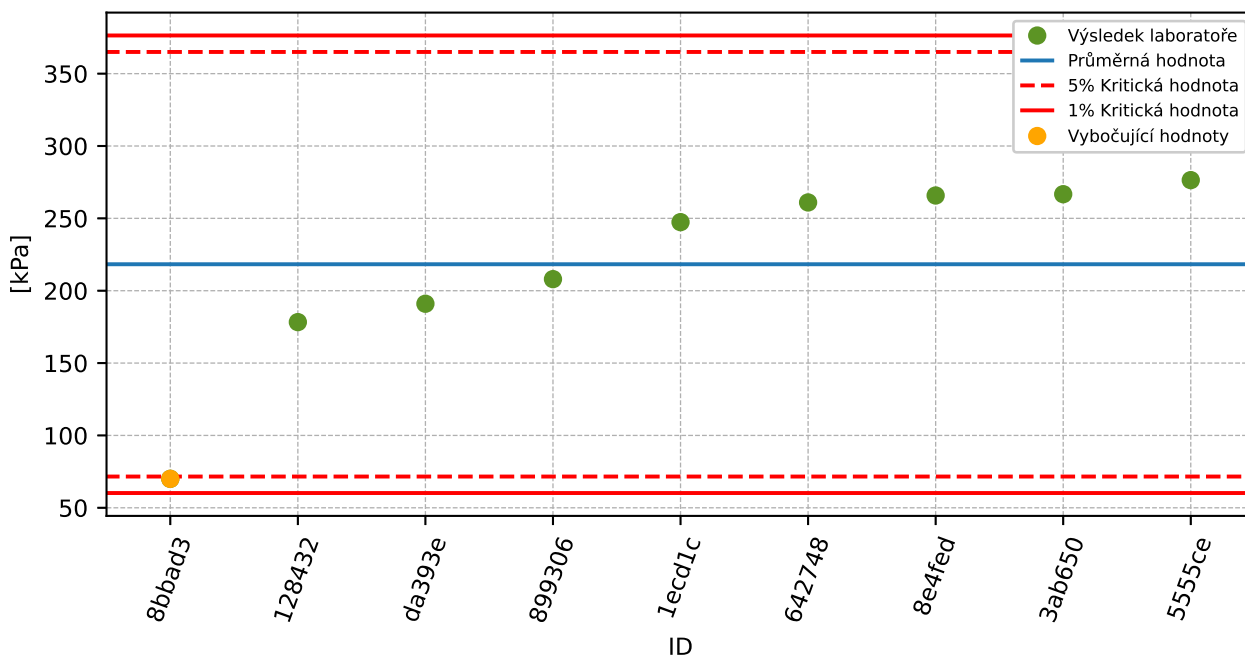
7.4 Smykové napětí pro vertikální napětí 400 kPa

7.4.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 42: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

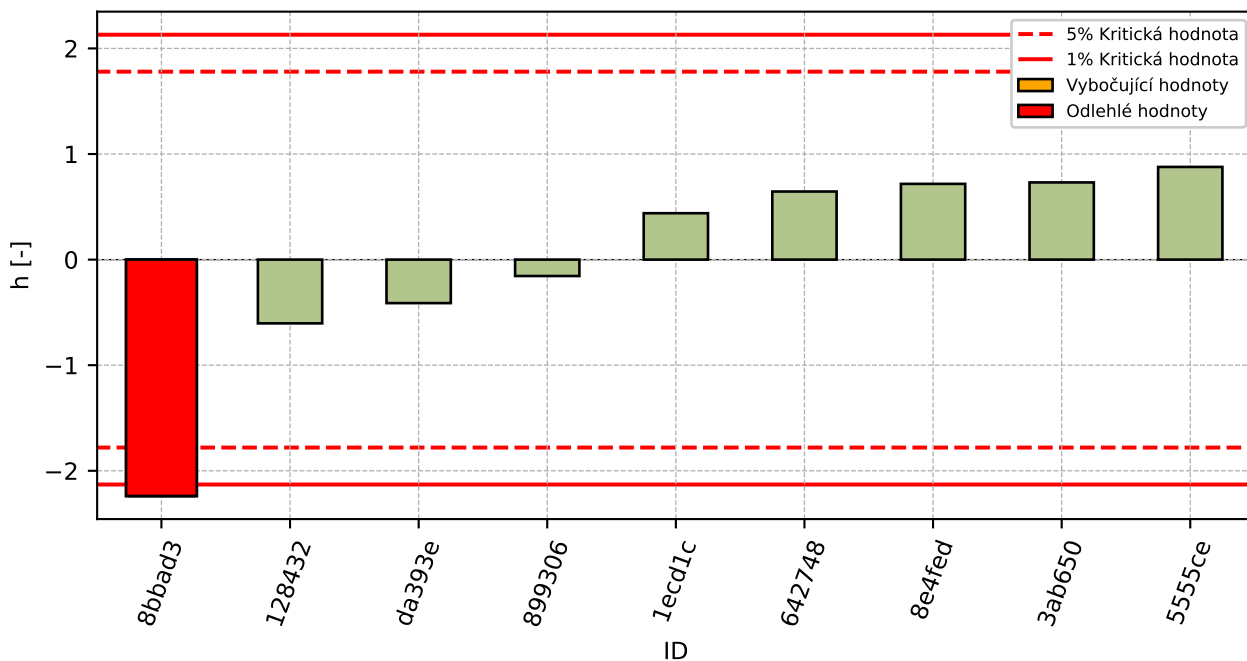
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
8bbad3	70.0	-
128432	178.3	-
da393e	191.0	-
899306	208.0	-
1ecd1c	247.4	-
642748	261.0	8.0
8e4fed	265.8	-
3ab650	266.7	2.7
5555ce	276.4	10.0

7.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



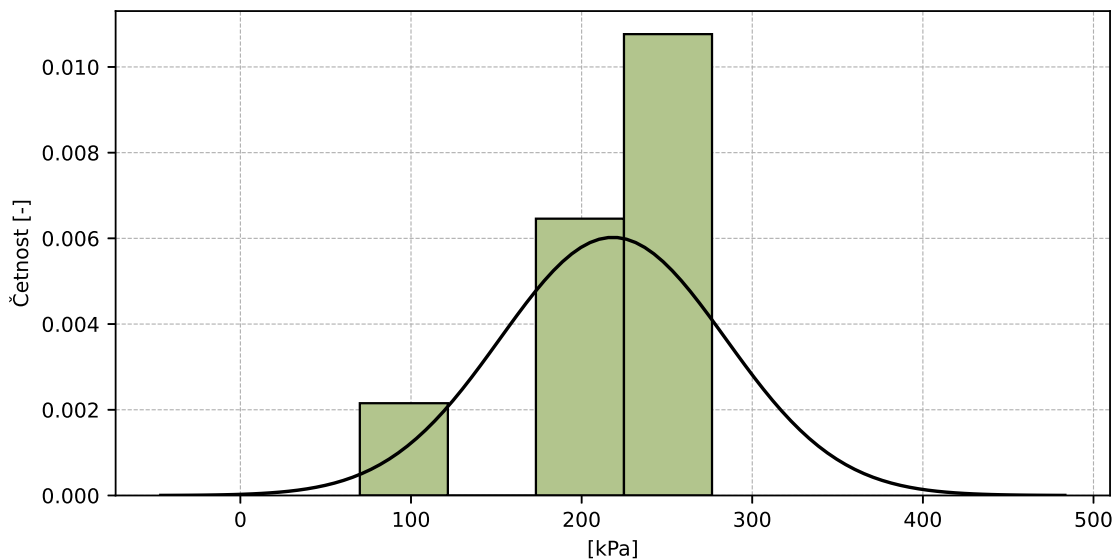
Obrázek 74: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

7.4.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 75: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.4.4 Popisné statistiky

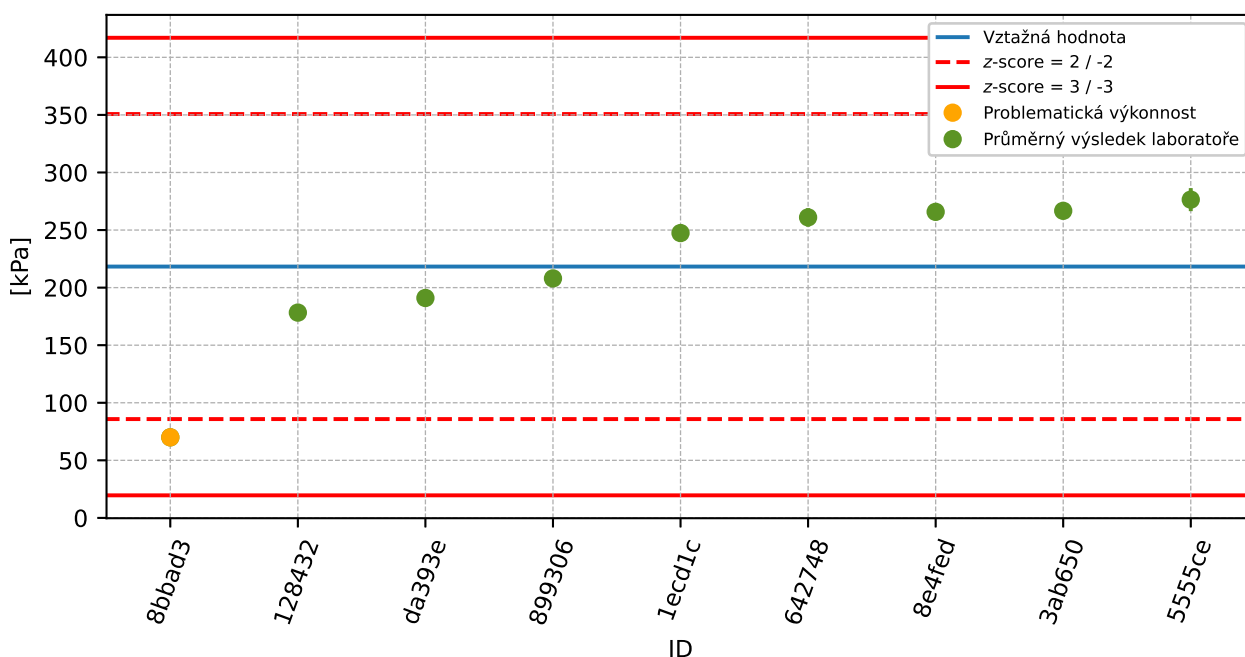


Obrázek 76: Histogram všech výsledků zkoušek

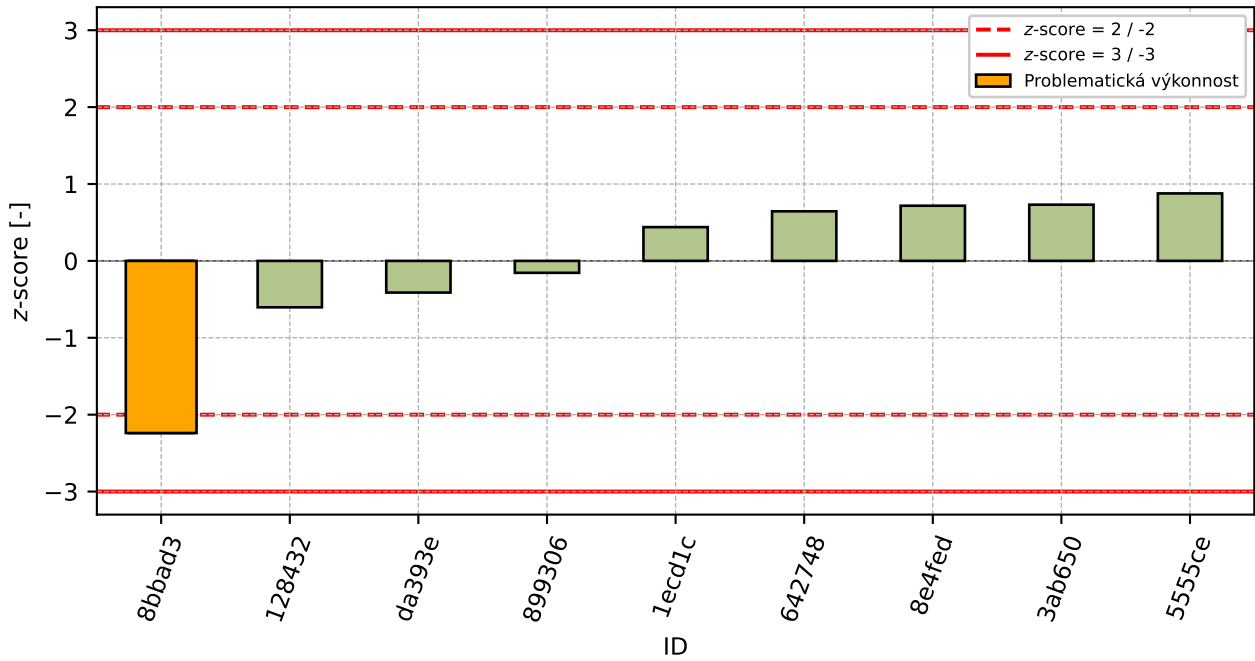
Tabulka 43: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	218.3
Výběrová směrodatná odchylka - s	66.23
Vztažná hodnota - x^*	218.3
Robustní směrodatná odchylka - s^*	66.23
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	22.08
p -hodnota testu normality	0.038 [-]

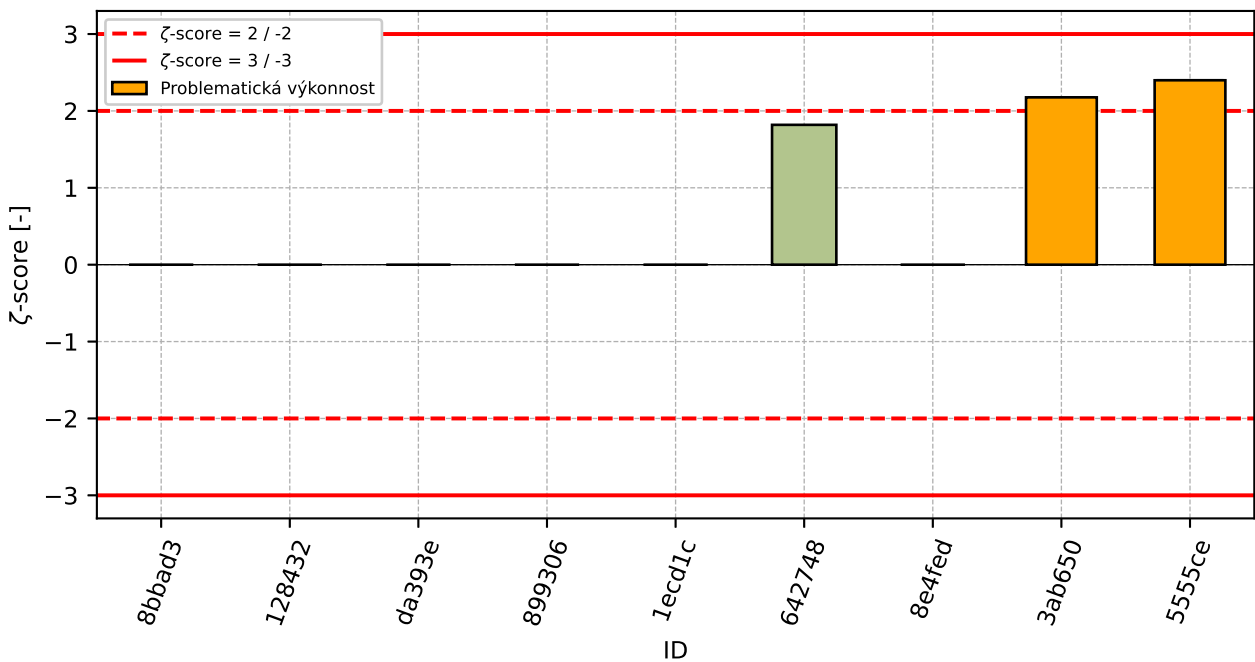
7.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 77: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 78: z-score



Obrázek 79: zeta-score

Tabulka 44: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
8bbad3	-2.24	-
128432	-0.6	-
da393e	-0.41	-
899306	-0.16	-
1ecd1c	0.44	-
642748	0.64	1.82
8e4fed	0.72	-
3ab650	0.73	2.18
5555ce	0.88	2.4

8 Příloha – ČSN EN ISO 17892-12 – Stanovení konzistenčních mezí

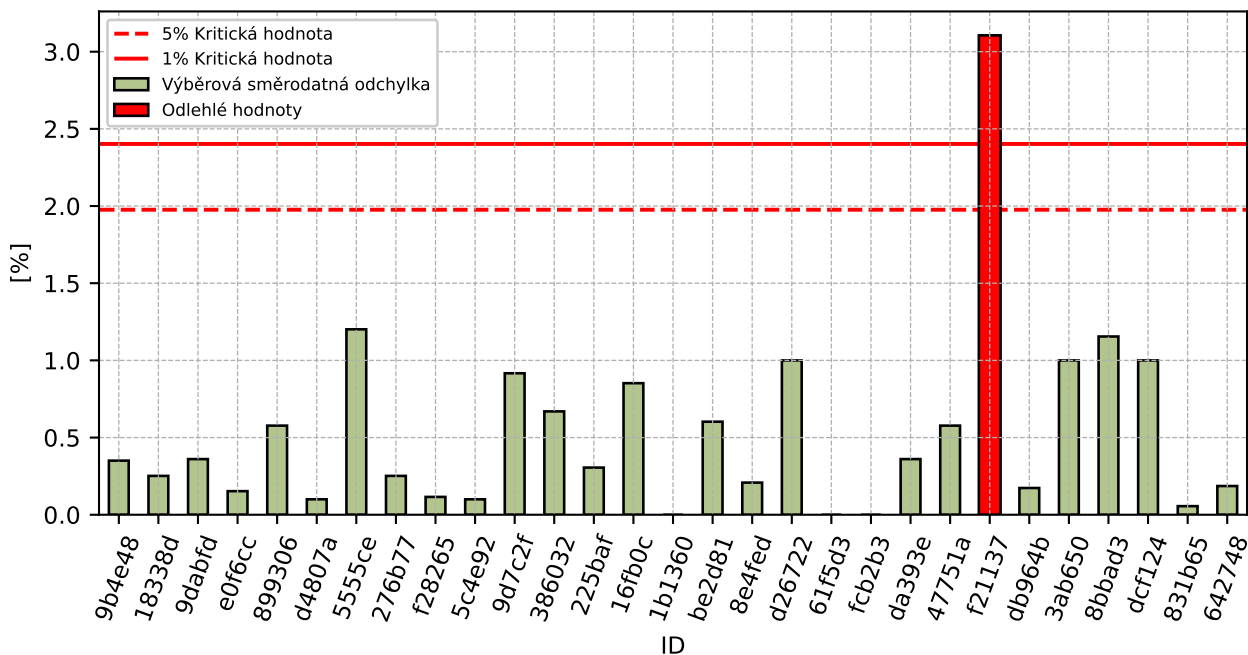
8.1 Mez tekutosti

8.1.1 Výsledky zkoušek

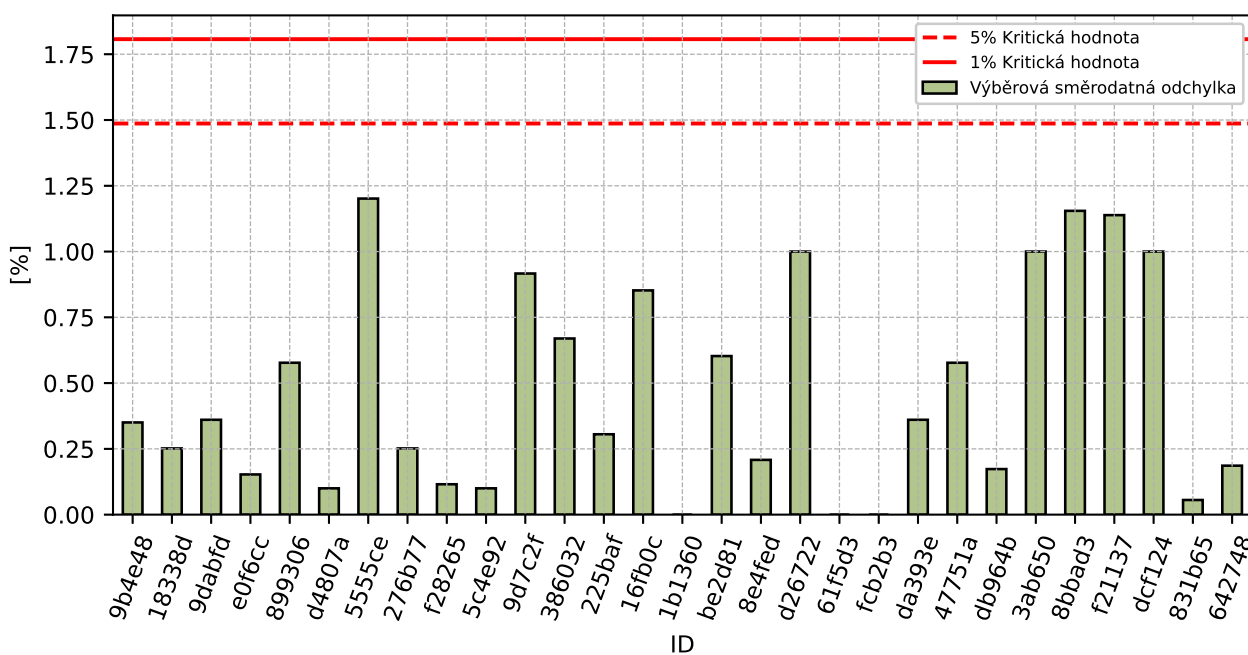
Tabulka 45: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek			u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
	[%]	[%]	[%]				
9b4e48	25.3	26.0	25.6	0.3	25.6	0.35	1.37
18338d	27.8	28.1	28.3	-	28.1	0.25	0.9
9dabfd	30.7	31.2	30.5	-	30.8	0.36	1.17
e0f6cc	31.1	31.3	31.4	-	31.3	0.15	0.49
899306	32.0	32.0	33.0	-	32.3	0.58	1.79
d4807a	32.6	32.5	32.7	0.7	32.6	0.1	0.31
5555ce	32.7	31.6	34.0	2.4	32.8	1.2	3.67
276b77	33.0	33.2	33.5	-	33.2	0.25	0.76
f28265	33.2	33.4	33.2	1.0	33.3	0.12	0.35
5c4e92	33.5	33.7	33.6	0.5	33.6	0.1	0.3
9d7c2f	33.7	33.1	34.9	1.3	33.9	0.92	2.7
386032	33.2	34.5	34.0	0.4	33.9	0.67	1.97
225baf	34.6	34.4	34.0	1.7	34.3	0.31	0.89
16fb0c	33.8	35.2	35.4	2.1	34.8	0.85	2.45
1b1360	35.0	35.0	35.0	5.0	35.0	0.0	0.0
be2d81	34.4	35.6	35.1	1.0	35.0	0.6	1.72
8e4fed	35.3	35.2	34.9	-	35.1	0.21	0.59
d26722	37.0	36.0	35.0	-	36.0	1.0	2.78
61f5d3	36.0	36.0	36.0	4.3	36.0	0.0	0.0
fcb2b3	36.0	36.0	36.0	-	36.0	0.0	0.0
da393e	36.5	35.8	36.3	-	36.2	0.36	1.0
47751a	36.0	37.0	36.0	2.4	36.3	0.58	1.59
f21137	39.2	37.6	33.2	-	36.6	3.11	8.47
db964b	37.0	37.0	36.7	1.6	36.9	0.17	0.47
3ab650	37.0	36.0	38.0	1.4	37.0	1.0	2.7
8bbad3	37.0	39.0	37.0	-	37.7	1.15	3.07
dcf124	40.0	39.0	38.0	-	39.0	1.0	2.56
831b65	40.0	40.1	40.1	2.0	40.1	0.06	0.14
642748	41.3	40.9	41.1	0.4	41.1	0.19	0.45

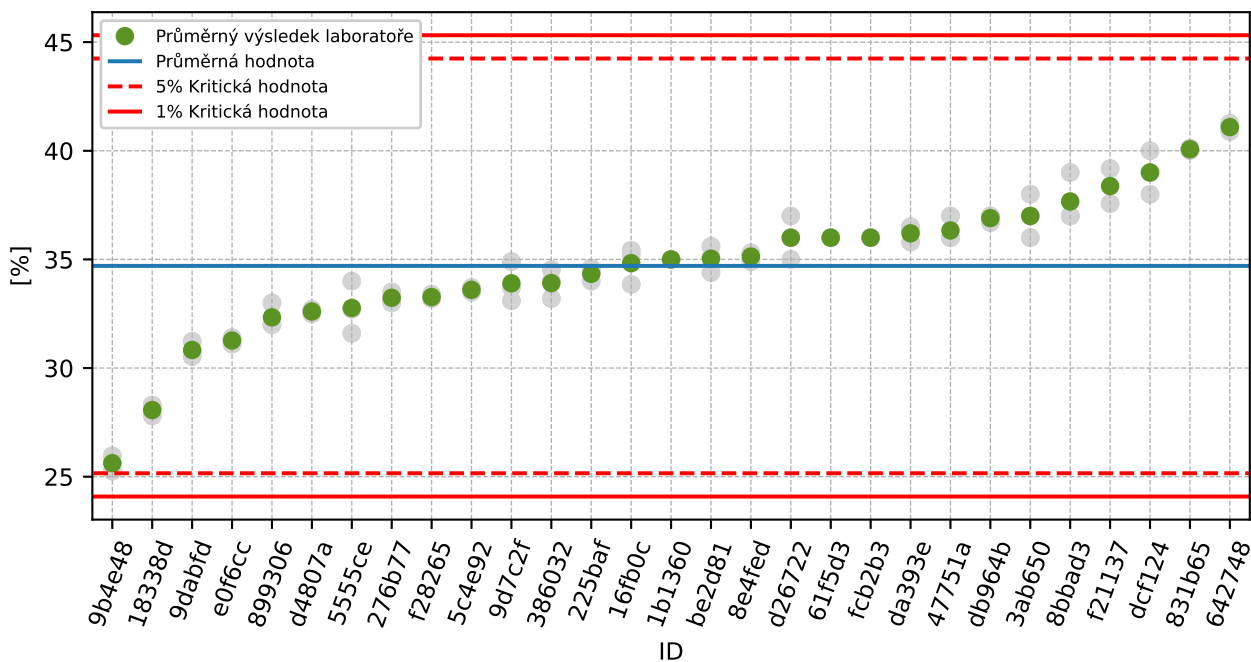
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 80: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

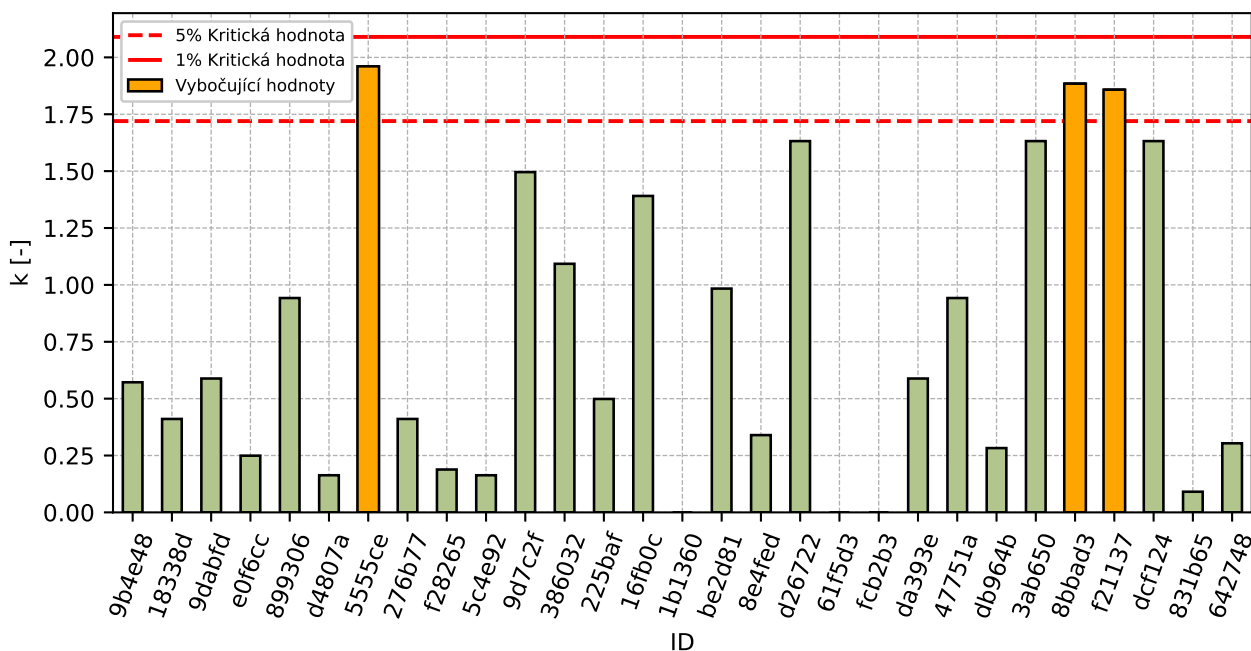


Obrázek 81: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehlých hodnot

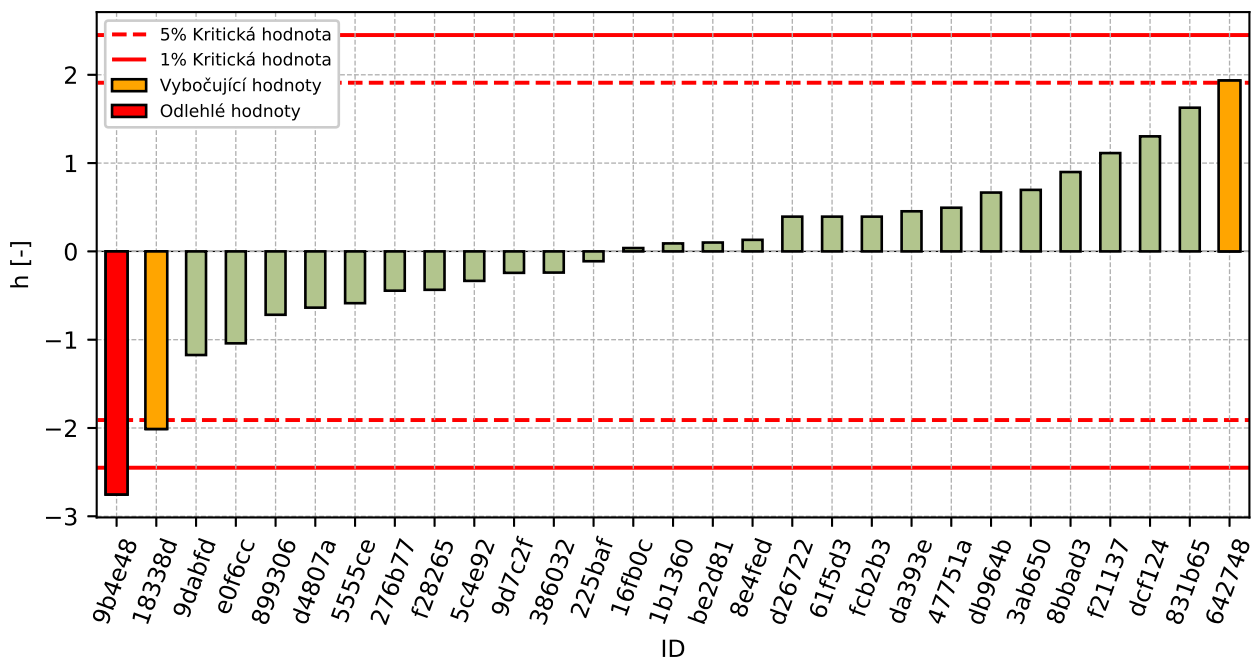


Obrázek 82: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

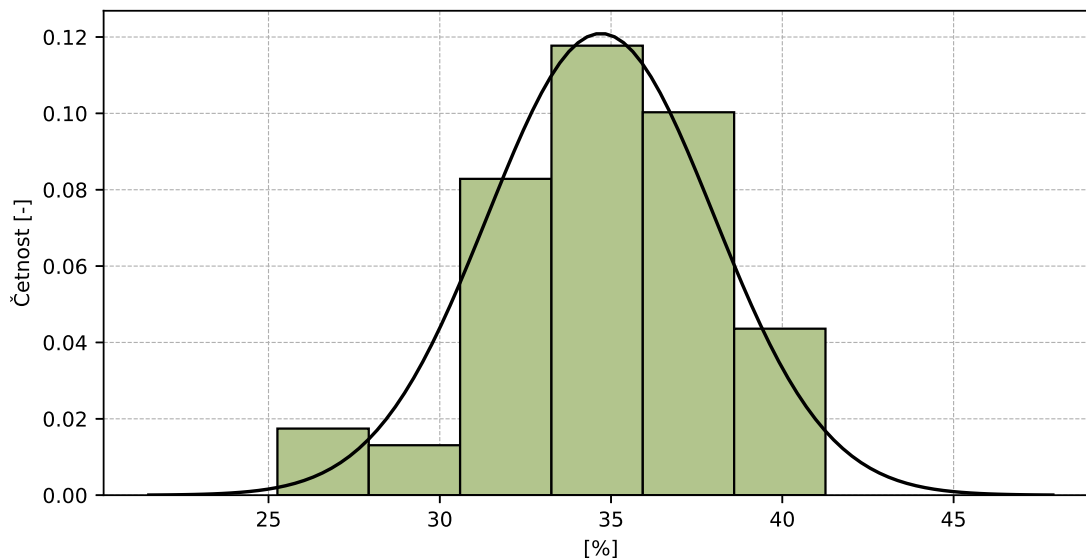


Obrázek 83: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 84: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

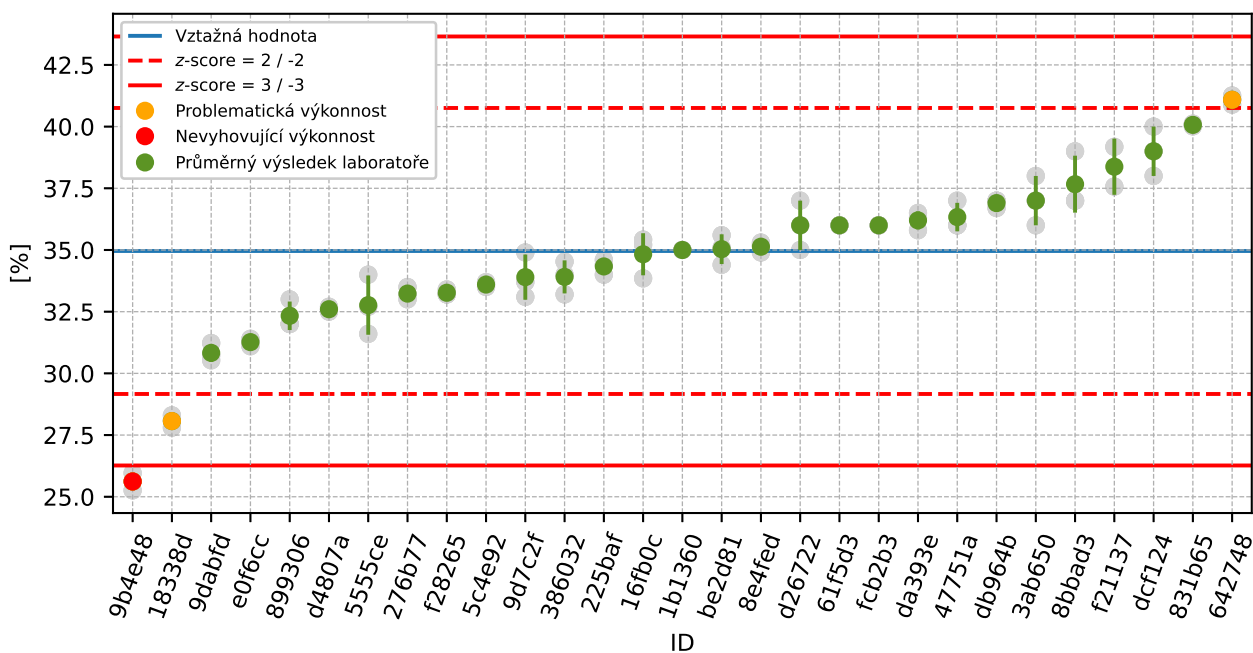


Obrázek 85: Histogram všech výsledků zkoušek

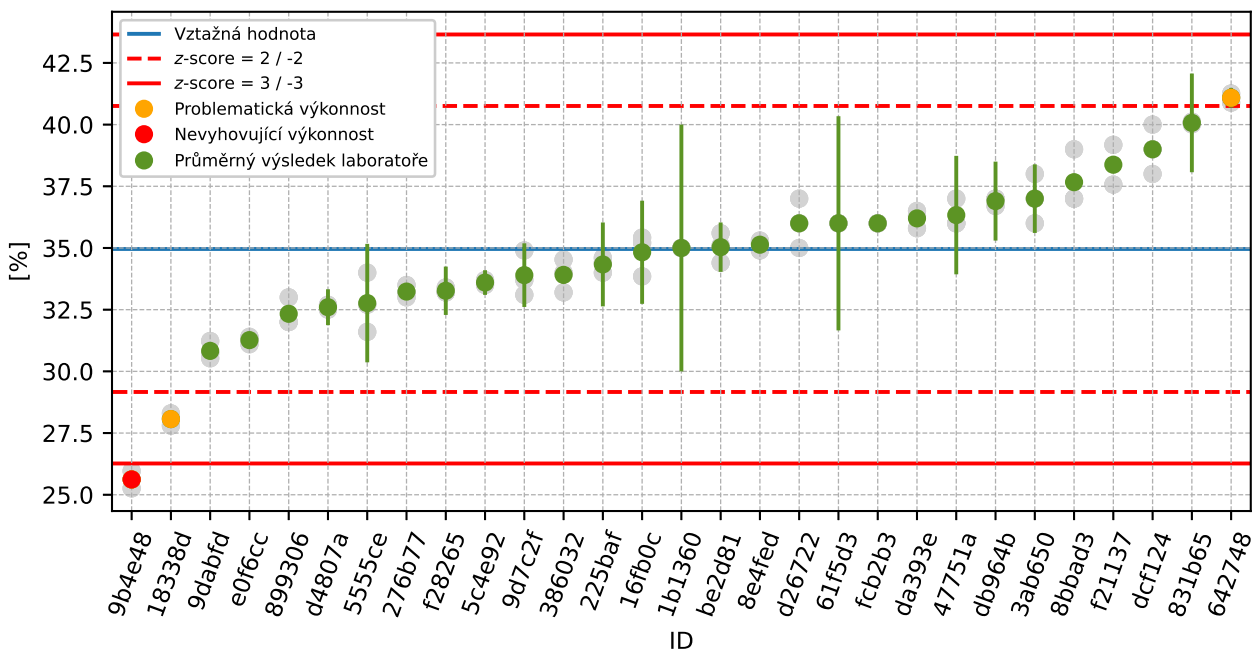
Tabulka 46: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	34.7
Výběrová směrodatná odchylka – s	3.3
Vztažná hodnota – x^*	35.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.67
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	3.28
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.61
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	3.34
Opakovatelnost – r	1.7
Reprodukovatelnost – R	9.3

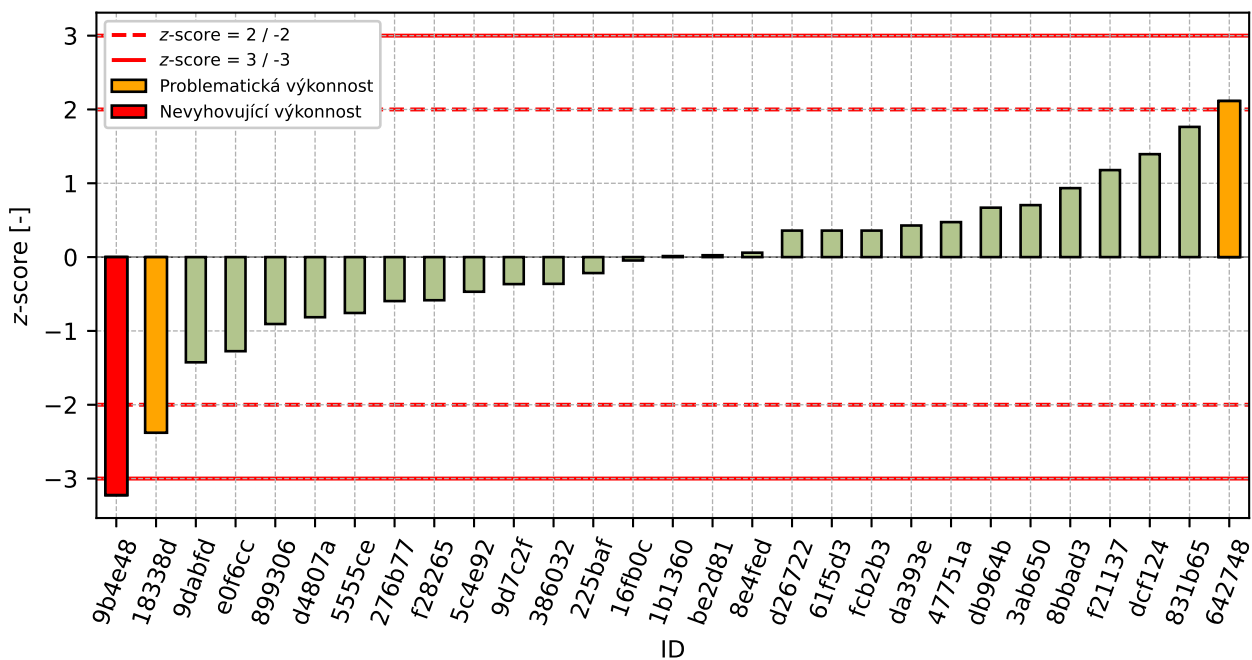
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



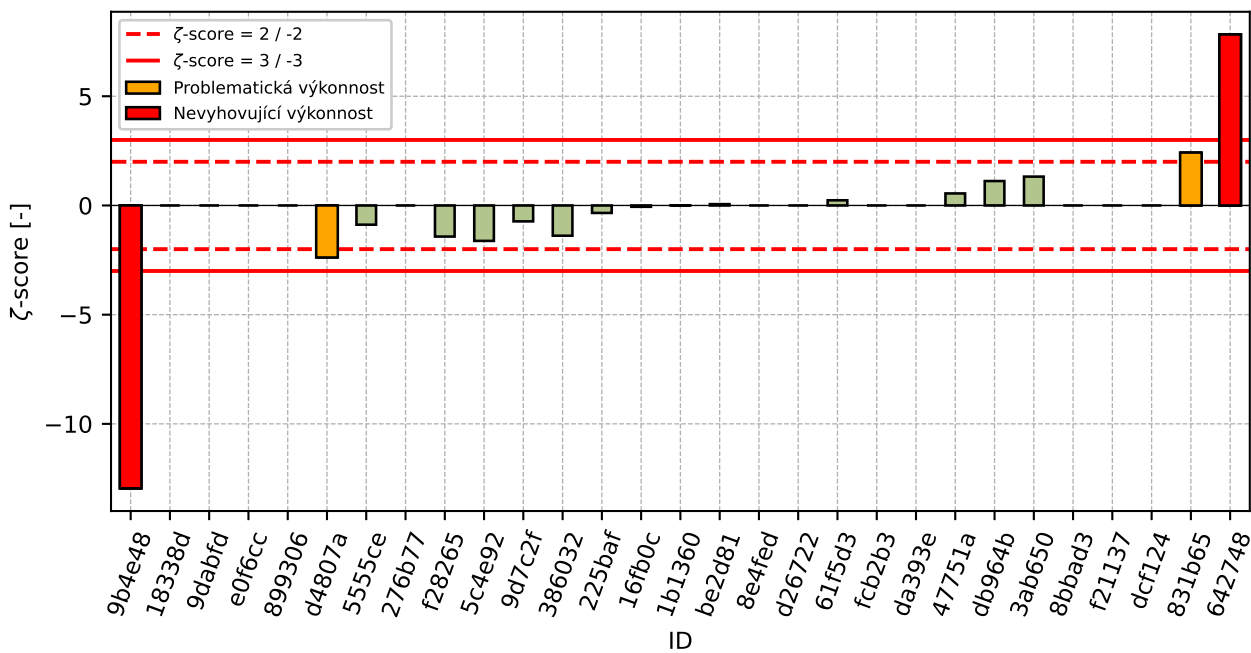
Obrázek 86: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 88: z-score



Obrázek 89: z-score

Tabulka 47: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
9b4e48	-3.22	-12.95
18338d	-2.38	-
9dabfd	-1.43	-
e0f6cc	-1.27	-
899306	-0.91	-
d4807a	-0.81	-2.38
5555ce	-0.76	-0.88
276b77	-0.6	-
f28265	-0.58	-1.42
5c4e92	-0.47	-1.62
9d7c2f	-0.37	-0.73
386032	-0.36	-1.38
225baf	-0.22	-0.34
16fb0c	-0.05	-0.06
1b1360	0.01	0.01
be2d81	0.03	0.06
8e4fed	0.06	-
d26722	0.36	-
61f5d3	0.36	0.24
fc2b3	0.36	-
da393e	0.43	-
47751a	0.47	0.55
db964b	0.67	1.12
3ab650	0.7	1.32
8bbad3	0.93	-
f21137	1.18	-
dcf124	1.39	-
831b65	1.76	2.42
642748	2.11	7.83

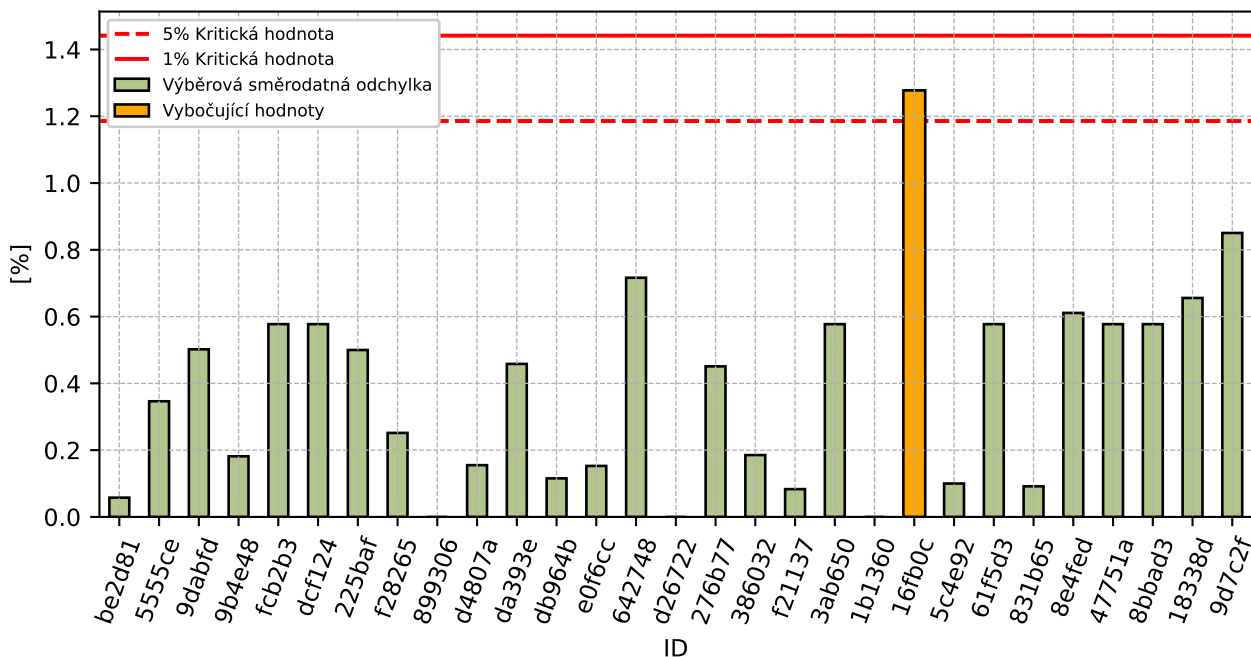
8.2 Mez plasticity

8.2.1 Výsledky zkoušek

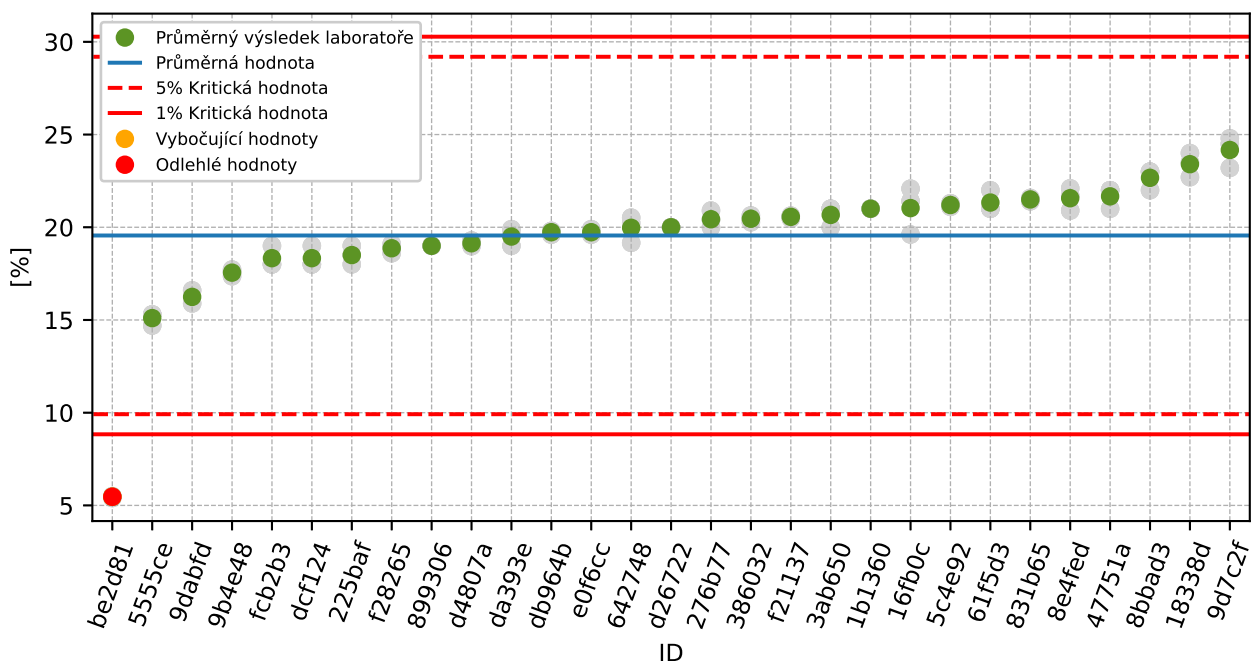
Tabulka 48: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
be2d81	5.5	5.5	5.4	0.5	5.5	0.06	1.06
5555ce	14.7	15.3	15.3	0.6	15.1	0.35	2.29
9dabfd	15.9	16.6	-	-	16.2	0.5	3.09
9b4e48	17.6	17.7	17.4	0.4	17.6	0.18	1.03
fc2b2b3	18.0	19.0	18.0	-	18.3	0.58	3.15
dcf124	18.0	18.0	19.0	-	18.3	0.58	3.15
225baf	18.0	18.5	19.0	2.5	18.5	0.5	2.7
f28265	18.6	19.1	18.9	1.3	18.9	0.25	1.33
899306	19.0	19.0	19.0	-	19.0	0.0	0.0
d4807a	19.1	19.3	19.0	0.7	19.1	0.16	0.81
da393e	19.6	19.9	19.0	-	19.5	0.46	2.35
db964b	19.8	19.8	19.6	1.5	19.7	0.12	0.59
e0f6cc	19.9	19.6	19.7	-	19.7	0.15	0.77
642748	19.2	20.2	20.5	0.5	20.0	0.72	3.59
d26722	20.0	20.0	20.0	-	20.0	0.0	0.0
276b77	20.9	20.4	20.0	-	20.4	0.45	2.21
386032	20.5	20.3	20.6	0.2	20.5	0.19	0.91
f21137	20.5	20.6	20.6	-	20.6	0.08	0.4
3ab650	21.0	21.0	20.0	1.4	20.7	0.58	2.79
1b1360	21.0	21.0	21.0	2.5	21.0	0.0	0.0
16fb0c	19.6	21.4	22.1	1.3	21.0	1.28	6.07
5c4e92	21.3	21.1	21.2	0.5	21.2	0.1	0.47
61f5d3	21.0	21.0	22.0	4.0	21.3	0.58	2.71
831b65	21.4	21.6	21.5	1.1	21.5	0.09	0.43
8e4fed	21.7	20.9	22.1	-	21.6	0.61	2.83
47751a	22.0	22.0	21.0	1.4	21.7	0.58	2.66
8bbad3	23.0	23.0	22.0	-	22.7	0.58	2.55
18338d	22.7	23.5	24.0	-	23.4	0.66	2.8
9d7c2f	24.8	24.5	23.2	0.9	24.2	0.85	3.52

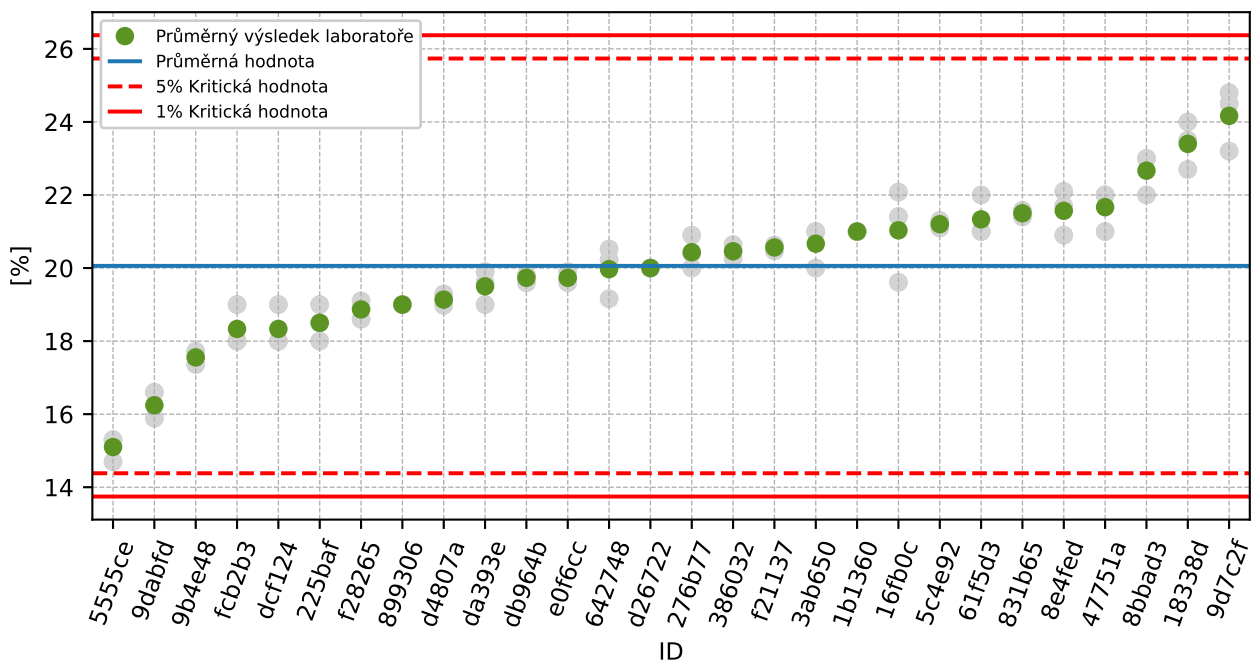
8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 90: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

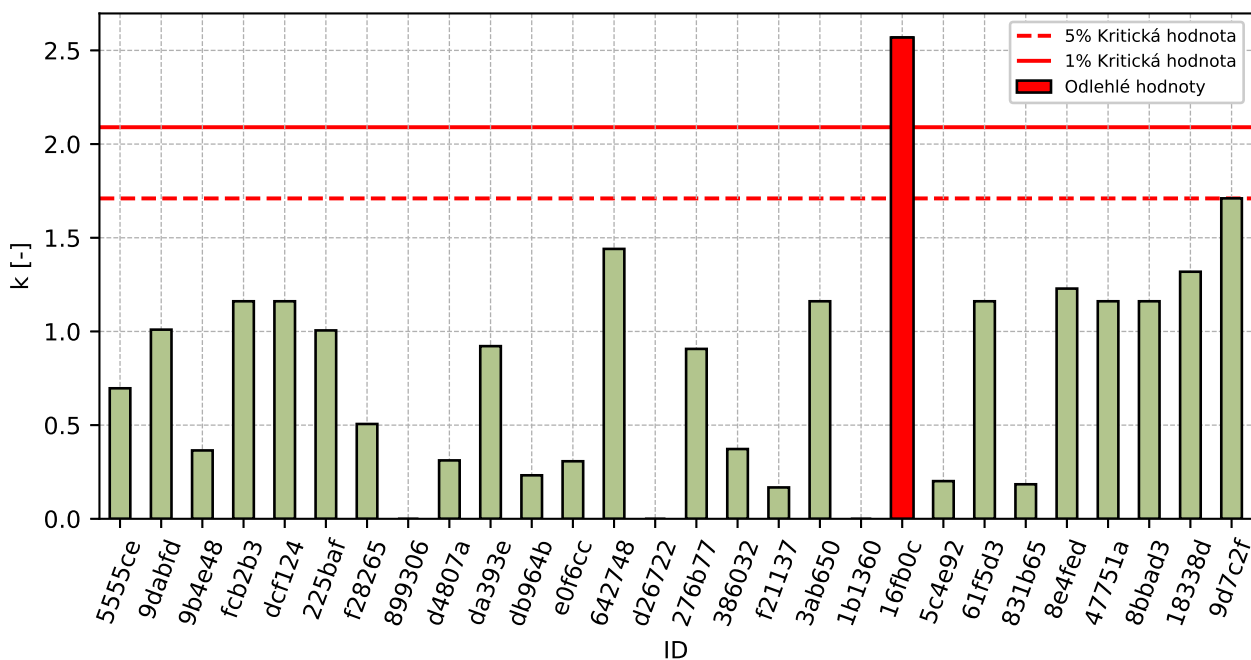


Obrázek 91: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

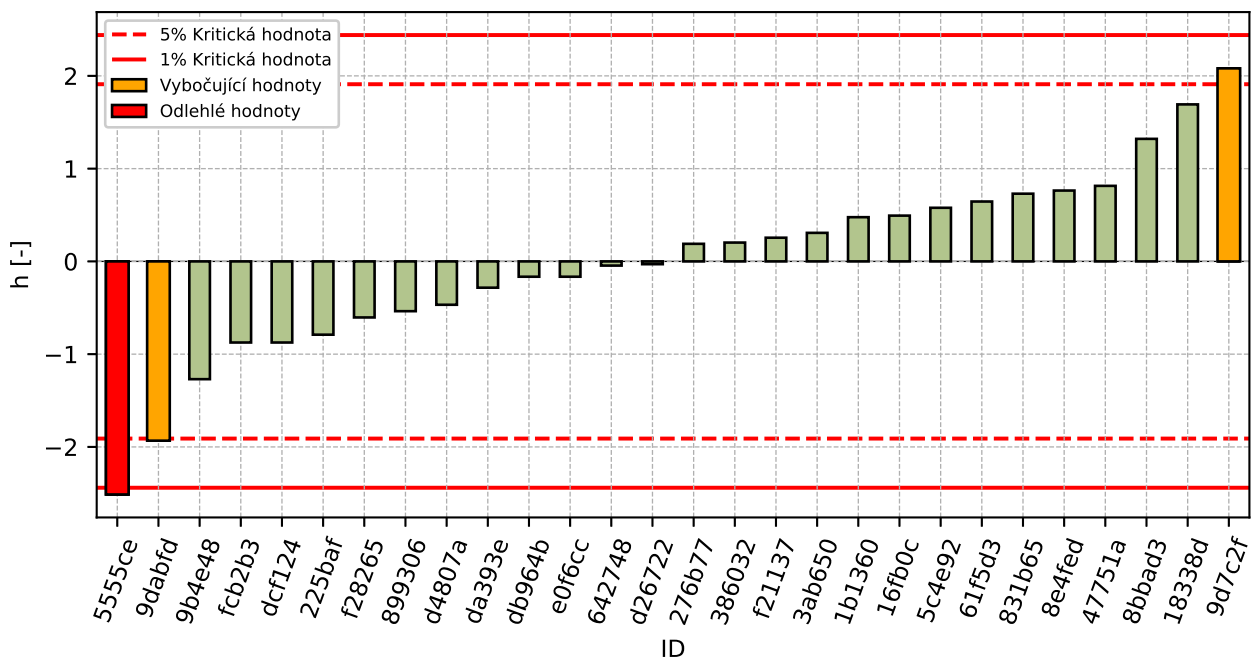


Obrázek 92: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

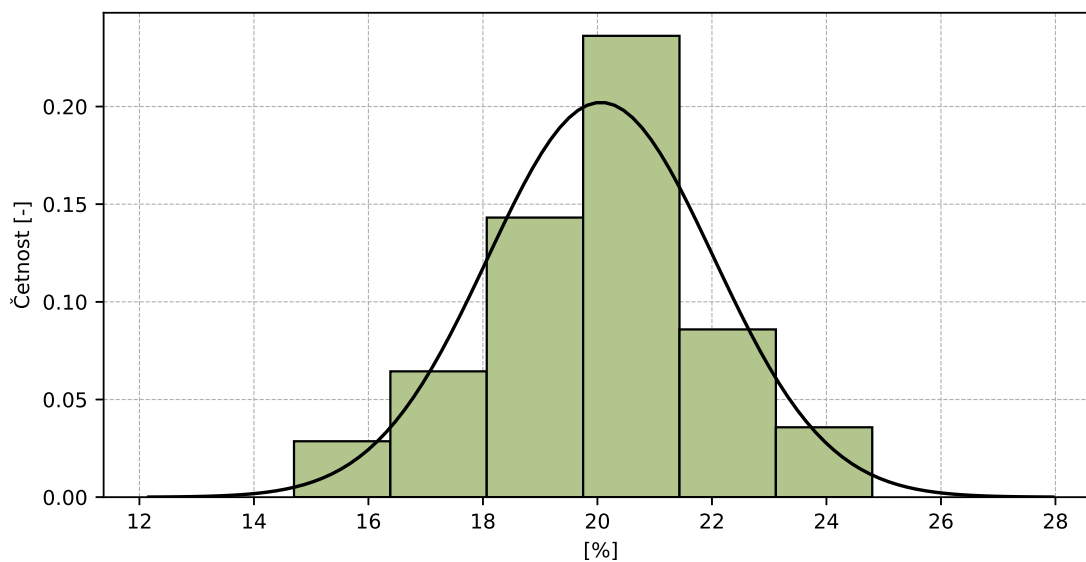


Obrázek 93: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 94: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

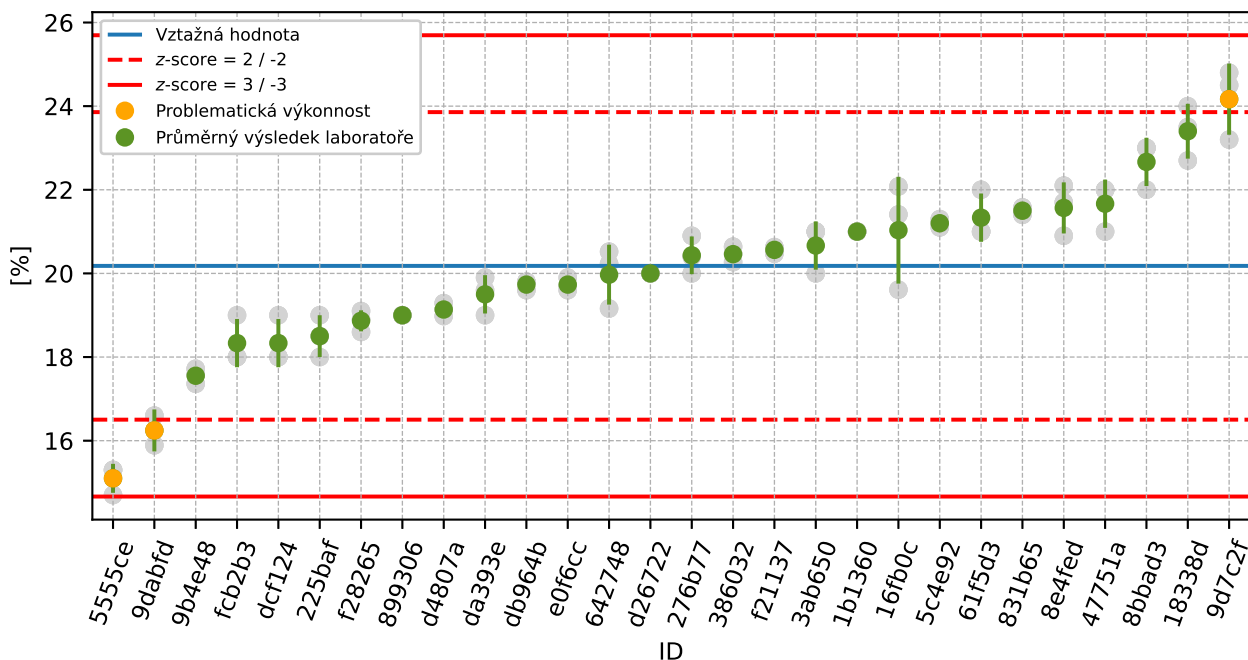


Obrázek 95: Histogram všech výsledků zkoušek

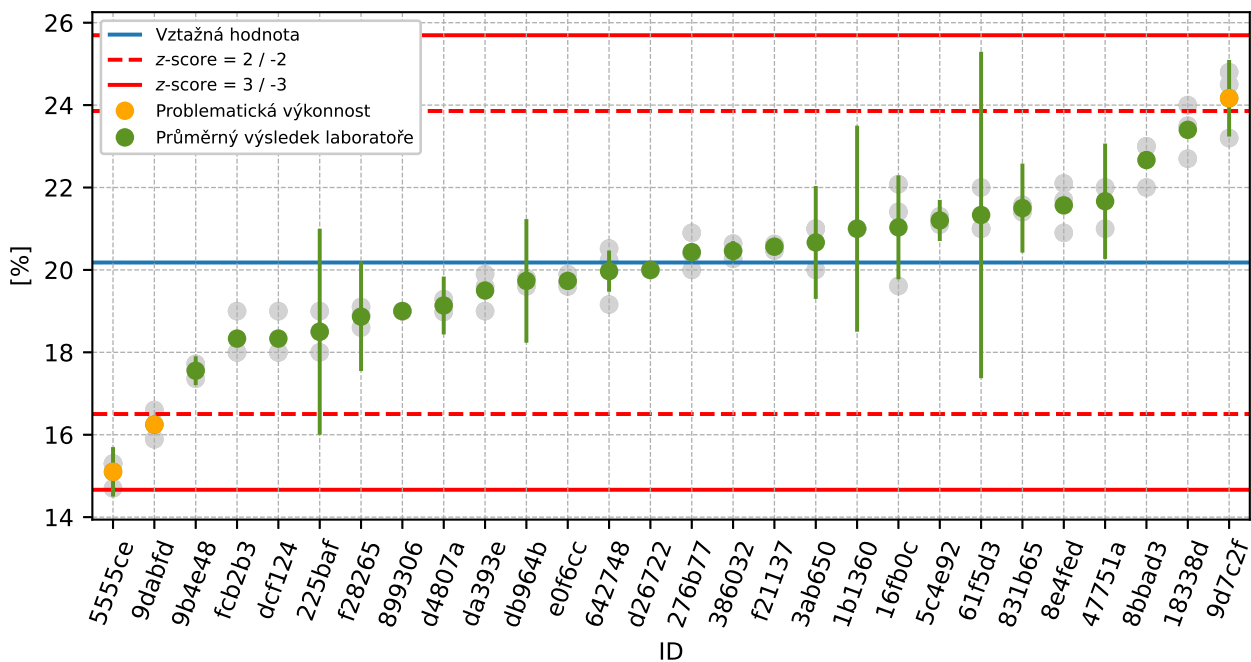
Tabulka 49: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	20.1
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.97
Vztažná hodnota – x^*	20.2
Robustní směrodatná odchylka – s^*	1.84
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.43
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.95
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.5
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.02
Opakovatelnost – r	1.4
Reprodukovatelnost – R	5.6

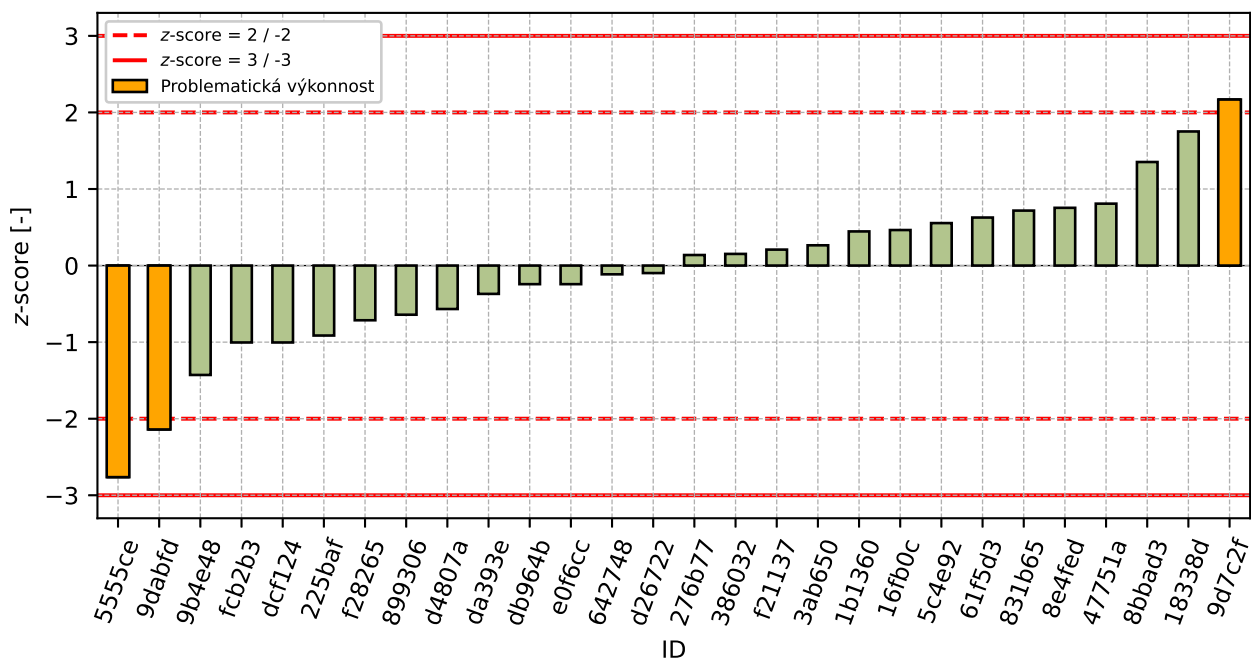
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



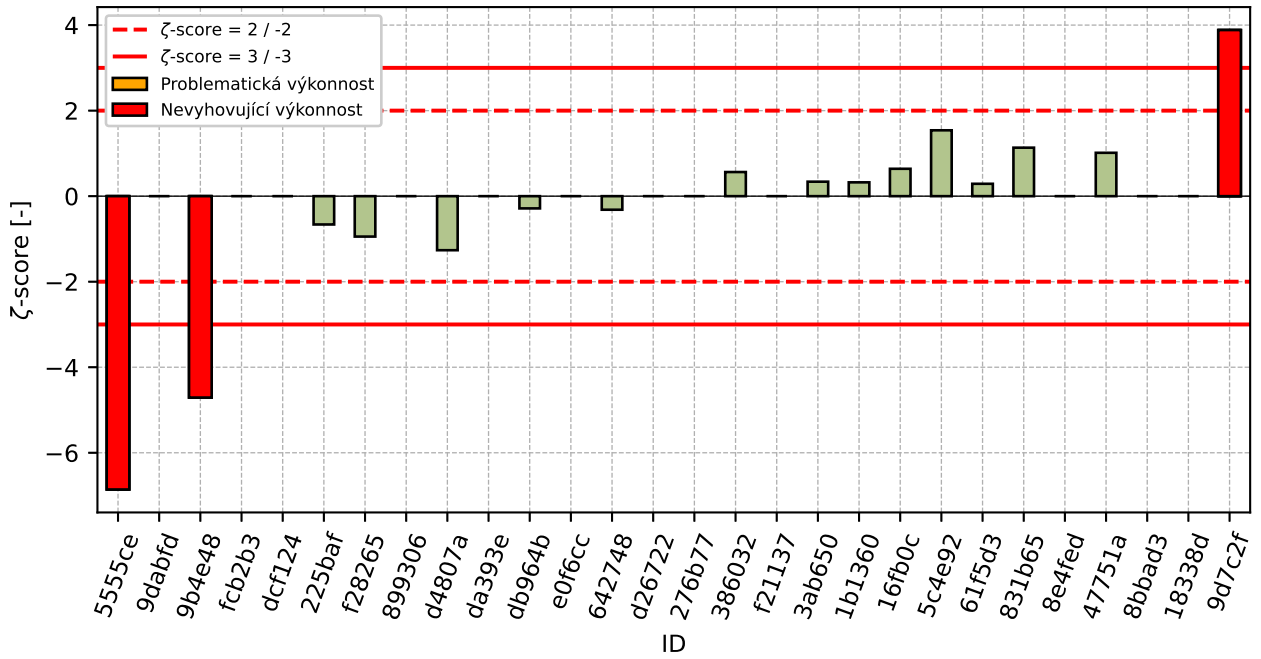
Obrázek 96: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 98: z-score



Obrázek 99: ζ -score

Tabulka 50: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
5555ce	-2.76	-6.86
9dabfd	-2.14	-
9b4e48	-1.43	-4.71
fc2b2b3	-1.0	-
dcf124	-1.0	-
225baf	-0.91	-0.66
f28265	-0.71	-0.95
899306	-0.64	-
d4807a	-0.57	-1.26
da393e	-0.37	-
db964b	-0.24	-0.29
e0f6cc	-0.24	-
642748	-0.11	-0.32
d26722	-0.1	-
276b77	0.14	-
386032	0.15	0.56
f21137	0.21	-
3ab650	0.26	0.34
1b1360	0.45	0.32
16fb0c	0.46	0.64
5c4e92	0.55	1.54
61f5d3	0.63	0.29
831b65	0.72	1.13
8e4fed	0.75	-
47751a	0.81	1.01
8bbad3	1.35	-
18338d	1.75	-
9d7c2f	2.17	3.88

9 Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška

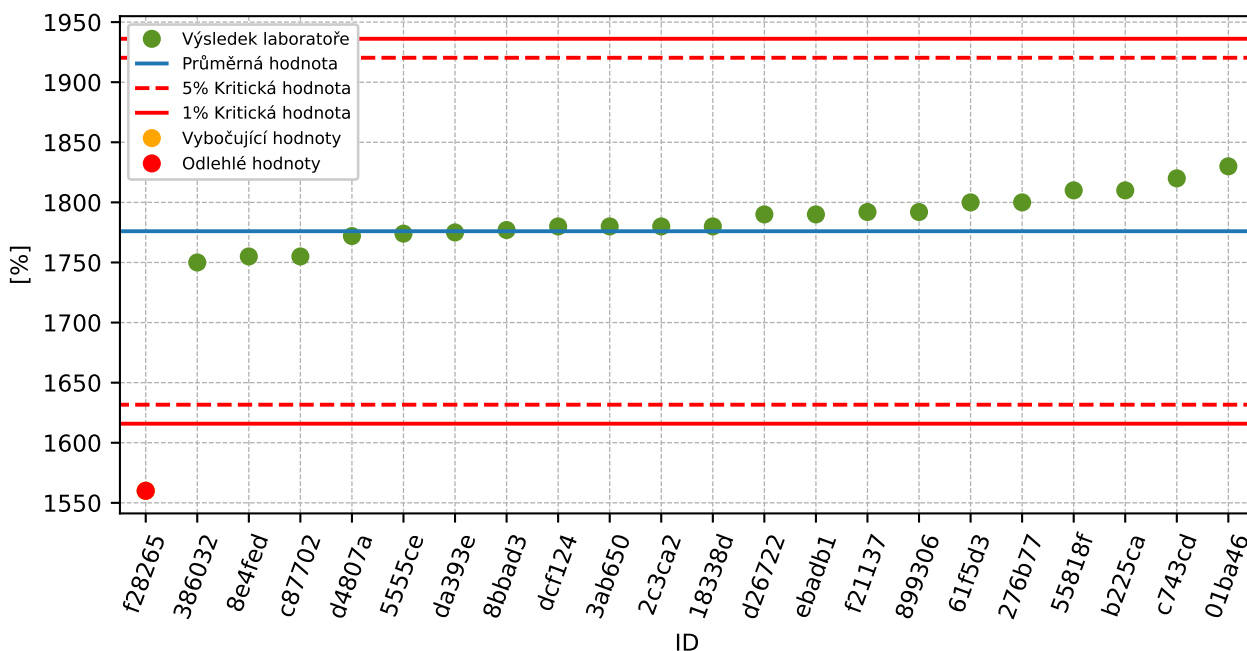
9.1 Objemová hmotnost

9.1.1 Výsledky zkoušek

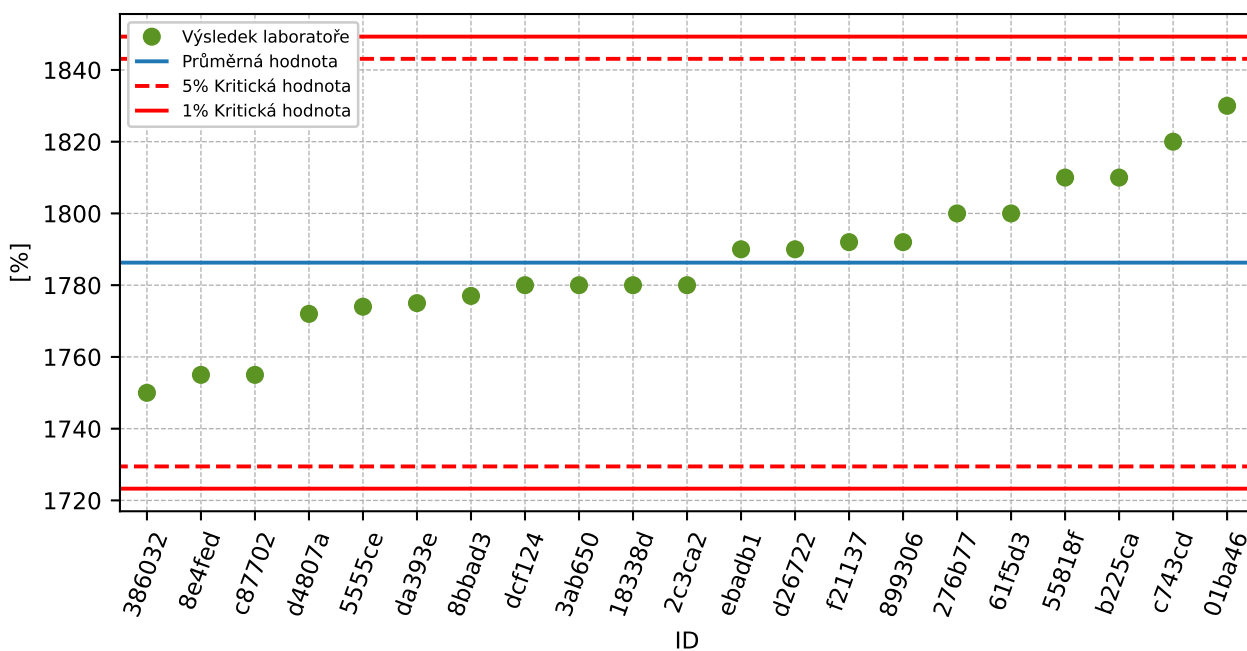
Tabulka 51: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m ³]	u_x [kg/m ³]
f28265	1560	0.0
386032	1750	30.0
8e4fed	1755	-
c87702	1755	18.0
d4807a	1772	0.0
5555ce	1774	20.0
da393e	1775	-
8bbad3	1777	-
dcf124	1780	38.0
3ab650	1780	13.7
2c3ca2	1780	43.0
18338d	1780	-
d26722	1790	-
ebadb1	1790	4.0
f21137	1792	-
899306	1792	-
61f5d3	1800	-
276b77	1800	-
55818f	1810	40.0
b225ca	1810	36.2
c743cd	1820	36.4
01ba46	1830	-

9.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

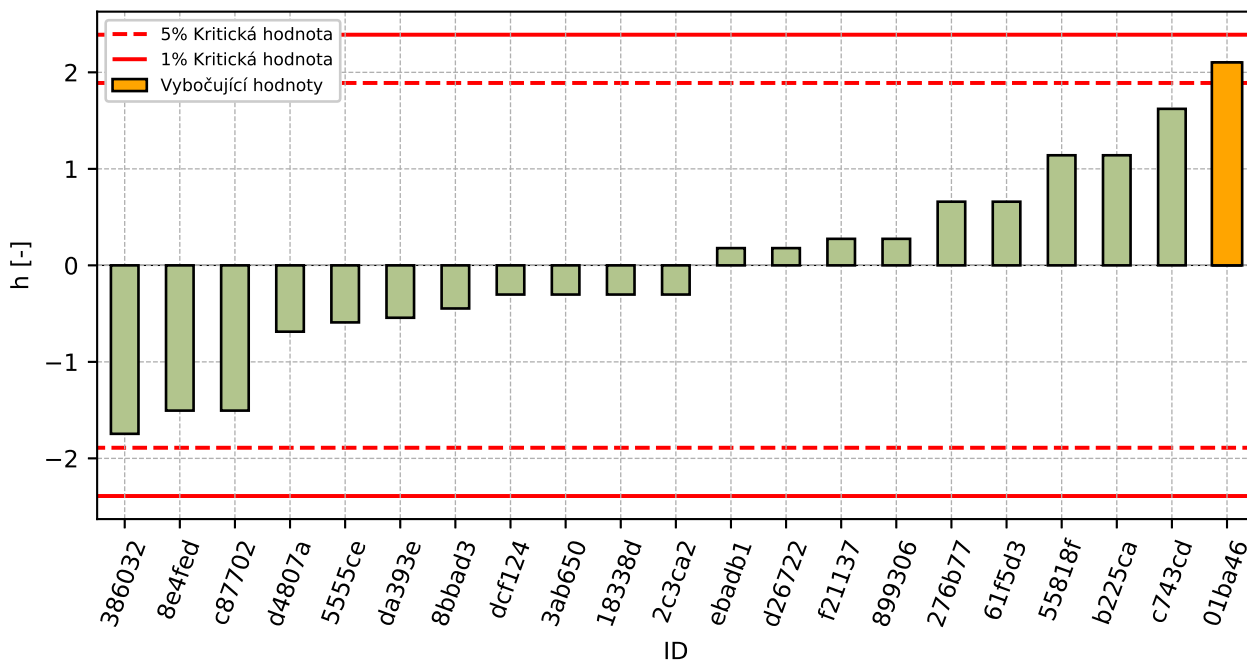


Obrázek 100: Grubbsův test – průměrné hodnoty



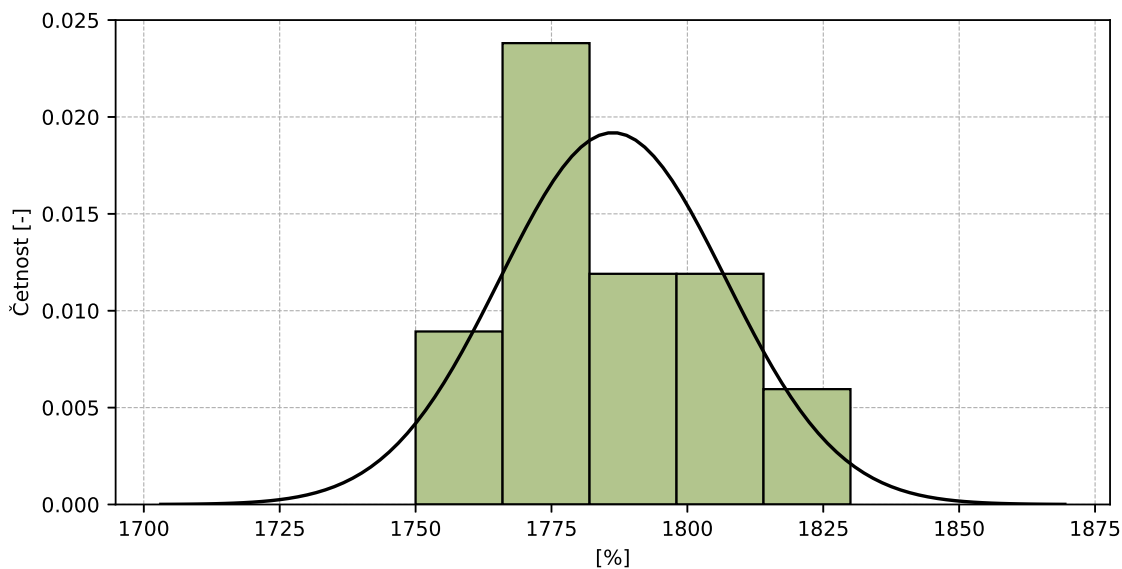
Obrázek 101: Grubbsův test – po vyřazení odlehých hodnot

9.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 102: Mezilaboratorní statistika konzistence

9.1.4 Popisné statistiky

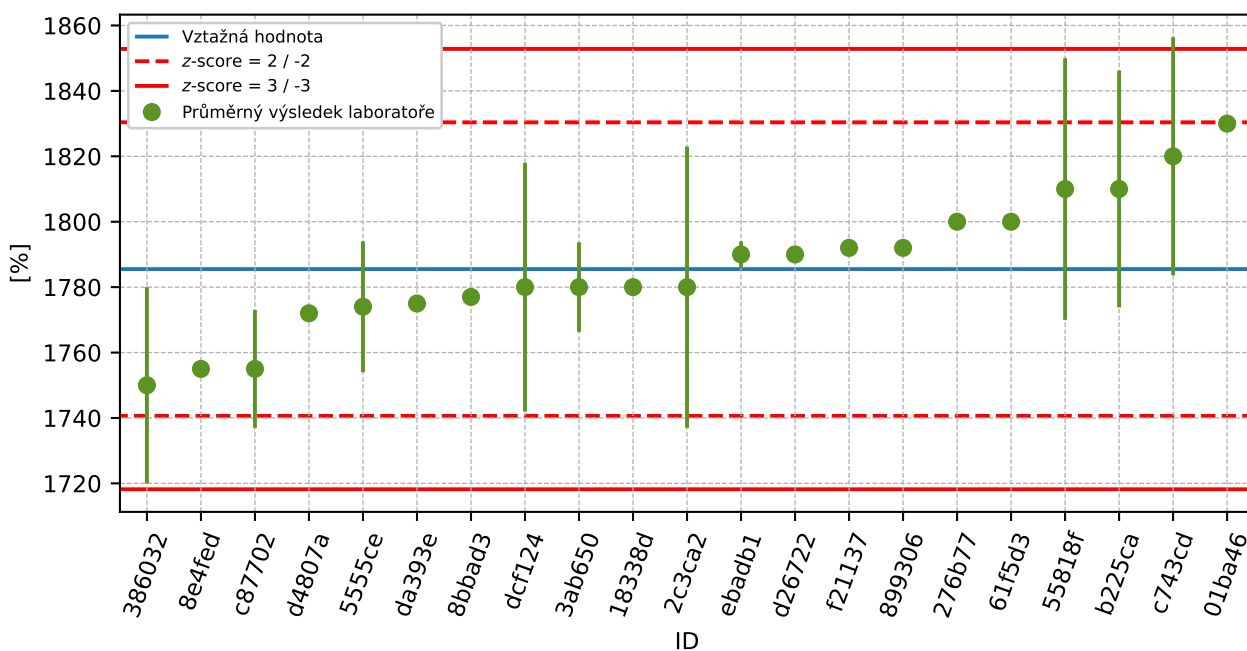


Obrázek 103: Histogram všech výsledků zkoušek

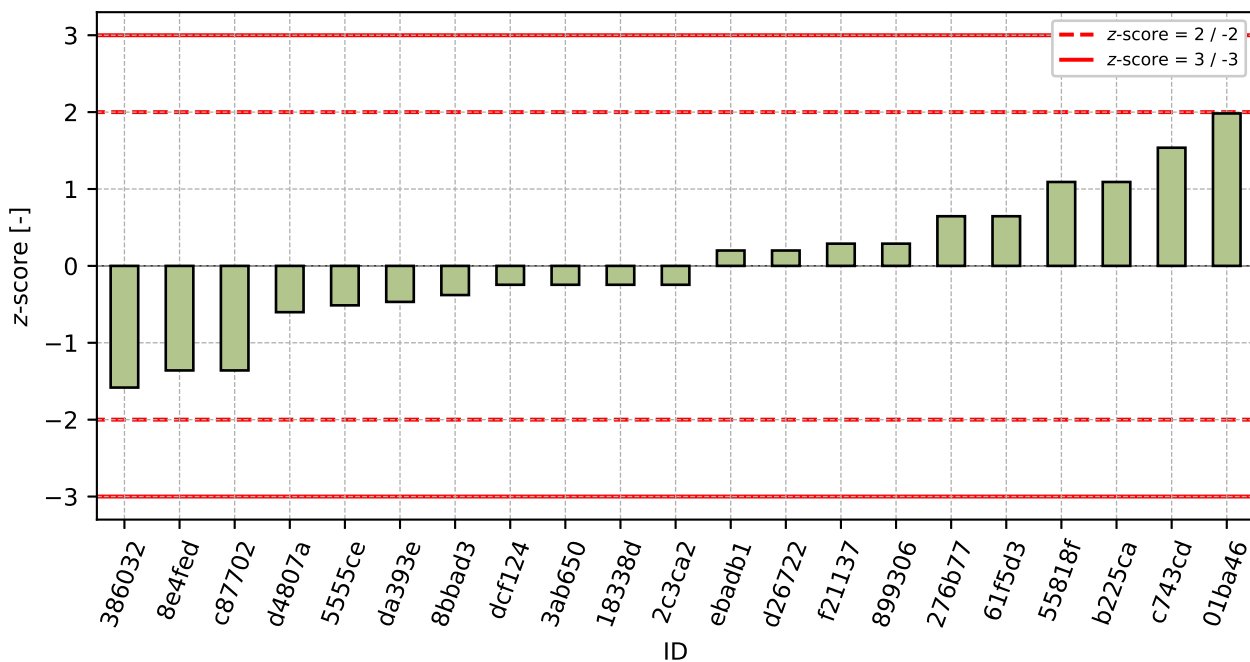
Tabulka 52: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m ³]
Průměrná hodnota - \bar{x}	1786.3
Výběrová směrodatná odchylka - s	20.79
Vztažná hodnota - x^*	1785.5
Robustní směrodatná odchylka - s^*	22.44
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	5.79
p -hodnota testu normality	0.695 [-]

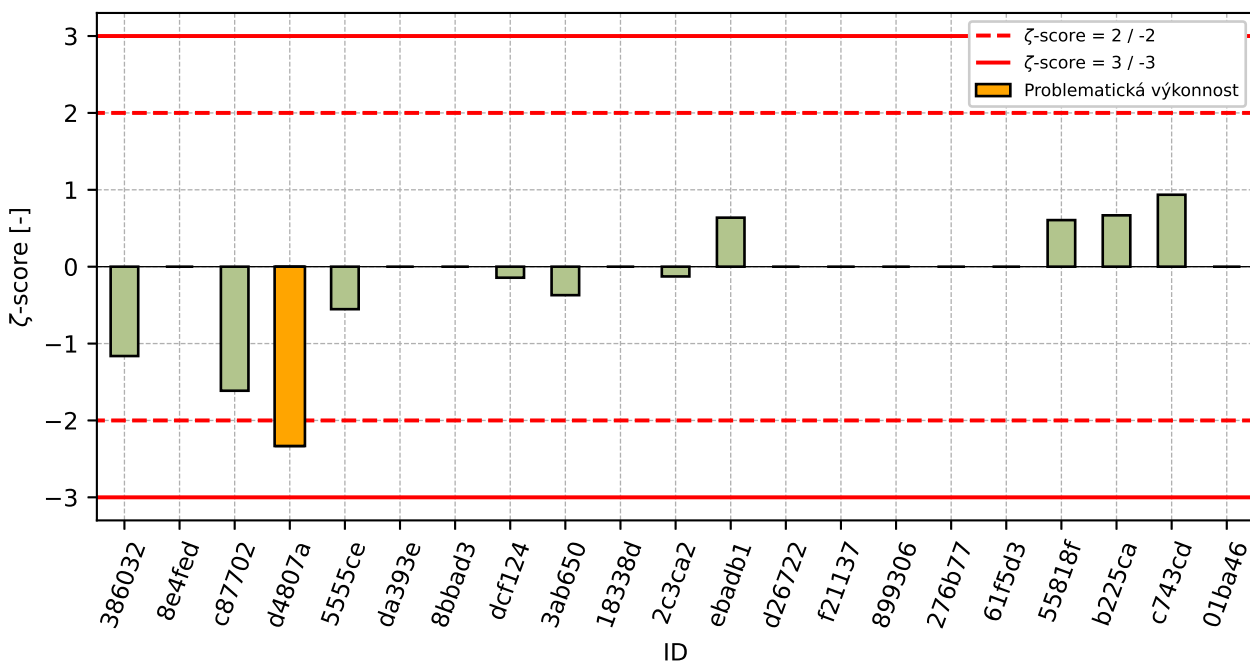
9.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 105: z-score



Obrázek 106: zeta-score

Tabulka 53: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
386032	-1.58	-1.16
8e4fed	-1.36	-
c87702	-1.36	-1.61
d4807a	-0.6	-2.33
5555ce	-0.51	-0.55
da393e	-0.47	-
8bbad3	-0.38	-
dcf124	-0.25	-0.14
3ab650	-0.25	-0.37
18338d	-0.25	-
2c3ca2	-0.25	-0.13
ebadb1	0.2	0.64
d26722	0.2	-
f21137	0.29	-
899306	0.29	-
276b77	0.65	-
61f5d3	0.65	-
55818f	1.09	0.61
b225ca	1.09	0.67
c743cd	1.54	0.94
01ba46	1.98	-

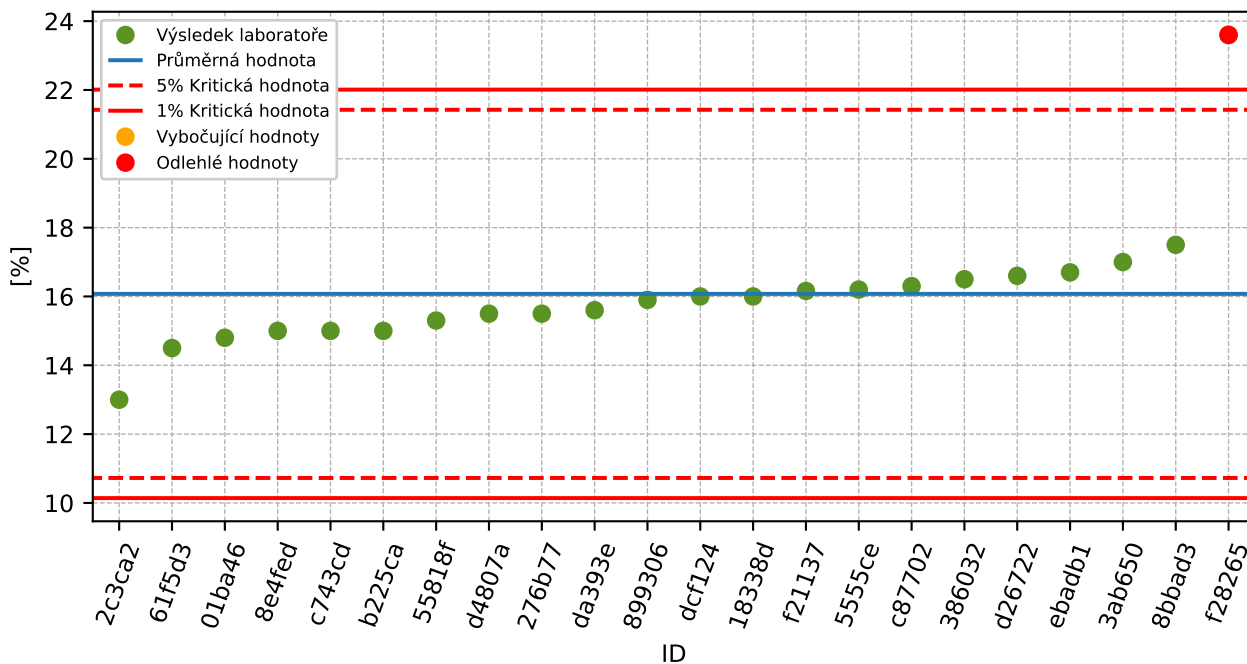
9.2 Optimální vlhkost

9.2.1 Výsledky zkoušek

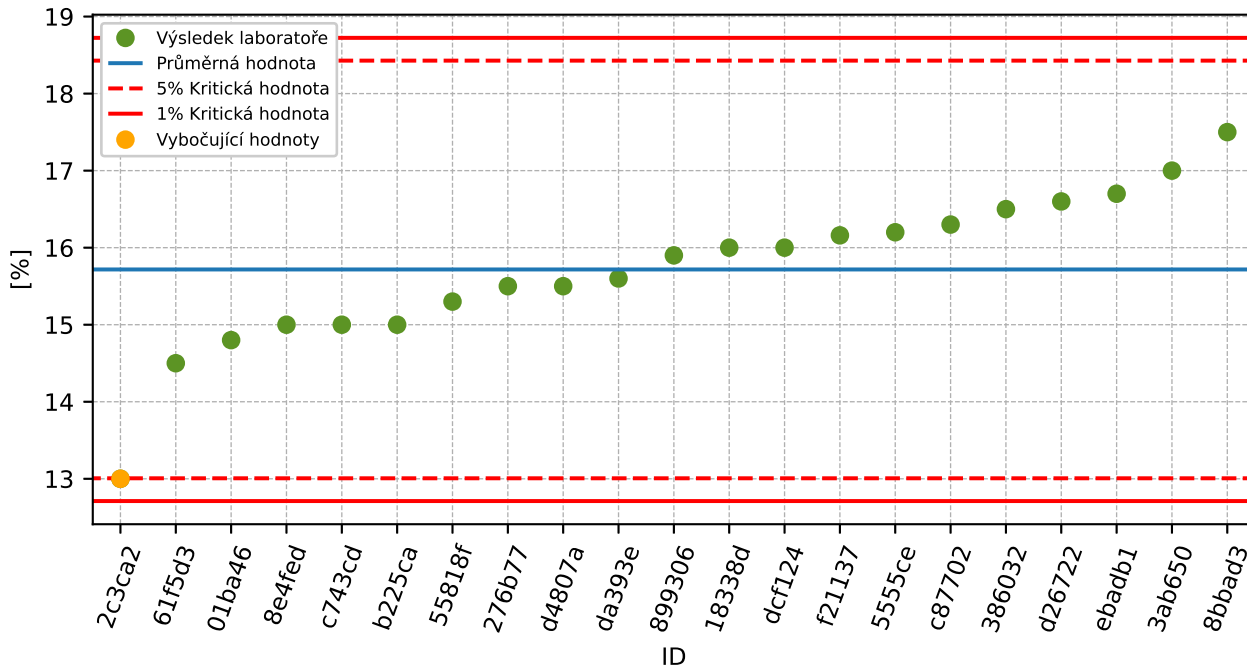
Tabulka 54: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_x [%]
2c3ca2	13.0	0.1
61f5d3	14.5	-
01ba46	14.8	-
8e4fed	15.0	-
c743cd	15.0	1.2
b225ca	15.0	1.2
55818f	15.3	1.0
d4807a	15.5	0.6
276b77	15.5	-
da393e	15.6	-
899306	15.9	-
dcf124	16.0	1.6
18338d	16.0	-
f21137	16.2	-
5555ce	16.2	0.3
c87702	16.3	0.7
386032	16.5	1.7
d26722	16.6	-
ebadb1	16.7	0.7
3ab650	17.0	0.1
8bbad3	17.5	-
f28265	23.6	0.6

9.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

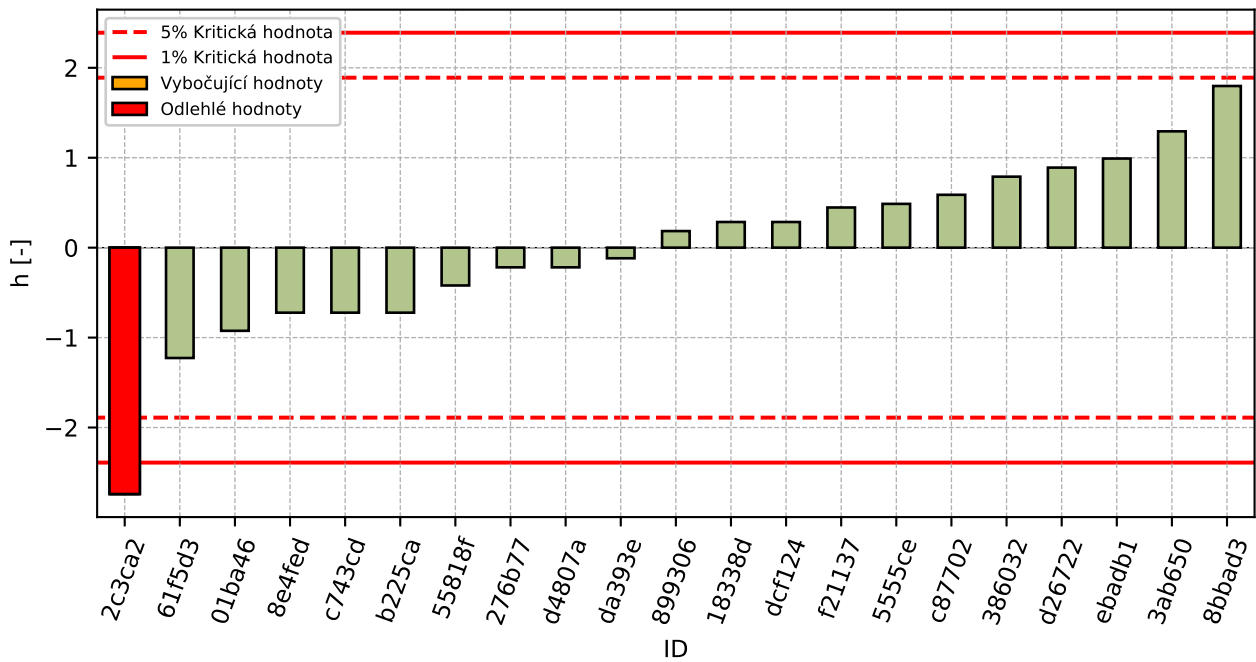


Obrázek 107: Grubbsův test – průměrné hodnoty



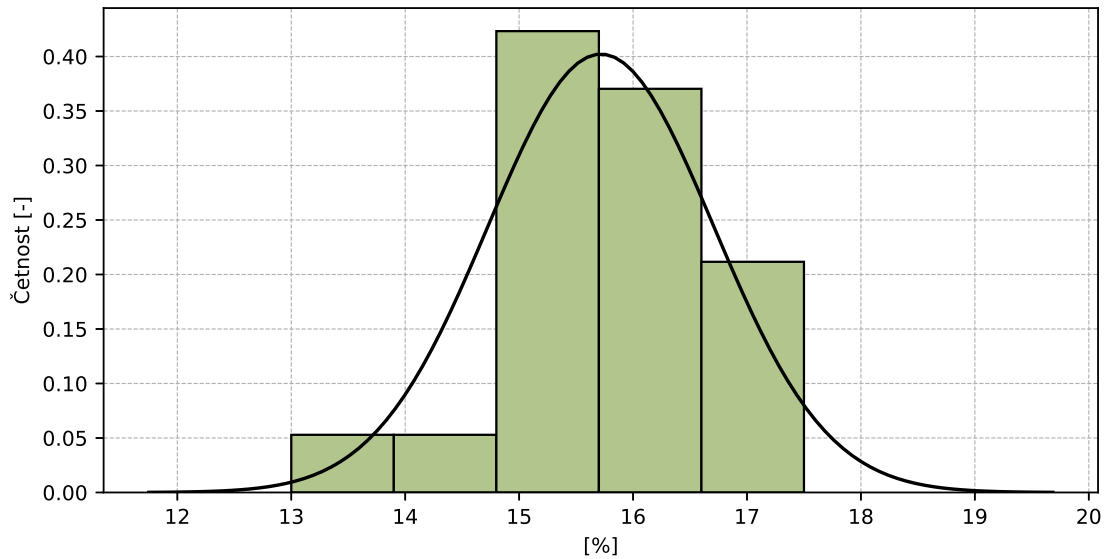
Obrázek 108: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

9.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 109: Mezilaboratorní statistika konzistence

9.2.4 Popisné statistiky

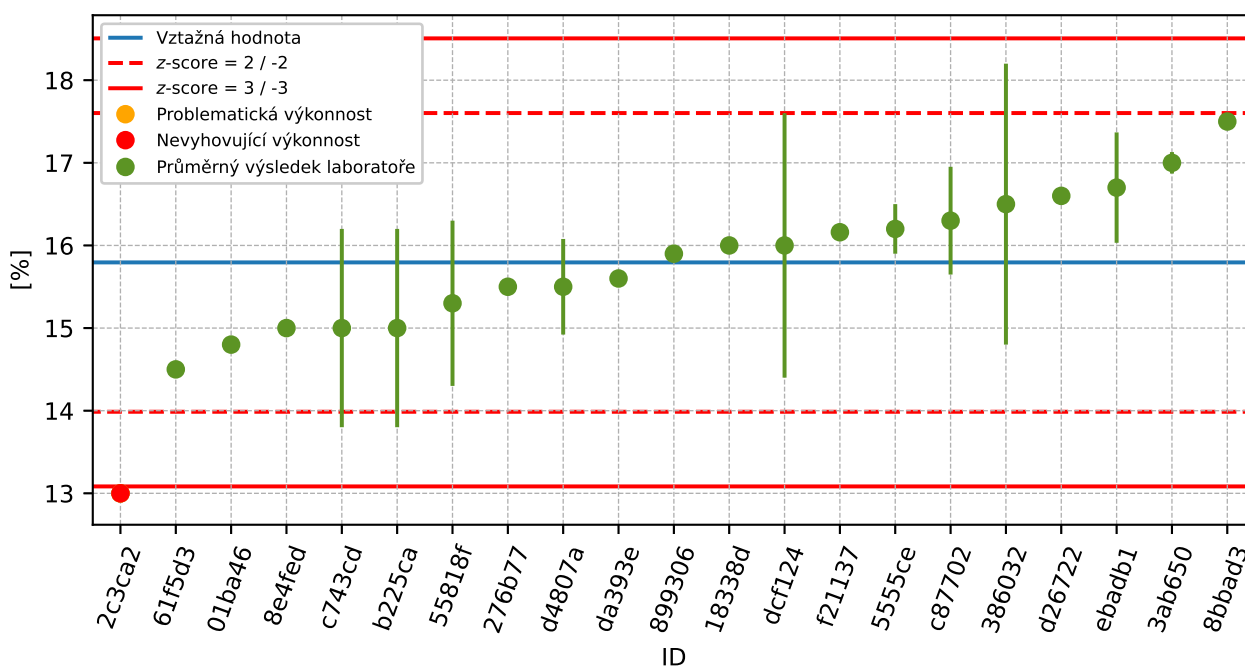


Obrázek 110: Histogram všech výsledků zkoušek

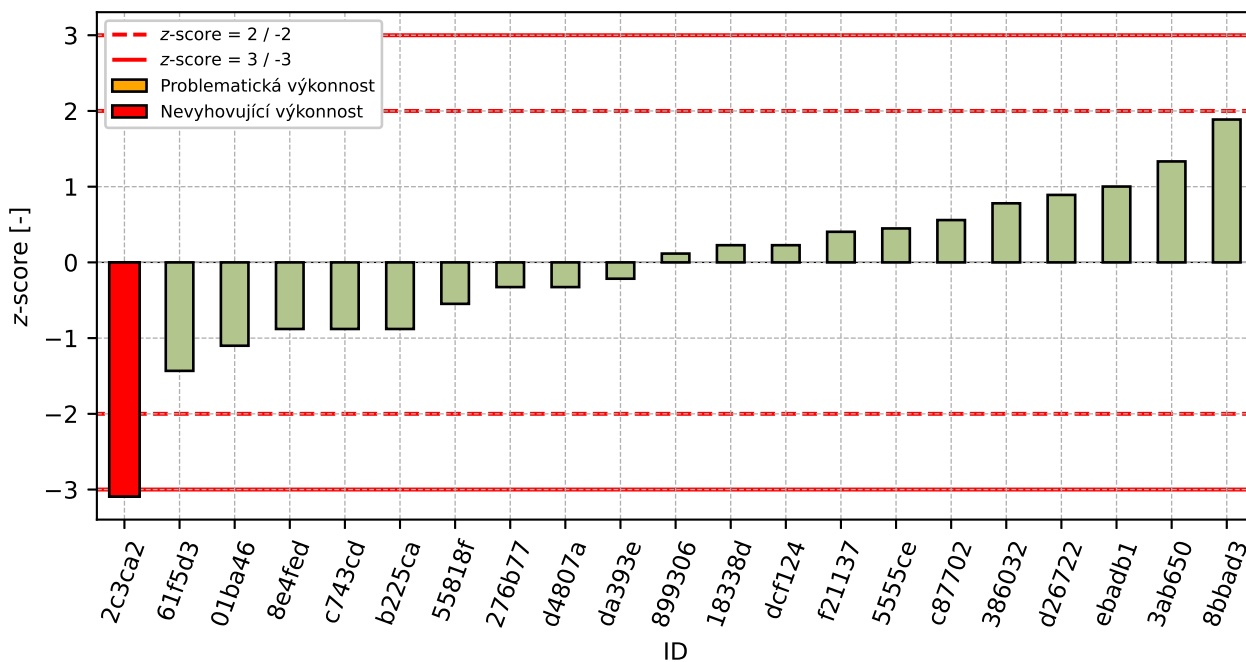
Tabulka 55: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	15.7
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.99
Vztažná hodnota – x^*	15.8
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	0.25
p -hodnota testu normality	0.523 [-]

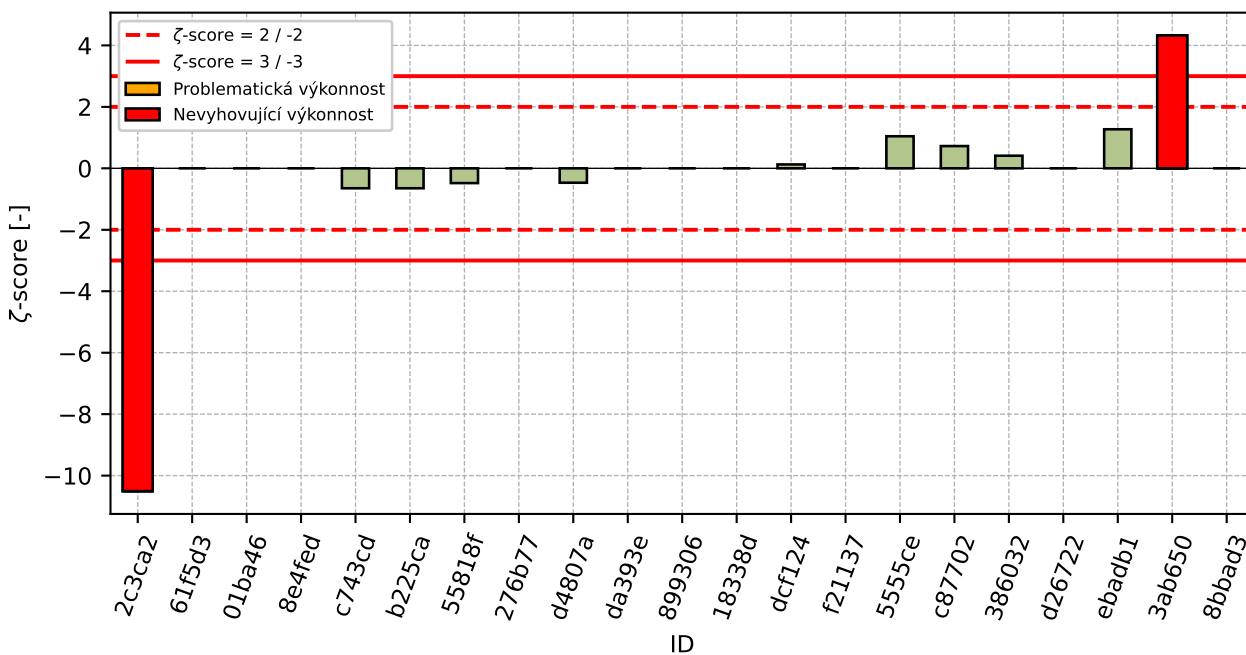
9.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 112: z-score



Obrázek 113: ζ-score

Tabulka 56: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
2c3ca2	-3.09	-10.51
61f5d3	-1.43	-
01ba46	-1.1	-
8e4fed	-0.88	-
c743cd	-0.88	-0.65
b225ca	-0.88	-0.65
55818f	-0.55	-0.48
276b77	-0.33	-
d4807a	-0.33	-0.47
da393e	-0.22	-
899306	0.12	-
18338d	0.23	-
dcf124	0.23	0.13
f21137	0.4	-
5555ce	0.45	1.04
c87702	0.56	0.72
386032	0.78	0.41
d26722	0.89	-
ebadb1	1.0	1.27
3ab650	1.33	4.32
8bbad3	1.89	-

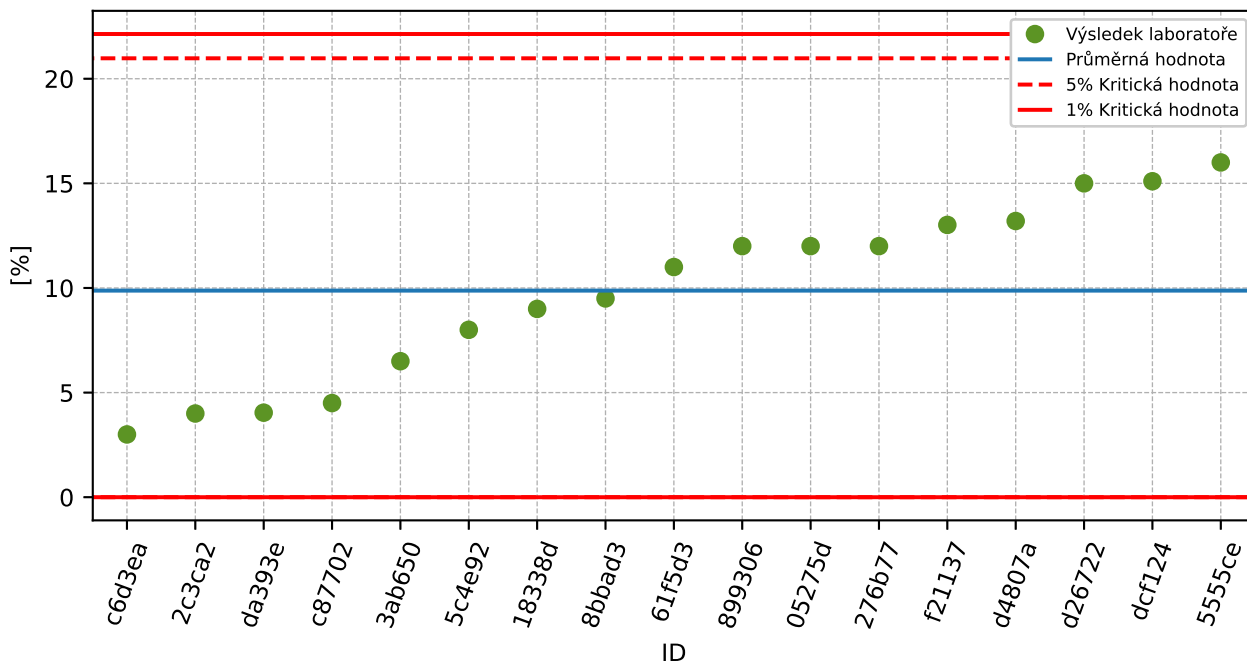
10 Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI

10.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 57: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

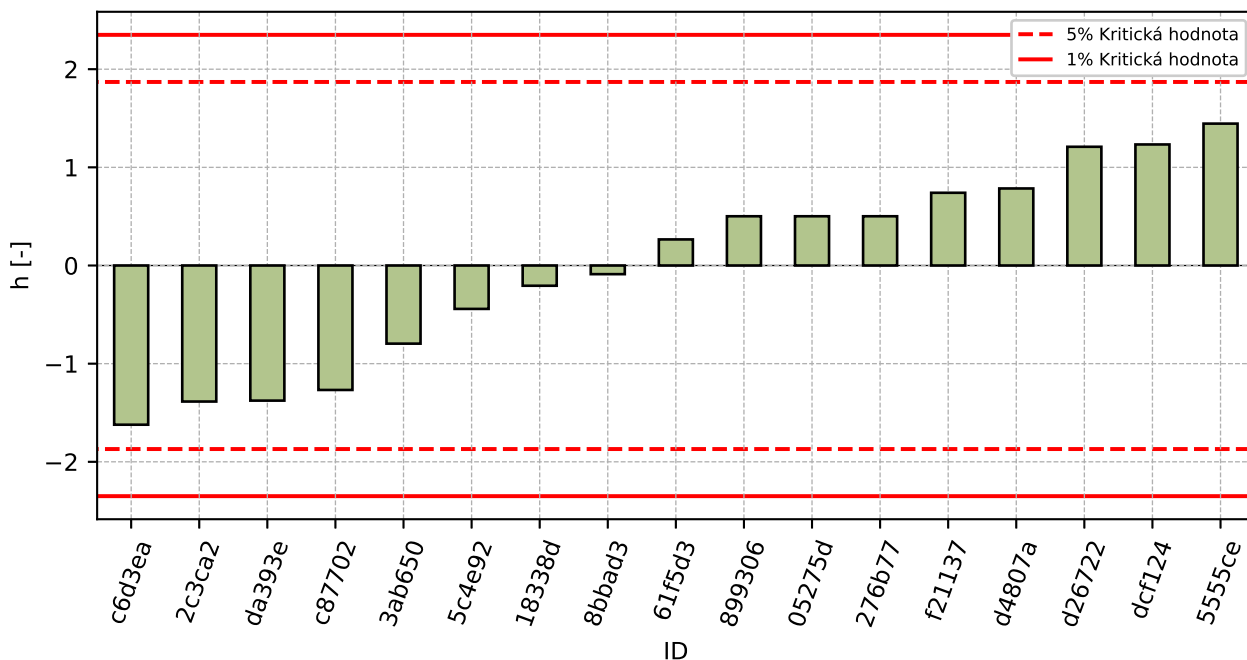
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_x [%]
c6d3ea	3.0	0.5
2c3ca2	4.0	1.0
da393e	4.0	-
c87702	4.5	0.6
3ab650	6.5	1.3
5c4e92	8.0	0.5
18338d	9.0	-
8bbad3	9.5	-
61f5d3	11.0	-
899306	12.0	-
05275d	12.0	-
276b77	12.0	-
f21137	13.0	-
d4807a	13.2	0.2
d26722	15.0	-
dcf124	15.1	2.4
5555ce	16.0	1.0

10.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot



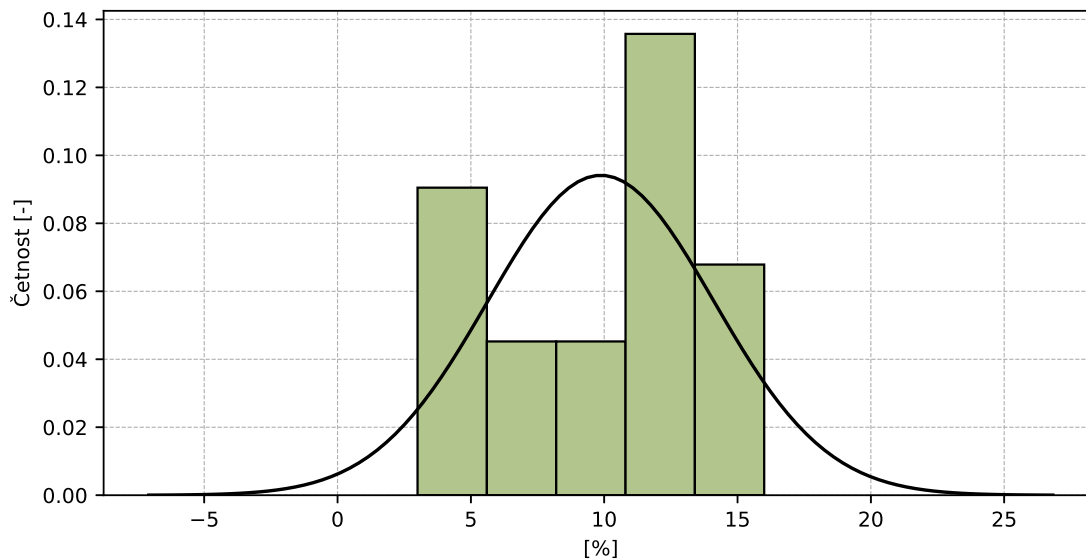
Obrázek 114: Grubbsův test – průměrné hodnoty

10.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 115: Mezilaboratorní statistika konzistence

10.4 Popisné statistiky

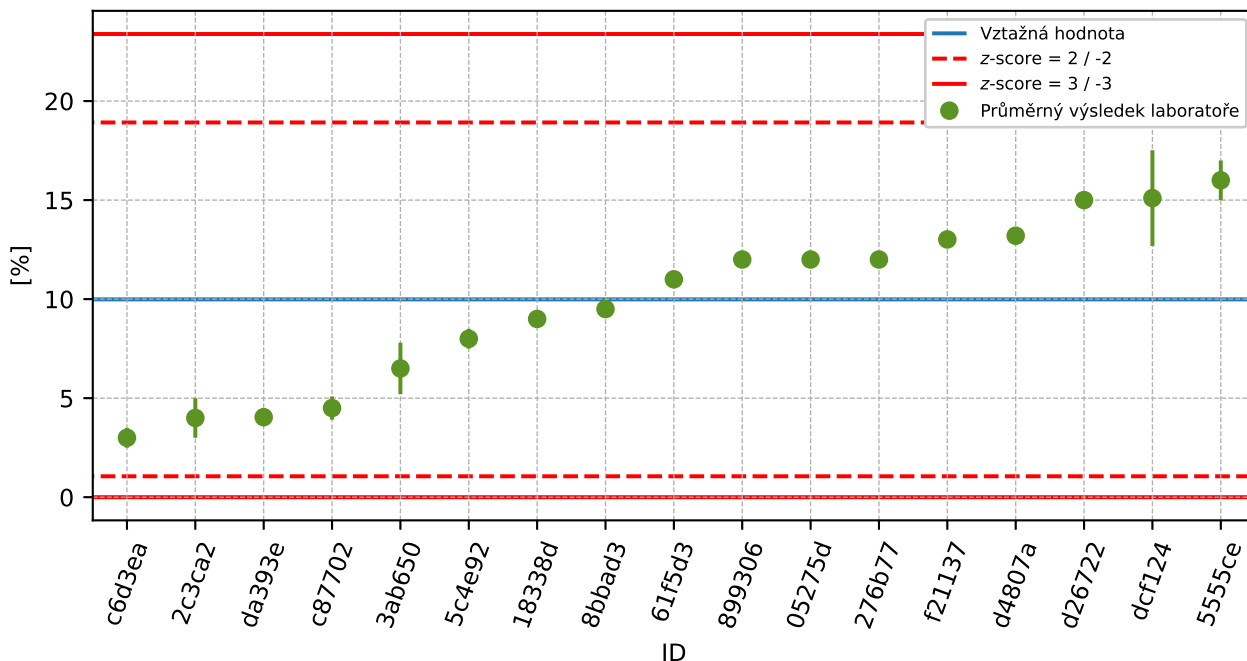


Obrázek 116: Histogram všech výsledků zkoušek

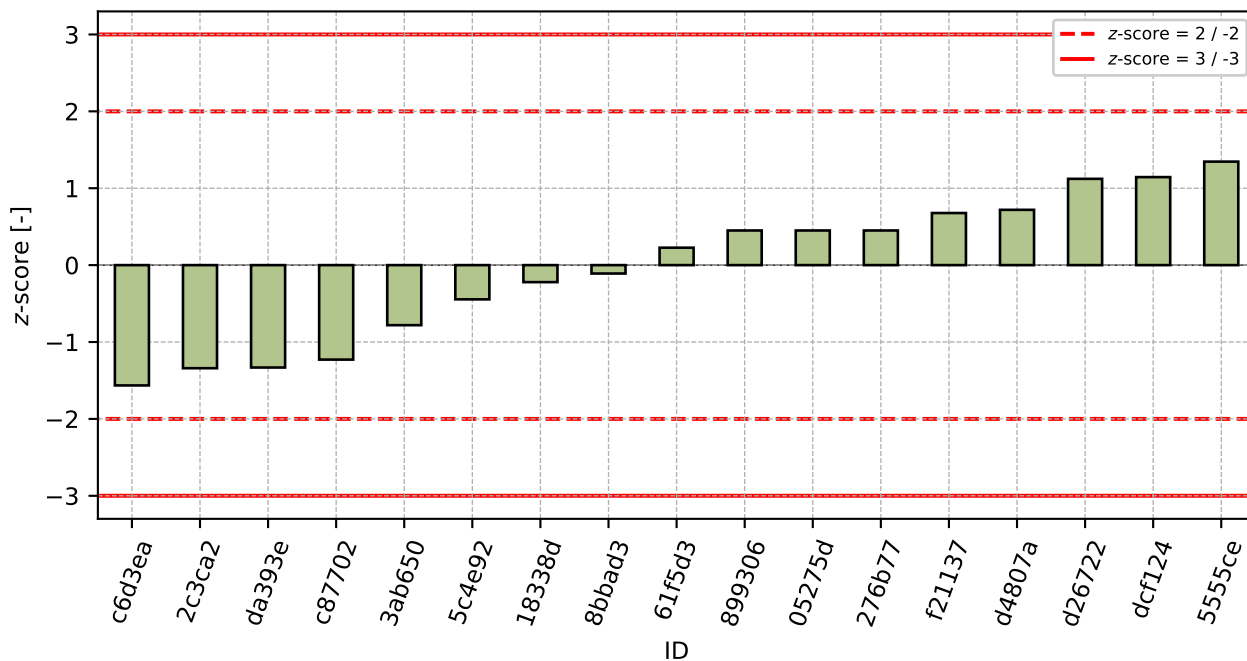
Tabulka 58: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota - \bar{x}	9.9
Výběrová směrodatná odchylka - s	4.24
Vztažná hodnota - x^*	10.0
Robustní směrodatná odchylka - s^*	4.47
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	1.35
p -hodnota testu normality	0.217 [-]

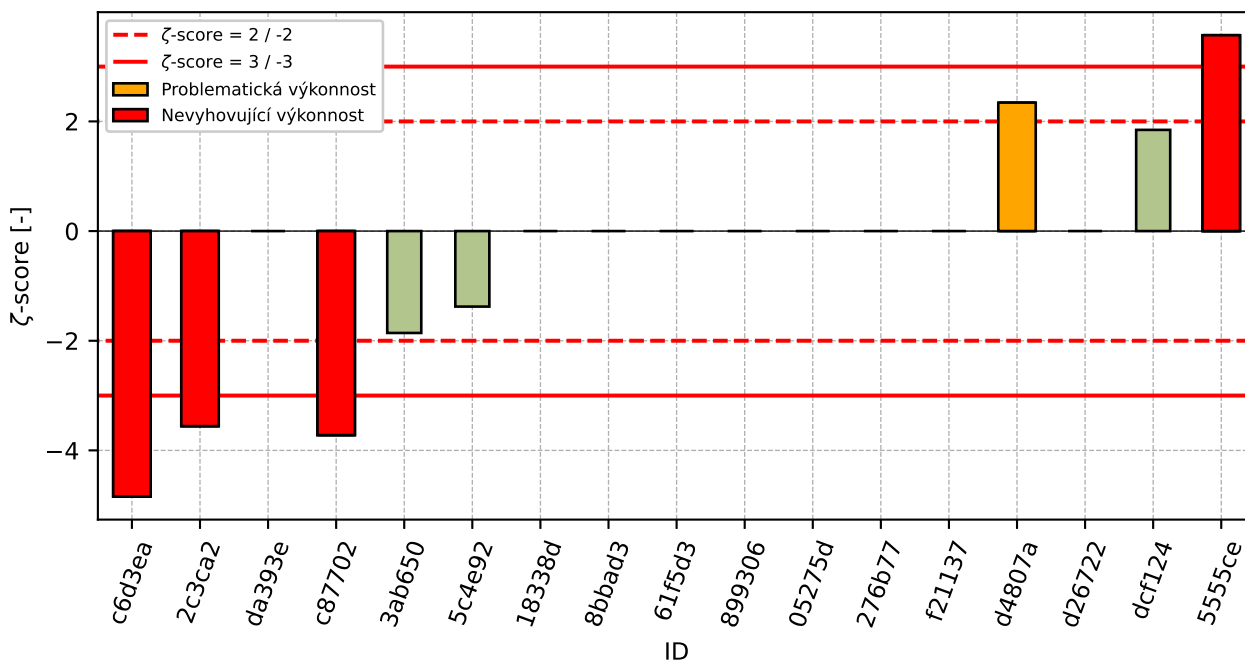
10.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 117: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 118: z-score

Obrázek 119: ζ -scoreTabulka 59: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
c6d3ea	-1.56	-4.84
2c3ca2	-1.34	-3.56
da393e	-1.33	-
c87702	-1.23	-3.72
3ab650	-0.78	-1.86
5c4e92	-0.45	-1.38
18338d	-0.22	-
8bbad3	-0.11	-
61f5d3	0.23	-
899306	0.45	-
05275d	0.45	-
276b77	0.45	-
f21137	0.68	-
d4807a	0.72	2.34
d26722	1.12	-
dcf124	1.14	1.85
5555ce	1.35	3.57