



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

Program zkoušení způsobilosti

Zkoušení zemin

ZZ 2024/1

Poskytovatel programů zkoušení způsobilosti při SZK FAST

Veveří 95, 602 00 Brno

Czech Republic

www.szk.fce.vutbr.cz

www.ptprovider.cz

Vydání: 15. ledna 2025

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	14
Příloha	15
1 Příloha – ČSN EN ISO 17892-1 – Stanovení vlhkosti zemin	15
1.1 Výsledky zkoušek	15
1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	16
1.3 Mandelovy statistiky konzistence	18
1.4 Popisné statistiky	19
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	20
2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic	23
2.1 Výsledky zkoušek	23
2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	24
2.3 Mandelovy statistiky konzistence	25
2.4 Popisné statistiky	26
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	27
3 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.2 (Prosévání)	30
4 Příloha – ČSN EN ISO 17892-4 – Stanovení zrnitosti zemin, čl. 5.3 (Hustoměrný rozbor)	33
5 Příloha – ČSN EN ISO 17892-5 – Stanovení stlačitelnosti	35
5.1 50 – 100 kPa	35
5.1.1 Výsledky zkoušek	35
5.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	36
5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	36
5.1.4 Popisné statistiky	37
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	38
5.2 100 – 200 kPa	40
5.2.1 Výsledky zkoušek	40
5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	41
5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	41
5.2.4 Popisné statistiky	42
5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	43
5.3 200 – 400 kPa	45
5.3.1 Výsledky zkoušek	45
5.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	46
5.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	46
5.3.4 Popisné statistiky	47
5.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	48
6 Příloha – ČSN EN ISO 17892-7 – Stanovení pevnosti v prostém tlaku	50
6.1 Pevnost v prostém tlaku	50
6.1.1 Výsledky zkoušek	50
6.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	51
6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	52
6.1.4 Popisné statistiky	53
6.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	54
6.2 Přetvoření při porušení	57

6.2.1	Výsledky zkoušek	57
6.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	57
6.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	58
6.2.4	Popisné statistiky	59
6.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	60
7	Příloha – ČSN CEN ISO/TS 17892-10 – Krabicová smyková zkouška	63
7.1	Smykové napětí pro vertikální napětí 50 kPa	63
7.1.1	Výsledky zkoušek	63
7.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	64
7.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	64
7.1.4	Popisné statistiky	65
7.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	66
7.2	Smykové napětí pro vertikální napětí 100 kPa	68
7.2.1	Výsledky zkoušek	68
7.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	69
7.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	69
7.2.4	Popisné statistiky	70
7.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	71
7.3	Smykové napětí pro vertikální napětí 200 kPa	73
7.3.1	Výsledky zkoušek	73
7.3.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	74
7.3.3	Mandelovy statistiky konzistence	74
7.3.4	Popisné statistiky	75
7.3.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	76
7.4	Smykové napětí pro vertikální napětí 400 kPa	78
7.4.1	Výsledky zkoušek	78
7.4.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	79
7.4.3	Mandelovy statistiky konzistence	79
7.4.4	Popisné statistiky	80
7.4.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	81
8	Příloha – ČSN EN ISO 17892-12 – Stanovení konzistenčních mezí	83
8.1	Mez tekutosti	83
8.1.1	Výsledky zkoušek	83
8.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	84
8.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	86
8.1.4	Popisné statistiky	87
8.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	88
8.2	Mez plasticity	91
8.2.1	Výsledky zkoušek	91
8.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	92
8.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	93
8.2.4	Popisné statistiky	94
8.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	95
9	Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška	99
9.1	Objemová hmotnost	99
9.1.1	Výsledky zkoušek	99
9.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	100
9.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	100
9.1.4	Popisné statistiky	101
9.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	102
9.2	Optimální vlhkost	105
9.2.1	Výsledky zkoušek	105
9.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	106
9.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	106
9.2.4	Popisné statistiky	107

9.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	108
10 Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI	111
10.1 Výsledky zkoušek	111
10.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	112
10.3 Mandelovy statistiky konzistence	112
10.4 Popisné statistiky	113
10.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	114

1 Úvod a důležité kontakty

Na začátku roku 2024 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZZ 2024/1, 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@vut.cz

Koordinátor hodnocení výsledků PrZZ

Ing. Petr Misák, Ph.D.

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta stavební

Ústav stavebního zkušebnictví

Veveří 95, Brno 602 00

Tel.: 774 980 255

Email: Petr.Misak@vut.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 70 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
25aa05	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
86eb15	X	-	X	X	-	-	-	X	X	X
1357c8	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-
01225f	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-
ed0ab6	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
33459f	X	X	-	-	-	X	X	-	-	-
fed12a	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
c871a4	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
f8bc7a	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
d1ee17	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X
96dae7	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X
c0ca45	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X
ecf0fd	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
589c5f	X	X	X	X	-	-	-	X	X	X
666124	X	X	X	-	X	X	X	X	-	-
7ac937	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
55e5c0	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
7d0a95	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
3832b5	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
fdd45f	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
4ee2d2	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ce319a	X	-	X	X	-	-	-	X	X	X
60f194	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X
de7330	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X
bdbff6	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
22d484	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
1202ed	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
1632e2	X	X	-	X	-	-	-	X	-	-
53a71c	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
7ffaba	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
e81c64	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-
cc7904	X	X	X	X	-	-	-	-	X	-
320ee2	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
f03e9c	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-
54b338	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-
b0c75b	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
33e846	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-
390c3b	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
90dd12	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-
7f895a	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
3ffe9b	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-
4a8427	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
779696	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8aeb2c	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X
f2dd88	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
f90fb7	-	-	X	X	X	-	-	-	-	X

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID/Zk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5b9821	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
e10589	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
a81bc3	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X
9d12b7	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
4dbd08	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
087225	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X
1b8e4c	X	X	X	X	-	X	X	X	X	-
2b2ff2	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
3a439b	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-
5b2e25	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
3d61b1	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
25e875	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
5633d2	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-
4ceca5	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-
fc937d	X	-	X	-	-	-	-	X	X	X
f0ee71	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
df7d84	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X
8f9b0e	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
1b001e	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
8b3490	X	-	-	-	-	-	-	-	X	X
5c1ea2	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-
068f53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
05920e	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
225f2b	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X

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

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
4G consite s.r.o.	Šlikova 406/29, Praha 6, 16900, 27624218	1518
ALS Czech Republic s.r.o.	Na Harfě 336/9, Praha 9, 19000, 27407551	-
AZ Consult, spol. s r.o.	Klíšská 1334/12, Ústí nad Labem, 400 01, 44567430	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	-
Banat Inzenjering LBI DOO	Makedonska 15, Zrenjanin, 23000, Republic of Serbia	01-540
Bechtel ENKA UK Limited Ogranak Beograd	Jasički put 52đ, Kruševac, 37000, Serbia	-
C.S.R. S.r.l. Centro Sviluppo Ricerche	Via Feltrin, 125, Noale (Venezia), 30033, Italy	-
CONSULTEST s.r.o. - pracoviště Brno	Medkova 974/4, Brno - Tuřany, 62700, ČESKÁ REPUBLIKA	1211
CONSULTEST s.r.o. - pracoviště Napajedla	Medkova 974/4, Brno - Tuřany, 62700, ČESKÁ REPUBLIKA	1211

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Civil Engineering Institute IG LLC Banja Luka	Kralja Petra I Karađorđevića 92-98, Banja Luka, 78000, BIH	-
EDAFOMICCHANIKI S.A.	19 EMMANUEL PAPADAKI, NEO IRAKLEIO, 14121, GREECE	1269
Estonian Environmental Research Centre	Marja 4d, Tallinn, 10617, Harjumaa	L008
Eurovia Lietuva	Liepkalnio g. 85, Vilnius, 02120, Lithuania	-
GEMATEST s.r.o.	Dr. Janského 954, Černošice, 25228, Česká republika	-
GEODRILL s.r.o.	K Bukovinám 169/45, Brno, 63500, Česká Republika	1596
GEOSTAND AND ASSOCIATES S.A.	KALYMNOU 16, ATHENS, 11251, GREECE	-
GEOtest, a.s.	Šmahova 1244/112, Brno, 627 00, Česká republika	1271
GeoTec-GS, a.s.	Pekárenská 257/81, České Budějovice, 370 04, Česká republika	1772
Geohidroinzenering DOO Skopje	1606 No.8, Gjorce Petrov, Skopje, Skopje, 1000, N Macedonia	LT-096
Geotech d.o.o.	Ciottina 21, Rijeka, 51000, Croatia	1717
Gradezen Institut "Makedonija" AD Skopje	Drezdenska No.52, Skopje, 1000, North Macedonia	LT-014
Gradjevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu	Aleksandra Medvedeva 14, Niš, 18000, Serbia	01-202
IGSL	IGSL M7 Business Park Newhall, NAAS, W91 DY93, Ireland	-
INGEO-ENVILAB, s.r.o.	Bytčická 16, Žilina, 01001, Slovensko	-
Impresa Bacchi S.r.l.	VIA DON DOSSETTI 19, carpiano (MI), 20080, 9BIE	1554L
Innovation Hub/PPC S.A.	Leontariou 9, Kantza Pallini, Athens, 15351, Greece	ed56ac
Labgeo cz s.r.o.	Plzeňská 466/359, Ostrava, 724 00, Česká republika	1789
Labo Devlieger - Van Vooren	Industriepark Rosteyne 1, zelzate, 9060, Oost-Vlaanderen	296-TEST
Laboratoire des Travaux Publics de l'Ouest (LTP-Ouest)	Rond-point des CASTORS, Oran, 31000, ALGERIA	-
Lithuanian geology survey under ministry of environment	S. Konarskio 35, Vilnius, LT-03123, Lithuania	LA.215-01
MIRTEC S.A. - Thiva Branch	76th km of Athens-Lamia National Road (Ritsona exit, Schimatari, Boeotia, 32009, Greece	-
Mattest (Ireland) Ltd. Cork Laboratory	Unit 18, University Hall Ind. Park, Sarfield Rd. Wilton, Cork, T12 EV20, ROI	289T
Mega Infrastructure d.o.o., Beograd-Savski Venac, 11000, Belgrade, Serbia	Potez Ružaš, Irig, 22406, Serbia	-
NIEVELT Labor CZ s.r.o.	Za Olomouckou 4184/17, Prostějov, 79601, Česká republika	1716
NeXperta - afdeling Geotechniek	Technologiepark-Zwijnaarde 68, Gent, 9052, België	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
PUDIS a.s.	Podbabská 1014/20, Praha 6, 160 00, Česká republika	1762
Radis d.o.o PJ Radis Institut	Jovana Ducica 16, Istočno Sarajevo, 71123, Bosna i Hercegovina	-
Rina Consulting - GET	Via Albisola 64/66 Genova, Genova, 16152, Genova	-
S.C. GEOSTUD S.R.L.	Str. Sîngerului, nr. 11, sector 1, Bucharest, 014617, RO13840425	LI 974
SG Geotechnika a.s.	Geologická 4, Praha 5, 15200, Česká republika	1119
Slovenian national building and civil engineering institute	Dimičeva ulica 12, Ljubljana, 1000, Slovenia	-
Structural Soils Ltd - BRISTOL	Unit 1A, Princess Street, Bedminster, Bristol, BS3 4AG, Bristol	-
Structural Soils Ltd - CASTELFORD	The Potteries, Pottery Street, Castleford, WF10 1NJ, West Yorkshire	-
Structural Soils Ltd - Hemel Hempstead	18 Frogmore Road, Hemel Hempstead, HP3 9RT, Hertfordshire	-
Structural Soils Ltd - TONBRIDGE lab	Structural Soils Ltd, Anerly Court, Half Moon Lane, Hildenborough, Tonbridge, TN11 9HU, Kent	-
Sweco Lietuva UAB	A. Strazdo g 22, Kaunas, LT-48488, Lithuania	-
TESScontrol, s. r. o., organizačná zložka, TESScontrol - Zkušební laboratoř Znojmo	Brněnská 3797/29, 669 02 Znojmo, Praha 8, 182 00, Česká republika	L-1793
TESTLAND SP. Z O.O.	ul. Kasztanowa 14, Łężyce, 84-207, 5862298514	-
TPA ČR, s.r.o.	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
TPA ČR, s.r.o.	Vrbenská 1821/31, České Budějovice, 370 06, Česká republika	1181
TRANSLAB LABORATORIUM	Oeverstraat 21, Lokeren, 9160, Belgium	-
TUV Austria Romania	Calea Plevnei, nr.139B, Bucharest, 060011, Romania	-
UAB "GeoFirma"	Sauletelio al. 15-515, Vilnius, 10224, Lithuania	-
UAB "Geoanalizė"	Užnerio g. 1A,, Kaunas, LT-47484, Lithuania	-
UAB Gruntira	Žiogupio g. 37D, Palanga, LT-00177, Lithuania	-
UAB Grunto Laboratorija	Guobų aklg. 1I, Kretinga, LT-97120, Lithuania	-
UAB"Rapasta"	Gedinimo 47-02, Kaunas, LT-44242, Lithuania	-
UNIGEO a.s.	Místecká 329/258, Ostrava, 70200, Česká republika	1412
University of Belgrade - Faculty of Civil Engineering	Bulevar kralja Aleksandra 73, Belgrade, 11000, Serbia	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
VIALAB CZ s.r.o. - CL07	U Michelského lesa 1581/2, Praha 4, 14000, Česká republika	1112
VIALAB CZ s.r.o. - CL11	U Michelského lesa 1581/2, Praha 4, 14000, Česká republika	1112
VIALAB CZ s.r.o. - Laboratoř Morava, pracoviště LM1-Zlín	MU CODE 1545, PO Box 207, Praha 6, 16041, Česká republika	1170
VIALAB CZ s.r.o. - Laboratoř Morava, pracoviště LM3-Brno	MU CODE 1545, PO Box 207, Praha 6, 16041, Česká republika	1170
VIALAB CZ s.r.o. - Laboratoř Morava, pracoviště LM4-Ostrava	MU CODE 1545, PO Box 207, Praha 6, 16041, Česká republika	1170
Vilnius Gediminas technical university (VILNIUS TECH)	Saulėtekio ave. 11, Vilnius, LT-10223, Lithuania	LA.01.063
České vysoké učení technické v Praze	Thákurova 7, Praha, 16629, Česká republika	1048
České vysoké učení technické v Praze	Thákurova 2077/7, Praha, 16629, Česko	1048
Ředitelství silnic a dálnic s. p.	Na Pankráci 546/56, Praha 4, 145 00, Česká republika	1072
i2 Analytical Ltd. Sp. z o.o. Oddzial w Polsce	Pionierów 39, Ruda Śląska, 41-710, Poland	UKAS 4041

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 70 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 čtyřech 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
25aa05	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓
86eb15	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	✓	✓
1357c8	?	✓	✓	✓	✓	-	✓	?	-	-
01225f	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
ed0ab6	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-
33459f	✓	✓	-	-	-	✓	✓	-	-	-
fed12a	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
c871a4	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
f8bc7a	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓
d1ee17	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓	✓
96dae7	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
c0ca45	-	-	✓	-	✓	-	-	-	-	✓
ecf0fd	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
589c5f	✓	✓	?	✓	-	-	-	✓	✓	✓
666124	✓	✓	✓	-	✓	✓	?	✓	-	-
7ac937	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
55e5c0	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
7d0a95	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
3832b5	✓	-	-	-	-	-	-	-	?	-
fdd45f	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4ee2d2	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ce319a	✓	-	✓	✓	-	-	-	!	✓	✓
60f194	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
de7330	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
bdbff6	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-
22d484	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-
1202ed	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
1632e2	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓	-	-
53a71c	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7ffaba	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
e81c64	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-
cc7904	✓	✓	✓	✓	-	-	-	-	?	-
320ee2	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-
f03e9c	✓	✓	-	-	✓	-	-	-	-	-
54b338	-	-	-	-	✓	-	-	?	-	-
b0c75b	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	-
33e846	-	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
390c3b	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
90dd12	✓	-	✓	-	-	✓	✓	✓	-	-
7f895a	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
3ffe9b	-	✓	-	✓	✓	✓	-	-	-	-
4a8427	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
779696	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8aeb2c	✓	-	-	-	-	-	-	!	-	✓
f2dd88	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
f90fb7	-	-	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓
5b9821	-	-	-	-	-	-	-	!	-	-
e10589	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	-	-
a81bc3	✓	-	✓	-	-	-	-	?	?	✓
9d12b7	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	-
4dbd08	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
087225	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	✓
1b8e4c	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	-
2b2ff2	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
3a439b	-	-	-	-	-	-	-	?	?	-
5b2e25	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
3d61b1	✓	-	?	-	-	-	-	✓	-	-
25e875	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
5633d2	-	-	-	-	-	-	✓	✓	-	-
4ceca5	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-
fc937d	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓
f0ee71	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
df7d84	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	✓
8f9b0e	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
1b001e	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
8b3490	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓
5c1ea2	-	-	-	✓	✓	-	✓	✓	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
068f53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
05920e	X	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
225f2b	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓

Odkazy

- [1] ČSN EN ISO 17892-1. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti*. 2024.
- [2] ČSN EN ISO 17892-3. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic*. 2024.
- [3] ČSN EN ISO 17892-4. *Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti*. 2024.
- [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*. 2024.
- [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*. 2022.
- [11] ČSN EN ISO/IEC 17043. *Posuzování shody - Všeobecné požadavky na zkoušení způsobilosti*. 2023.

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

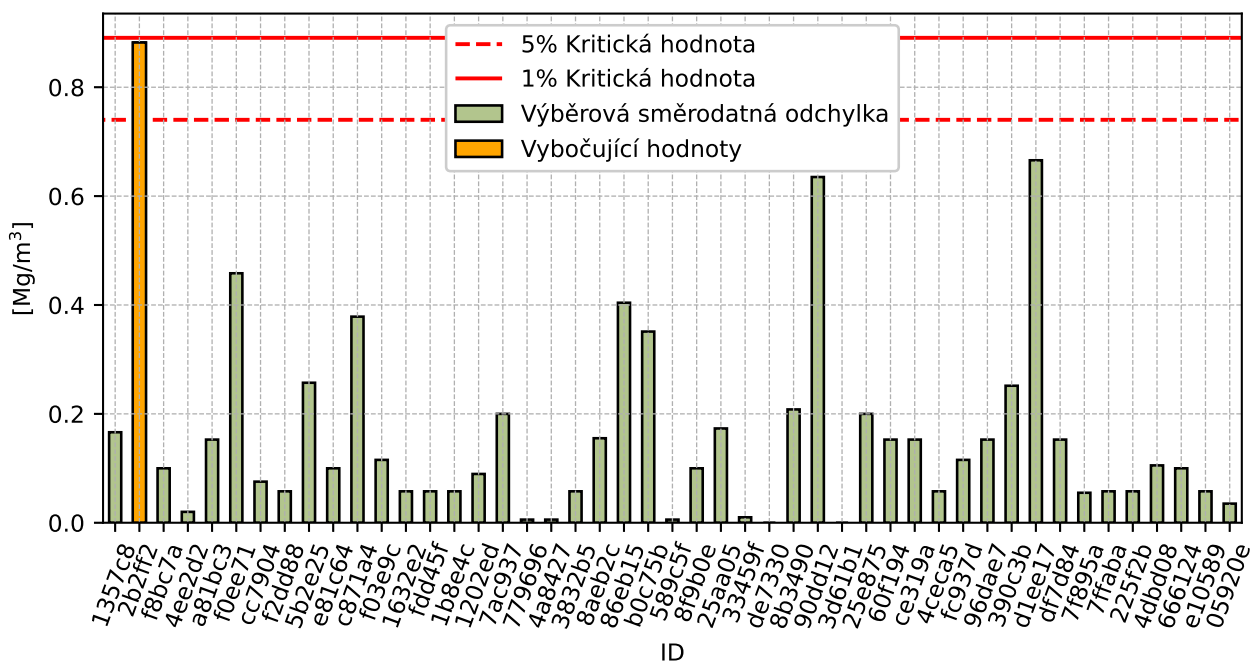
ID účastníka	Výsledky zkoušek			u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
	[%]	[%]	[%]				
1357c8	5.52	5.19	5.32	-	5.34	0.166	3.11
2b2ff2	6.67	5.24	5.06	1.78	5.66	0.882	15.6
f8bc7a	5.6	5.7	5.8	3.8	5.7	0.1	1.75
4ee2d2	5.91	5.93	5.95	0.1	5.93	0.02	0.34
a81bc3	6.1	5.8	5.9	-	5.93	0.153	2.57
f0ee71	5.7	6.0	6.6	0.38	6.1	0.458	7.51
cc7904	6.2	6.05	6.14	0.2	6.13	0.075	1.23
f2dd88	6.1	6.2	6.2	0.1	6.17	0.058	0.94
5b2e25	5.97	6.45	6.37	-	6.26	0.257	4.11
e81c64	6.3	6.4	6.2	0.2	6.3	0.1	1.59
c871a4	6.6	5.9	6.5	3.8	6.33	0.379	5.98
f03e9c	6.4	6.4	6.2	0.04	6.33	0.115	1.82
1632e2	6.4	6.3	6.3	2.0	6.33	0.058	0.91
fdd45f	6.4	6.4	6.3	0.15	6.37	0.058	0.91
1b8e4c	6.4	6.4	6.3	1.28	6.37	0.058	0.91
1202ed	6.48	6.33	6.32	0.13	6.38	0.09	1.41
7ac937	6.2	6.4	6.6	0.9	6.4	0.2	3.12
779696	6.42	6.43	6.42	-	6.42	0.006	0.09
4a8427	6.43	6.42	6.43	0.01	6.43	0.006	0.09
3832b5	6.4	6.4	6.5	0.15	6.43	0.058	0.9
8aeb2c	6.3	6.47	6.61	0.6	6.46	0.155	2.4
86eb15	6.4	6.9	6.1	0.8	6.47	0.404	6.25
b0c75b	6.5	6.1	6.8	0.45	6.47	0.351	5.43
589c5f	6.48	6.48	6.49	0.11	6.48	0.006	0.09
8f9b0e	6.5	6.4	6.6	0.13	6.5	0.1	1.54
25aa05	6.3	6.6	6.6	0.05	6.5	0.173	2.66
33459f	6.49	6.5	6.51	-	6.5	0.01	0.15
de7330	6.5	6.5	6.5	-	6.5	0.0	0.0
8b3490	6.7	6.6	6.3	-	6.53	0.208	3.19
90dd12	6.2	6.2	7.3	-	6.57	0.635	9.67
3d61b1	6.6	6.6	6.6	-	6.6	0.0	0.0
25e875	6.4	6.8	6.6	0.33	6.6	0.2	3.03
60f194	6.8	6.5	6.6	-	6.63	0.153	2.3
ce319a	6.8	6.6	6.5	-	6.63	0.153	2.3
4ceca5	6.6	6.7	6.6	0.1	6.63	0.058	0.87
fc937d	6.7	6.7	6.5	4.0	6.63	0.115	1.74
96dae7	6.5	6.6	6.8	3.8	6.63	0.153	2.3

Pokračování na další straně

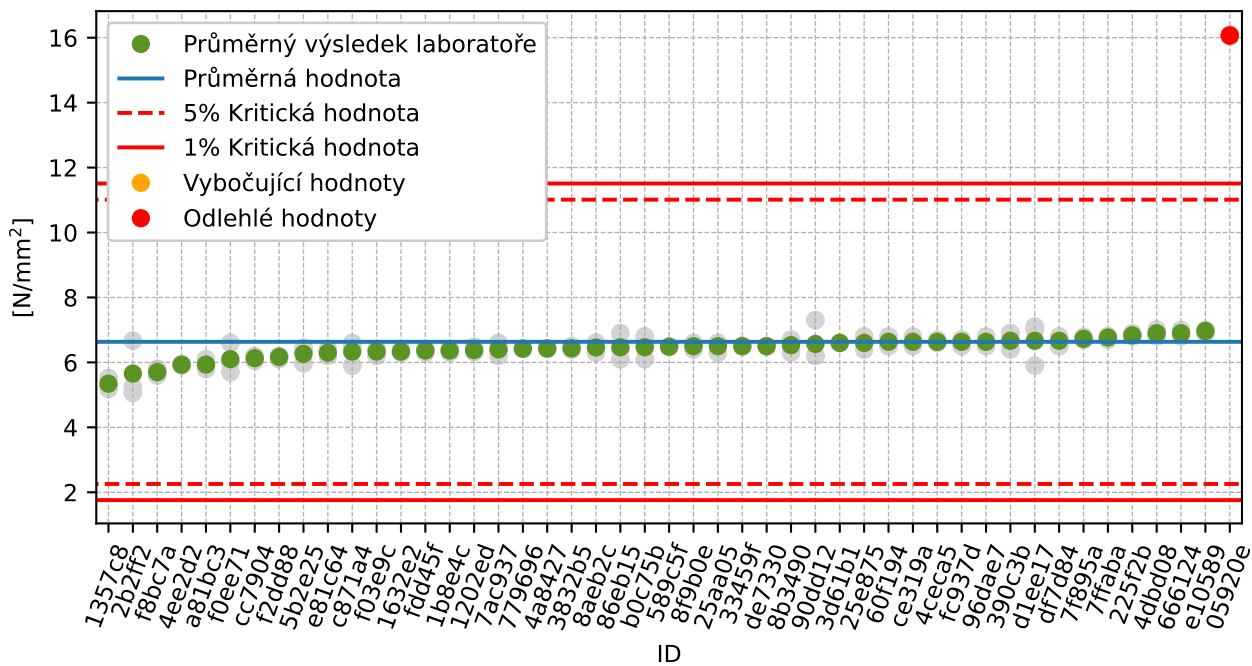
Pokračování z předchozí strany

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
390c3b	6.7	6.9	6.4	-	6.67	0.252	3.77
d1ee17	7.0	7.1	5.9	3.8	6.67	0.666	9.99
df7d84	6.5	6.8	6.7	-	6.67	0.153	2.29
7f895a	6.7	6.79	6.69	-	6.73	0.055	0.82
7ffaba	6.8	6.7	6.8	0.8	6.77	0.058	0.85
225f2b	6.8	6.9	6.8	0.2	6.83	0.058	0.84
4dbd08	6.8	6.89	7.01	0.24	6.9	0.105	1.53
666124	6.8	6.9	7.0	0.4	6.9	0.1	1.45
e10589	6.9	7.0	7.0	0.9	6.97	0.058	0.83
05920e	16.1	16.03	16.07	-	16.07	0.035	0.22

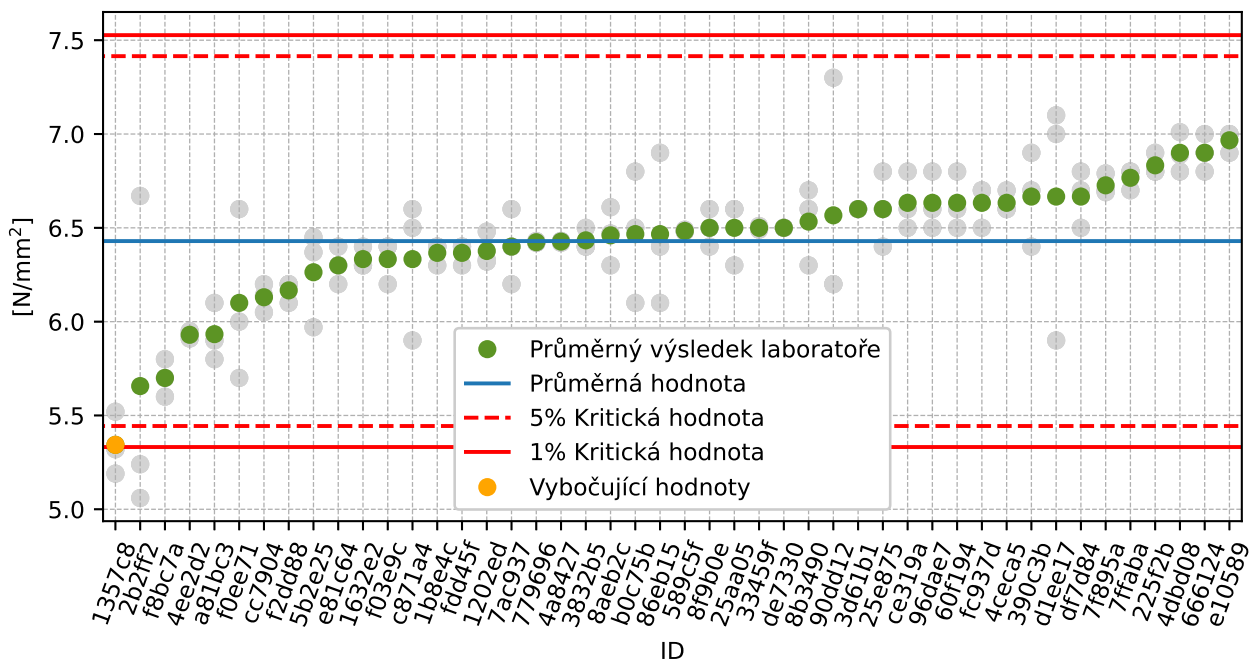
1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



Obrázek 1: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

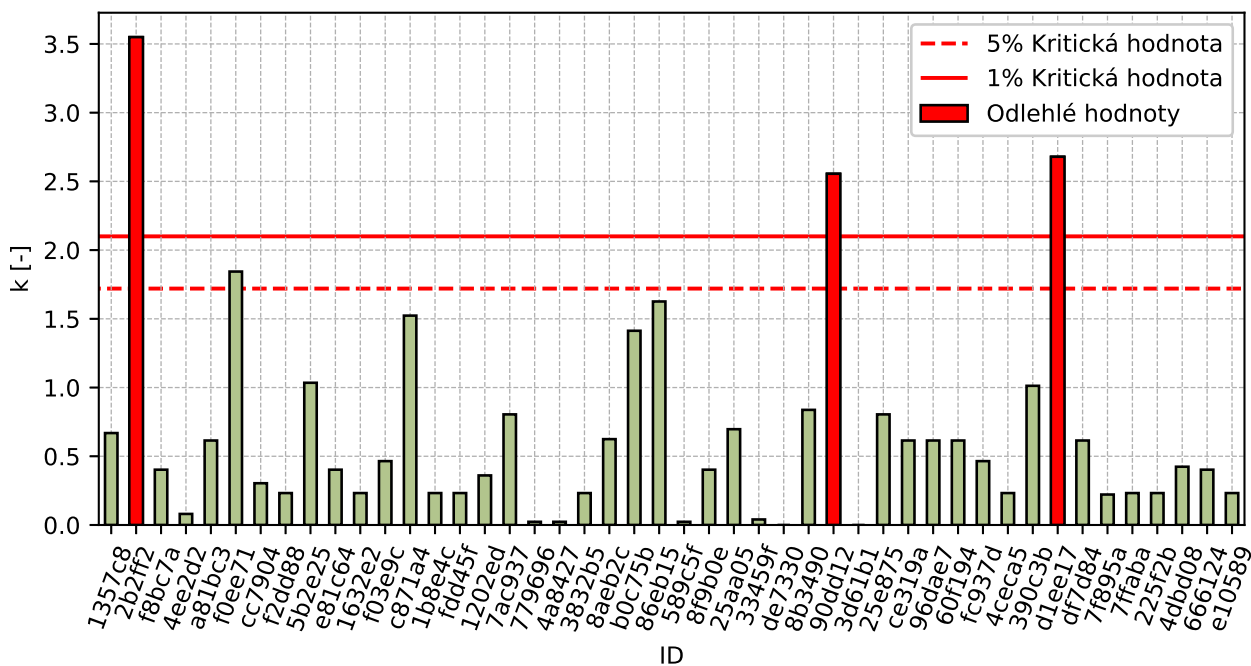


Obrázek 2: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

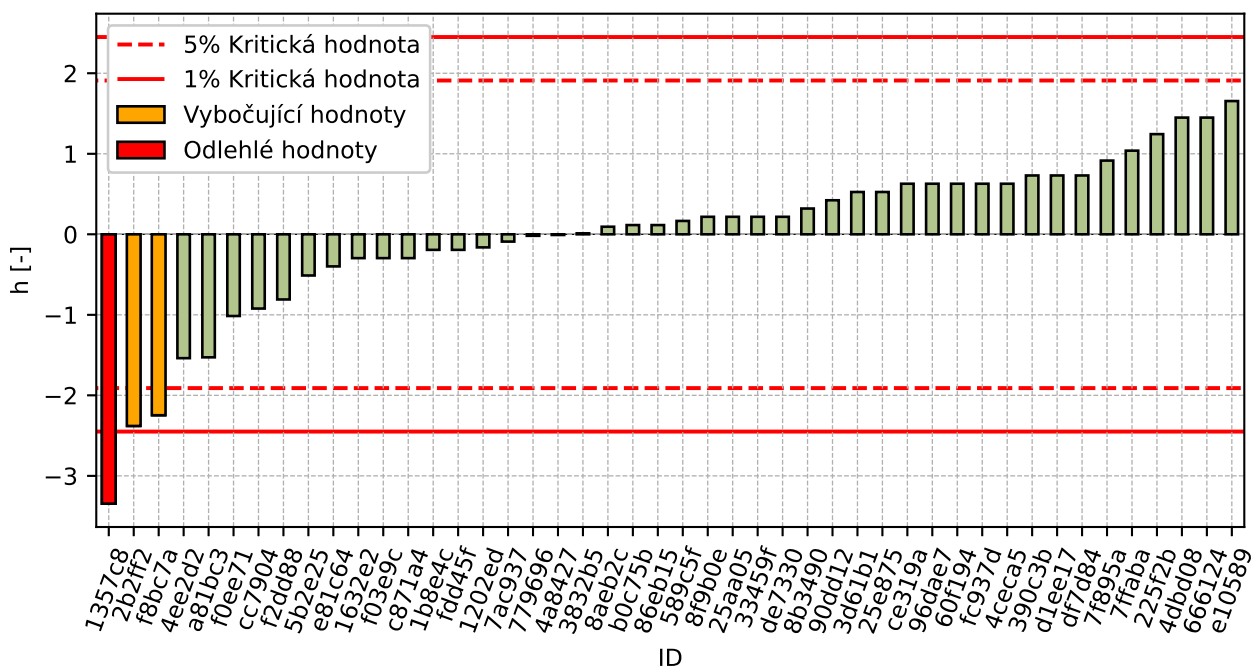


Obrázek 3: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehlých hodnot

1.3 Mandelovy statistiky konzistence

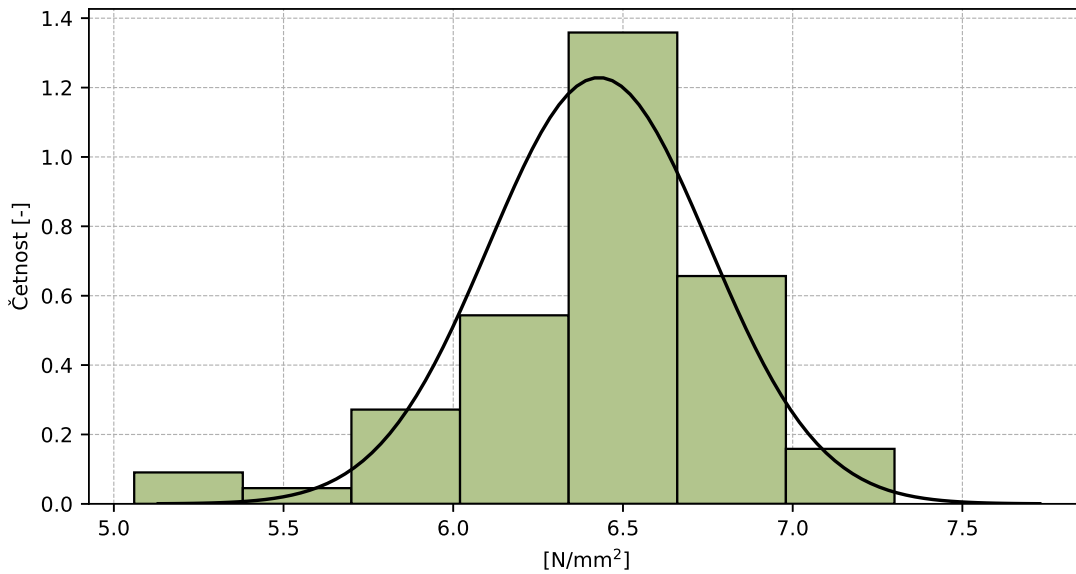


Obrázek 4: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 5: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4 Popisné statistiky

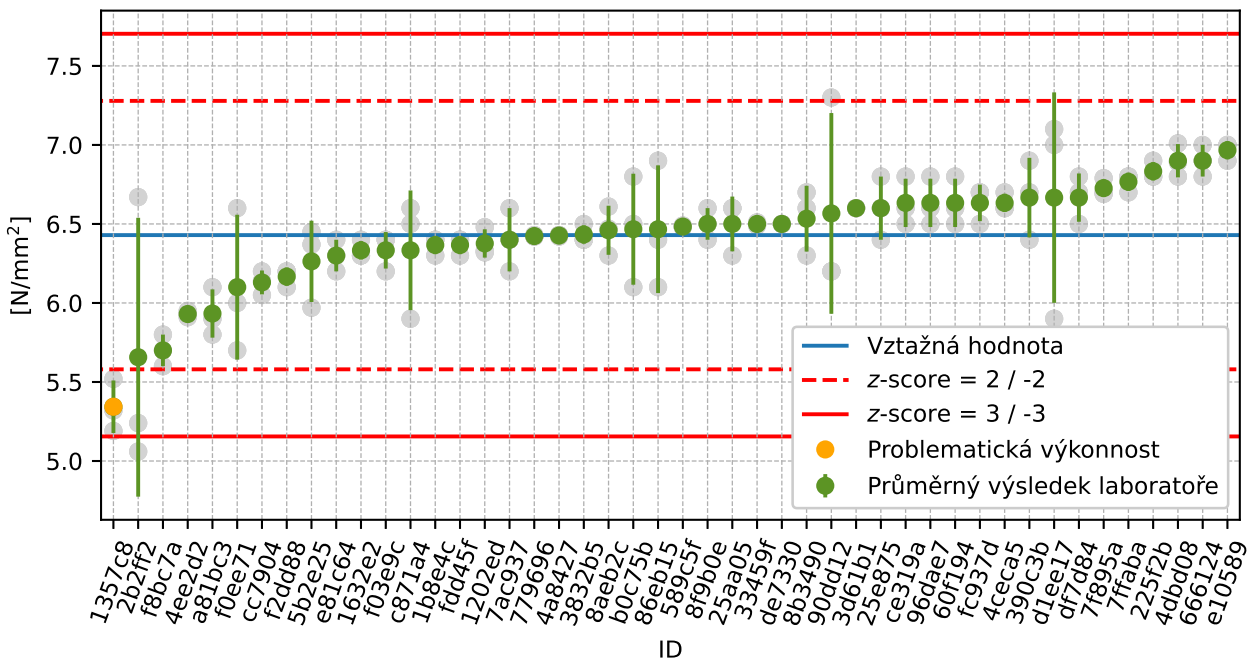


Obrázek 6: Histogram všech výsledků zkoušek

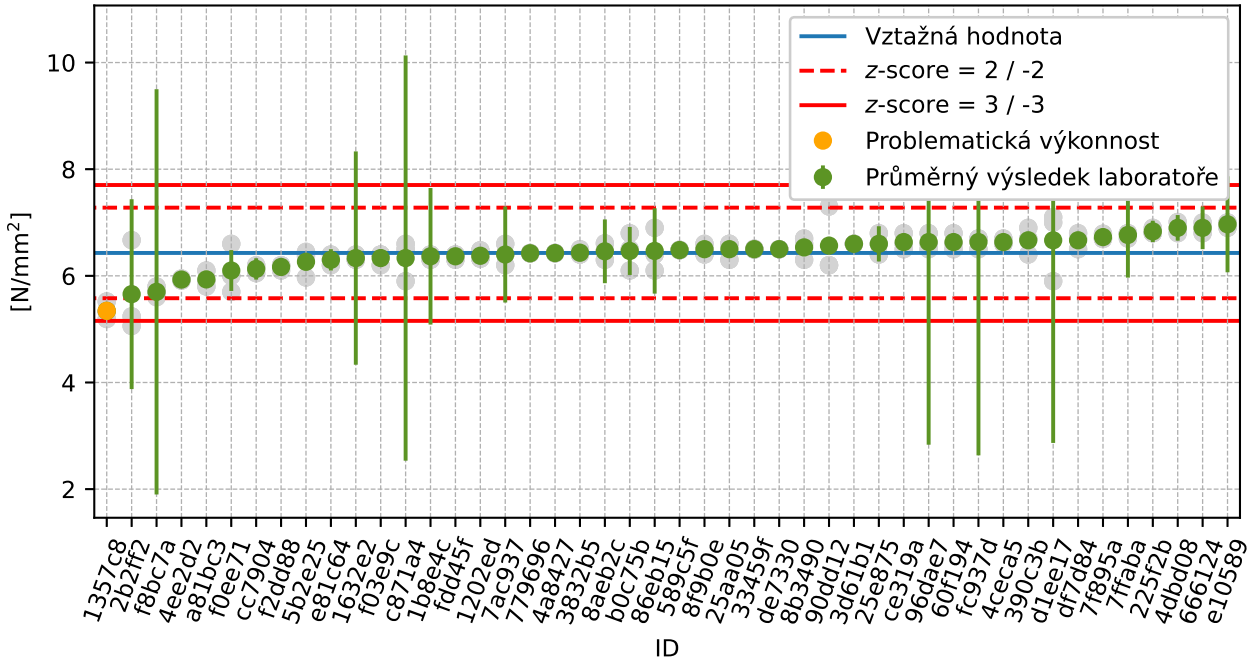
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	6.4
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.32
Vztažná hodnota – x^*	6.4
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.42
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.06
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.29
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.25
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.38
Opakovatelnost – r	0.7
Reprodukovatelnost – R	1.1

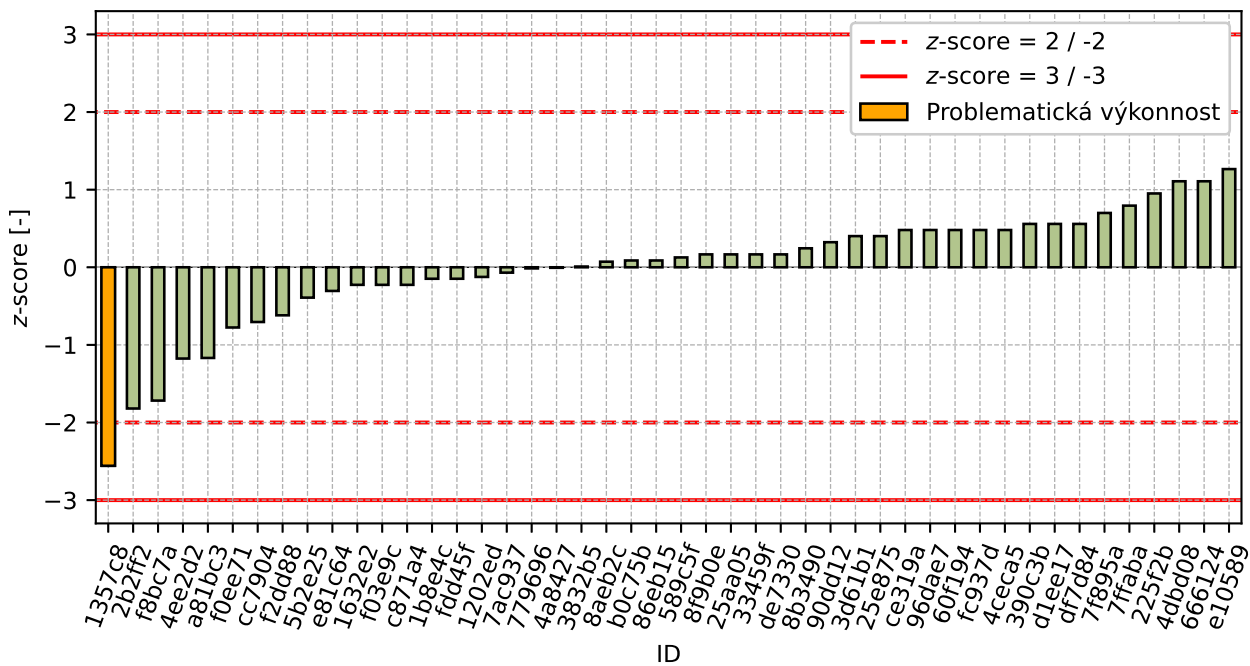
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



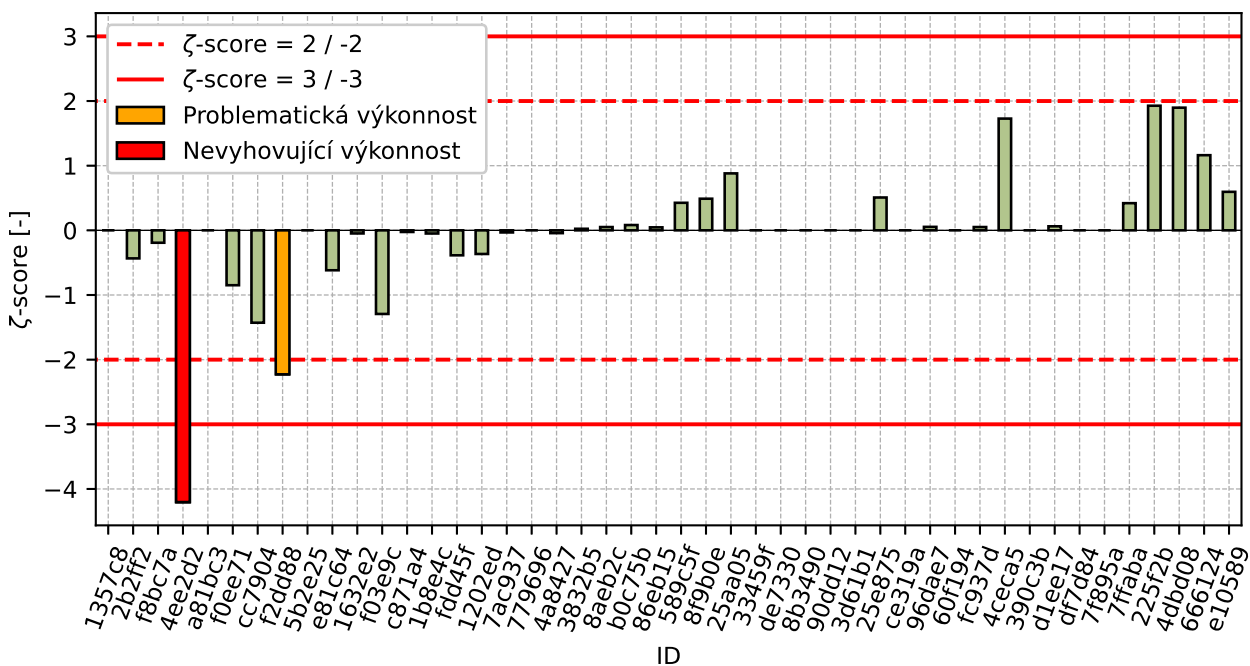
Obrázek 7: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 9: z-score



Obrázek 10: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
1357c8	-2.56	-
2b2ff2	-1.82	-0.43

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
f8bc7a	-1.72	-0.19
4ee2d2	-1.18	-4.2
a81bc3	-1.17	-
f0ee71	-0.78	-0.85
cc7904	-0.71	-1.43
f2dd88	-0.62	-2.23
5b2e25	-0.39	-
e81c64	-0.3	-0.62
1632e2	-0.23	-0.05
f03e9c	-0.23	-1.29
c871a4	-0.23	-0.03
1b8e4c	-0.15	-0.05
fdd45f	-0.15	-0.39
1202ed	-0.12	-0.37
7ac937	-0.07	-0.03
779696	-0.01	-
4a8427	-0.01	-0.04
3832b5	0.01	0.02
8aeb2c	0.07	0.05
b0c75b	0.09	0.08
86eb15	0.09	0.05
589c5f	0.13	0.43
8f9b0e	0.17	0.49
25aa05	0.17	0.88
33459f	0.17	-
de7330	0.17	-
8b3490	0.24	-
90dd12	0.32	-
3d61b1	0.4	-
25e875	0.4	0.51
ce319a	0.48	-
96dae7	0.48	0.05
60f194	0.48	-
fc937d	0.48	0.05
4ceca5	0.48	1.73
390c3b	0.56	-
d1ee17	0.56	0.06
df7d84	0.56	-
7f895a	0.7	-
7ffaba	0.79	0.42
225f2b	0.95	1.93
4dbd08	1.11	1.9
666124	1.11	1.16
e10589	1.27	0.6

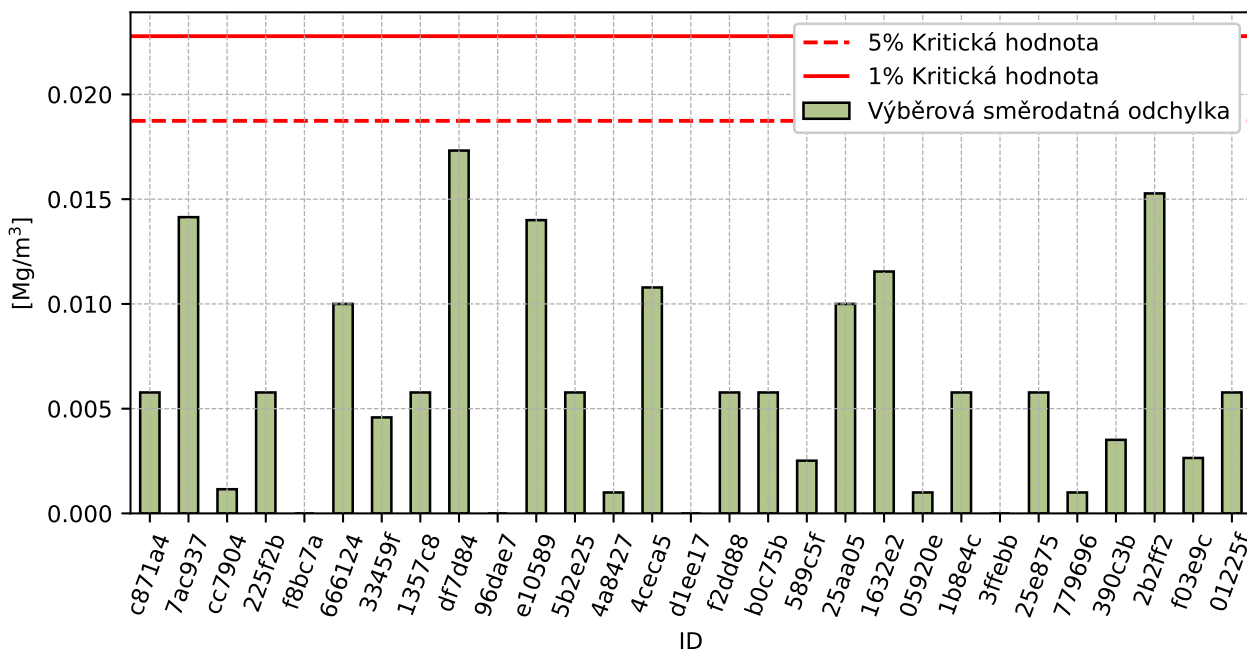
2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

2.1 Výsledky zkoušek

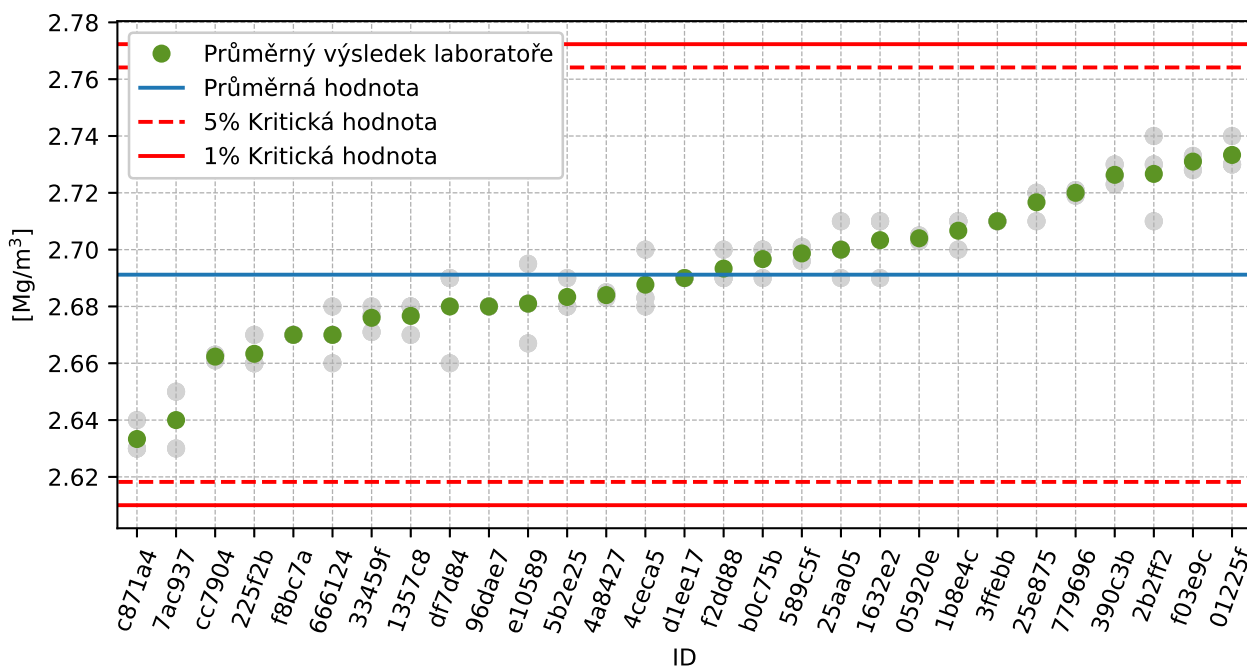
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [Mg/m ³]			u_x [Mg/m ³]	\bar{x} [Mg/m ³]	s_0 [Mg/m ³]	V_x [%]
c871a4	2.63	2.63	2.64	0.1	2.63	0.006	0.22
7ac937	2.65	2.63	-	-	2.64	0.014	0.54
cc7904	2.66	2.66	2.66	0.01	2.66	0.001	0.04
225f2b	2.66	2.66	2.67	0.04	2.66	0.006	0.22
f8bc7a	2.67	2.67	2.67	0.1	2.67	0.0	0.0
666124	2.66	2.67	2.68	0.14	2.67	0.01	0.37
33459f	2.68	2.68	2.67	-	2.68	0.005	0.17
1357c8	2.68	2.67	2.68	-	2.68	0.006	0.22
df7d84	2.69	2.69	2.66	0.04	2.68	0.017	0.65
96dae7	2.68	2.68	2.68	0.1	2.68	0.0	0.0
e10589	2.7	2.67	2.68	0.04	2.68	0.014	0.52
5b2e25	2.68	2.69	2.68	-	2.68	0.006	0.22
4a8427	2.68	2.68	2.68	0.01	2.68	0.001	0.04
4ceca5	2.68	2.68	2.7	-	2.69	0.011	0.4
d1ee17	2.69	2.69	2.69	0.1	2.69	0.0	0.0
f2dd88	2.69	2.7	2.69	0.05	2.69	0.006	0.21
b0c75b	2.7	2.69	2.7	0.03	2.7	0.006	0.21
589c5f	2.7	2.7	2.7	0.06	2.7	0.003	0.09
25aa05	2.69	2.7	2.71	0.08	2.7	0.01	0.37
1632e2	2.69	2.71	2.71	0.03	2.7	0.012	0.43
05920e	2.7	2.7	2.7	-	2.7	0.001	0.04
1b8e4c	2.71	2.71	2.7	1.24	2.71	0.006	0.21
3ffe7b	2.71	2.71	2.71	0.01	2.71	0.0	0.0
25e875	2.72	2.71	2.72	0.04	2.72	0.006	0.21
779696	2.72	2.72	2.72	-	2.72	0.001	0.04
390c3b	2.73	2.73	2.72	-	2.73	0.004	0.13
2b2ff2	2.73	2.74	2.71	0.0	2.73	0.015	0.56
f03e9c	2.73	2.73	2.73	0.0	2.73	0.003	0.1
01225f	2.73	2.74	2.73	-	2.73	0.006	0.21

2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

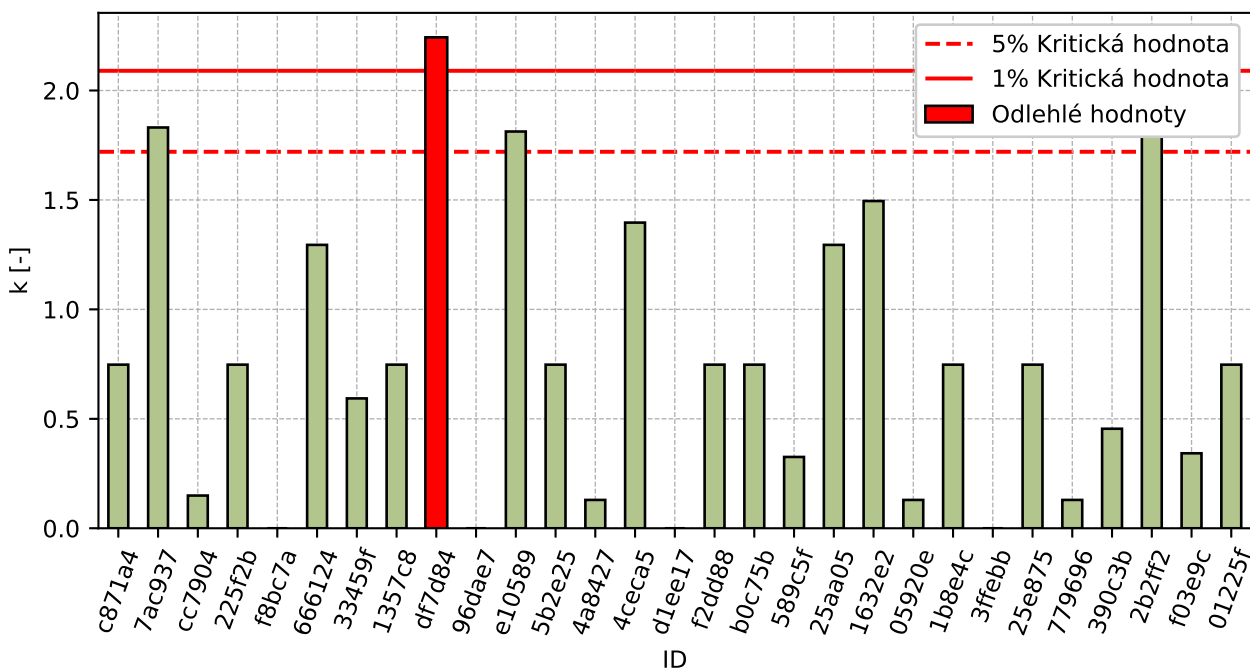


Obrázek 11: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

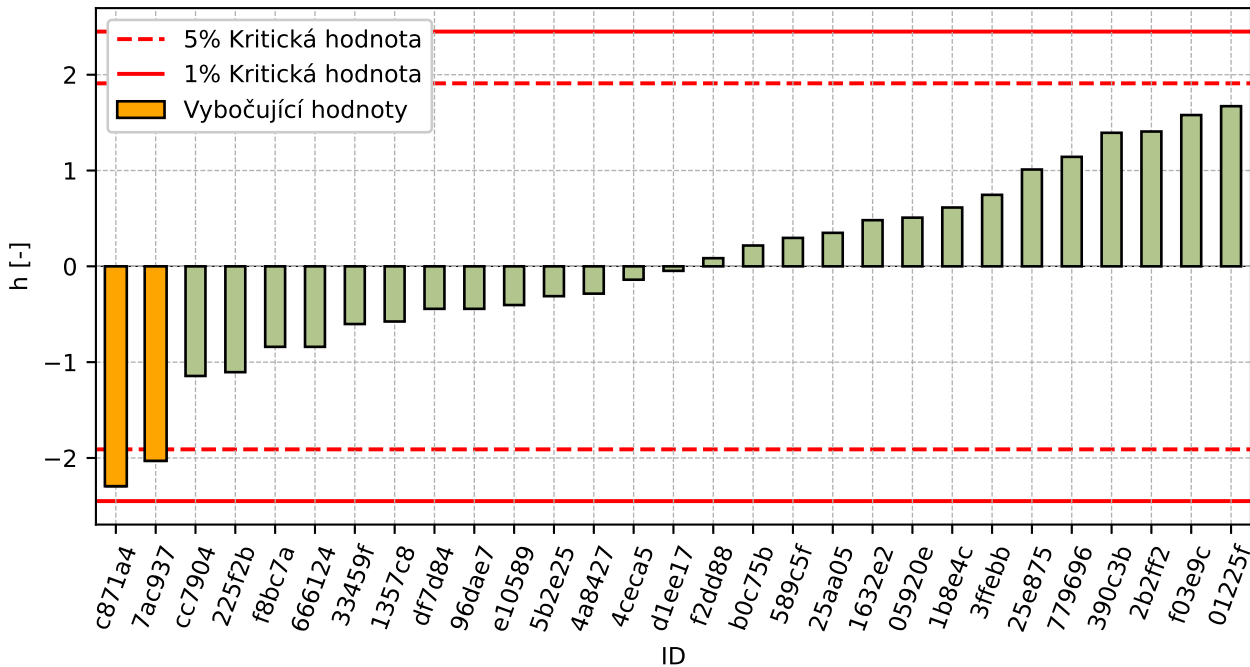


Obrázek 12: Grubbsův test - průměrné hodnoty

2.3 Mandelovy statistiky konzistence

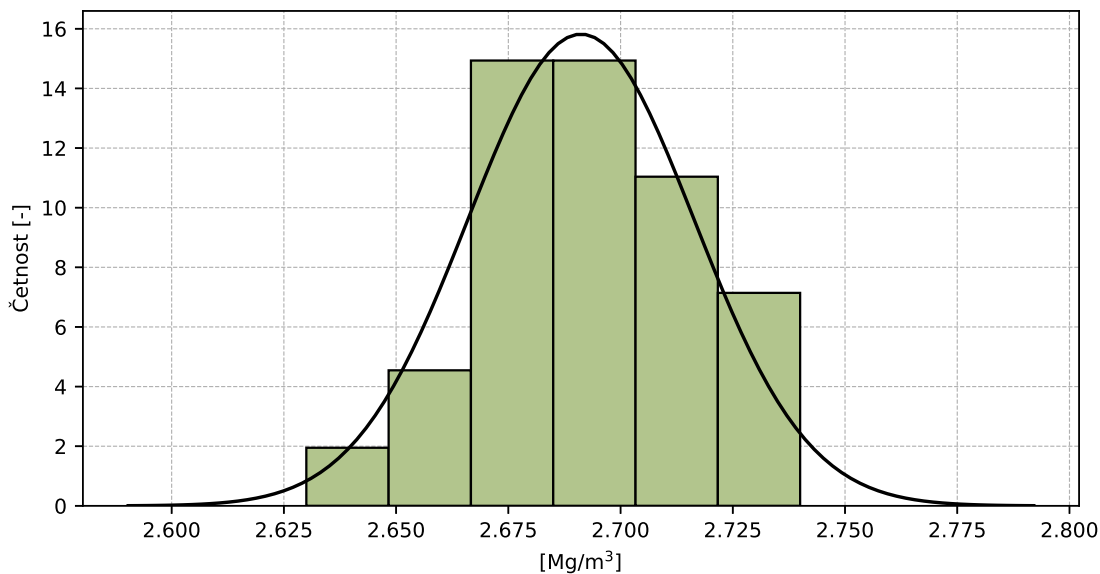


Obrázek 13: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 14: Mezilaboratorní statistika konzistence

2.4 Popisné statistiky

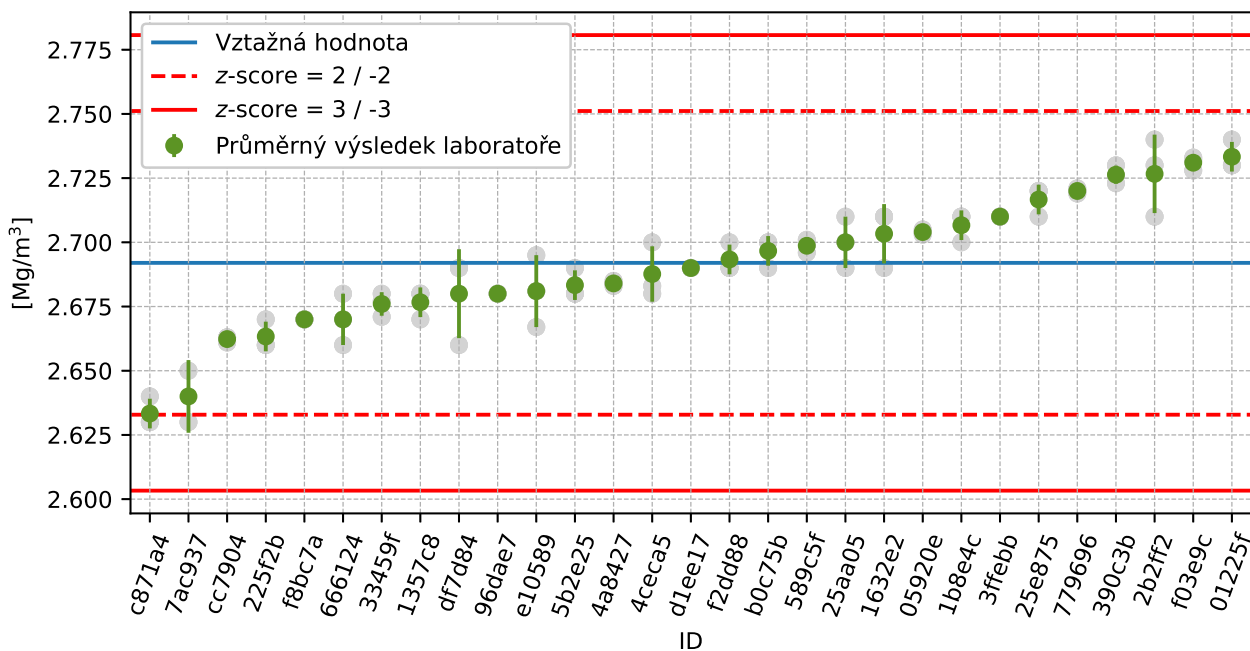


Obrázek 15: Histogram všech výsledků zkoušek

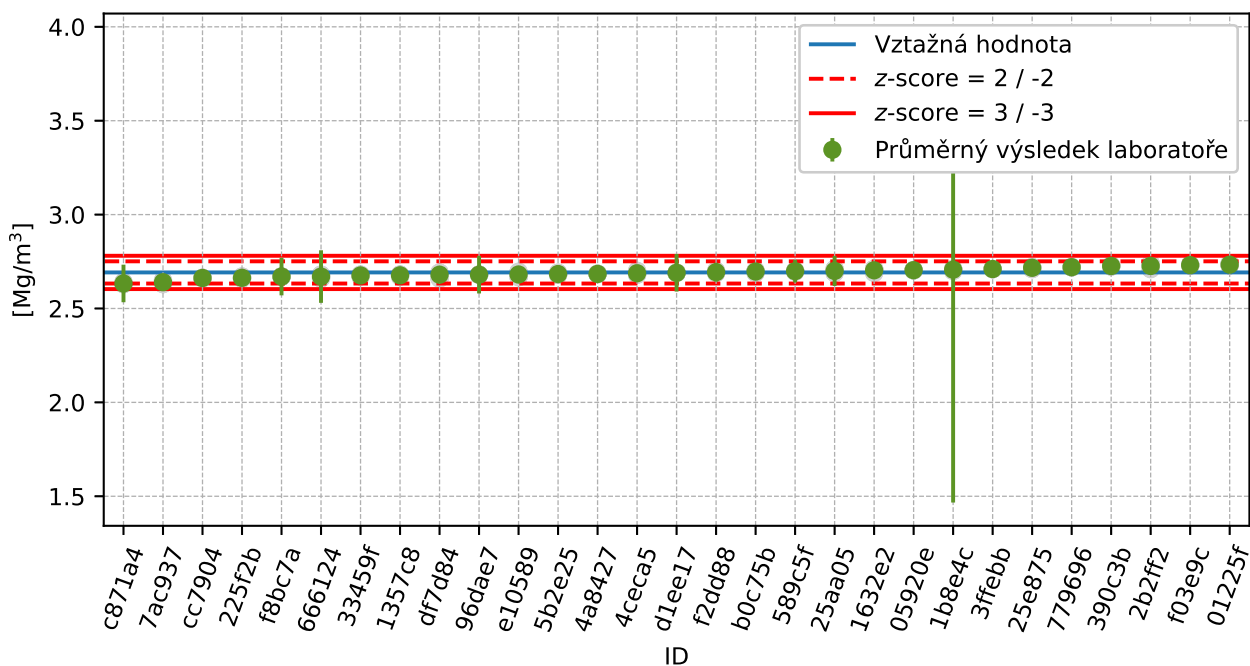
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[Mg/m ³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	2.69
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.025
Vztažná hodnota – x^*	2.69
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.03
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.005
p -hodnota testu normality	0.751 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.025
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.008
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.026
Opakovatelnost – r	0.02
Reprodukovatelnost – R	0.07

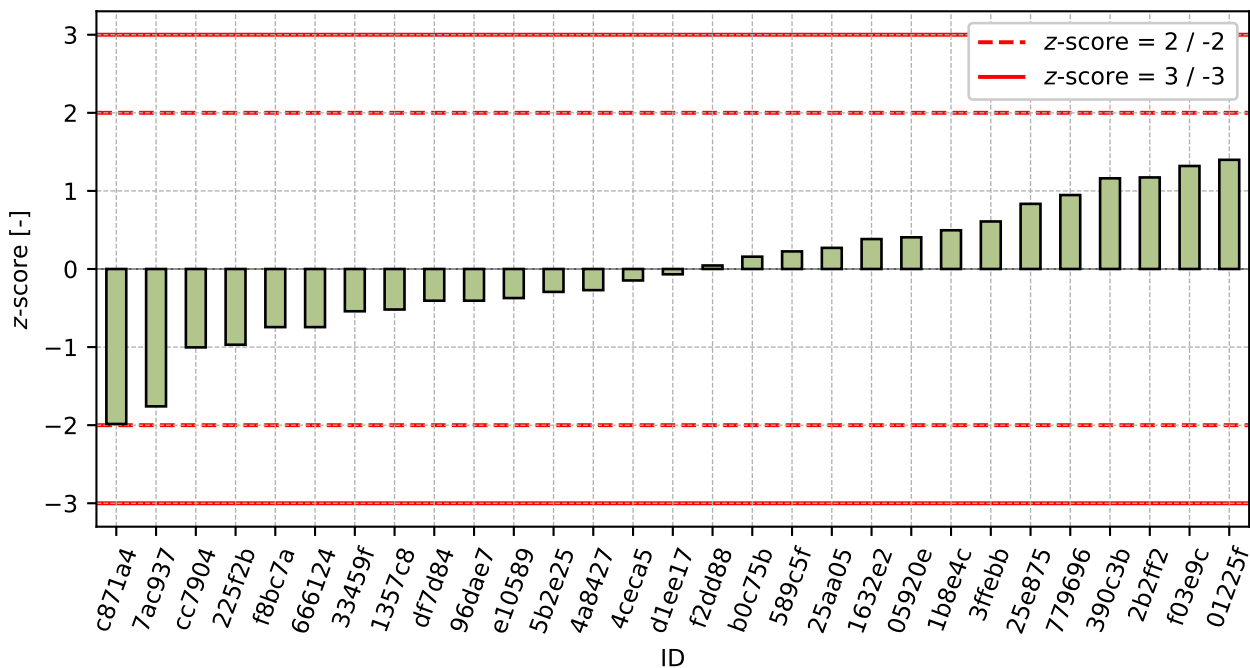
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



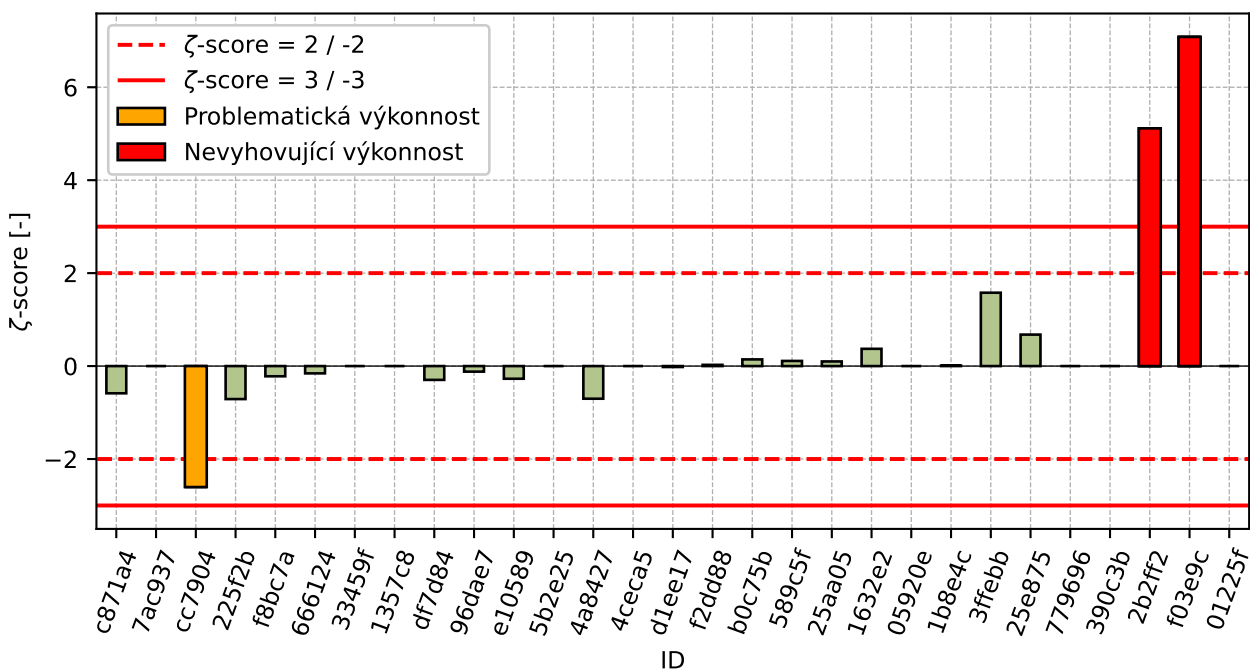
Obrázek 16: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 18: z-score



Obrázek 19: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
c871a4	-1.98	-0.59
7ac937	-1.76	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
cc7904	-1.0	-2.6
225f2b	-0.97	-0.71
f8bc7a	-0.74	-0.22
666124	-0.74	-0.16
33459f	-0.54	-
1357c8	-0.52	-
df7d84	-0.41	-0.3
96dae7	-0.41	-0.12
e10589	-0.37	-0.27
5b2e25	-0.29	-
4a8427	-0.27	-0.7
4ceca5	-0.15	-
d1ee17	-0.07	-0.02
f2dd88	0.04	0.03
b0c75b	0.16	0.14
589c5f	0.23	0.11
25aa05	0.27	0.1
1632e2	0.38	0.37
05920e	0.41	-
1b8e4c	0.5	0.01
3ffe9b	0.61	1.58
25e875	0.83	0.68
779696	0.95	-
390c3b	1.16	-
2b2ff2	1.17	5.12
f03e9c	1.32	7.08
01225f	1.4	-

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

Tabulka 10: Výsledky zkoušek - propad sítem [%]; odlehle 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
fc937d	96.3	83.6	58.6	31.9	10.3	1.4	0.6
f90fb7	96.2	83.3	56.1	28.2	8.1	0.9	0.3
f8bc7a	-	85.0	-	-	-	-	1.0
f2dd88	96.8	80.5	54.3	26.6	7.8	1.2	0.5
ecf0fd	97.0	83.5	58.2	31.0	9.9	1.8	0.9
e81c64	97.0	83.7	60.1	32.5	10.4	1.6	0.6
e10589	98.7	86.6	61.8	33.4	11.1	1.6	0.9
df7d84	96.1	82.8	57.0	28.0	11.0	2.0	1.2
d1ee17	-	83.0	-	-	-	-	1.0
ce319a	97.0	83.0	57.0	31.0	10.0	2.0	0.9
cc7904	97.1	82.5	57.7	28.8	8.0	1.2	0.7
c871a4	-	85.0	-	-	-	-	1.0
c0ca45	96.1	82.2	57.2	29.2	12.1	6.8	6.4
b0c75b	96.9	83.6	60.5	34.2	14.8	5.0	1.2
a81bc3	96.6	82.6	57.9	31.9	10.4	1.9	1.2
9d12b7	96.9	82.9	58.3	30.9	7.3	1.2	0.6
96dae7	-	81.0	-	-	-	-	1.0
90dd12	99.0	85.0	61.0	30.0	10.0	5.0	1.0
86eb15	96.8	83.8	59.4	31.8	10.4	1.8	0.9
7ffaba	95.4	78.6	53.5	30.0	9.4	1.3	0.5
7f895a	96.2	79.6	54.4	29.9	9.3	1.3	0.4
7ac937	96.9	81.5	56.2	30.0	9.4	1.4	0.4
779696	95.6	82.8	57.4	29.4	9.2	1.0	0.2
666124	96.7	82.1	57.7	31.4	10.0	1.3	0.6
5b2e25	97.0	84.1	59.3	32.1	9.9	2.5	1.8
589c5f	97.3	86.8	65.8	37.0	12.5	3.8	2.2
4ceca5	96.8	82.4	58.1	31.5	9.4	1.5	0.7
4a8427	97.8	84.5	60.1	32.9	11.8	1.2	0.4
3d61b1	100.0	83.0	65.0	26.0	15.0	2.0	1.0
390c3b	97.0	83.5	58.9	31.3	10.1	1.5	0.5
33e846	96.8	82.5	56.8	36.4	23.7	14.3	6.3
320ee2	96.7	83.2	59.6	31.7	9.1	2.3	0.5
25e875	96.0	85.0	61.4	33.8	12.4	4.6	3.8
25aa05	97.0	84.0	59.0	32.0	10.0	2.0	0.9
225f2b	97.1	83.1	57.6	30.6	9.8	2.0	1.1
1b8e4c	97.1	84.0	58.9	31.2	9.5	1.4	0.7
1357c8	96.8	83.0	57.8	39.0	8.2	0.2	0.0
1202ed	97.1	92.3	63.8	32.0	11.3	3.8	2.8
05920e	96.6	82.9	66.2	31.6	9.9	1.6	0.7
01225f	96.0	82.0	59.3	28.5	7.2	1.2	0.8

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}	1.71	2.219	1.863	2.015	1.165	0.909	0.874
G_{max}	3.533	4.165	2.486	2.905	4.625	4.828	3.767
$G_{0.05}$	2.991	3.036	2.991	2.991	2.991	2.991	3.036
$G_{0.01}$	3.33	3.381	3.33	3.33	3.33	3.33	3.381

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}	1.993	2.828	1.863	2.015	1.67	1.524	2.196
G_{max}	3.09	2.287	2.486	2.905	2.756	2.643	2.986
$G_{0.05}$	2.979	3.025	2.991	2.991	2.979	2.965	2.979
$G_{0.01}$	3.316	3.369	3.33	3.33	3.316	3.301	3.316

Tabulka 13: Výsledné hodnoty z-score

ID účastníka	4 mm	2 mm	1 mm	0.5 mm	0.25 mm	0.125 mm	0.063 mm
fc937d	-0.72	0.29	-0.12	0.22	0.09	-0.48	-0.47
f90fb7	-0.86	0.1	-0.97	-1.18	-1.16	-0.92	-1.33
f8bc7a	-	1.16	-	-	-	-	0.68
f2dd88	-0.02	-1.64	-1.59	-1.79	-1.33	-0.66	-0.76
ecf0fd	0.27	0.23	-0.25	-0.12	-0.14	-0.14	0.39
e81c64	0.27	0.35	0.4	0.44	0.15	-0.31	-0.47
e10589	2.67	2.16	0.98	0.79	0.54	-0.31	0.39
df7d84	-1.0	-0.21	-0.66	-1.26	0.49	0.04	1.26
d1ee17	-	-0.08	-	-	-	-	0.68
ce319a	0.27	-0.08	-0.66	-0.12	-0.08	0.04	0.39
cc7904	0.41	-0.4	-0.43	-0.96	-1.22	-0.66	-0.18
c871a4	-	1.16	-	-	-	-	0.68
c0ca45	-1.0	-0.58	-0.6	-0.8	1.11	-	-
b0c75b	0.13	0.29	0.53	1.09	2.64	2.64	1.26
a81bc3	-0.3	-0.33	-0.36	0.22	0.15	-0.05	1.26
9d12b7	0.13	-0.15	-0.22	-0.16	-1.61	-0.66	-0.47
96dae7	-	-1.33	-	-	-	-	0.68
90dd12	3.09	1.16	0.7	-0.5	-0.08	2.64	0.68
86eb15	-0.02	0.42	0.16	0.18	0.15	-0.14	0.39
7ffaba	-1.99	-2.83	-1.86	-0.5	-0.42	-0.57	-0.76
7f895a	-0.86	-2.2	-1.56	-0.54	-0.48	-0.57	-1.04
7ac937	0.13	-1.02	-0.94	-0.5	-0.42	-0.48	-1.04
779696	-1.71	-0.21	-0.53	-0.73	-0.53	-0.83	-1.62
666124	-0.16	-0.64	-0.43	0.03	-0.08	-0.57	-0.47
5b2e25	0.27	0.6	0.12	0.29	-0.14	0.47	2.99
589c5f	0.69	2.29	2.35	2.15	1.34	1.6	-
4ceca5	-0.02	-0.46	-0.29	0.07	-0.42	-0.4	-0.18
4a8427	1.4	0.85	0.4	0.6	0.94	-0.66	-1.04
3d61b1	-	-0.08	2.07	-2.02	2.76	0.04	0.68
390c3b	0.27	0.23	-0.01	-0.01	-0.02	-0.4	-0.76
33e846	-0.02	-0.4	-0.73	1.92	-	-	-
320ee2	-0.16	0.04	0.23	0.14	-0.59	0.3	-0.76
25e875	-1.15	1.16	0.84	0.94	1.28	2.3	-
25aa05	0.27	0.54	0.02	0.26	-0.08	0.04	0.39
225f2b	0.41	-0.02	-0.46	-0.27	-0.19	0.04	0.97
1b8e4c	0.41	0.54	-0.01	-0.05	-0.36	-0.48	-0.18
1357c8	-0.02	-0.08	-0.39	2.9	-1.1	-1.52	-2.2
1202ed	0.41	-	1.66	0.26	0.66	1.6	-
05920e	-0.3	-0.15	2.49	0.1	-0.14	-0.31	-0.18
01225f	-1.15	-0.71	0.12	-1.07	-1.67	-0.66	0.11

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	[%]				
	0.05 mm	0.02 mm	0.01 mm	0.005 mm	0.002 mm
25aa05	76.4	35.1	27.3	16.6	8.3
86eb15	80.1	56.1	38.0	28.8	21.0
1357c8	88.2	75.1	43.2	25.2	15.8
c871a4	-	57.0	-	34.0	24.0
f8bc7a	-	59.0	-	34.0	25.0
d1ee17	-	58.0	-	32.0	24.0
96dae7	-	56.0	-	31.0	22.0
589c5f	94.4	67.4	49.6	37.8	31.8
7ac937	83.9	53.1	41.3	29.4	25.4
1202ed	69.8	54.1	38.3	27.6	22.1
1632e2	65.0	52.0	38.0	32.0	28.0
7ffaba	88.3	61.2	42.1	31.2	22.1
320ee2	88.6	64.8	44.7	34.7	27.5
b0c75b	86.3	55.2	36.8	27.0	19.5
390c3b	91.0	58.6	41.1	32.5	24.2
7f895a	89.7	64.5	45.0	33.8	23.0
3ffe7bb	83.8	57.2	40.6	31.2	23.4
4a8427	84.5	57.8	42.3	31.7	26.4
f2dd88	82.5	50.2	33.6	23.4	16.6
f90fb7	80.7	56.0	36.8	28.8	21.4
e10589	63.9	50.0	35.8	25.0	14.1
9d12b7	91.9	67.6	49.2	37.4	23.9
1b8e4c	94.1	65.2	47.5	37.4	27.3
5b2e25	80.2	48.2	40.1	22.3	19.3
25e875	86.4	61.1	44.4	34.6	26.4
779696	86.8	53.0	35.8	24.8	15.4
df7d84	87.5	59.6	42.7	35.0	23.3
5c1ea2	92.3	61.0	45.5	36.5	28.4
cc7904	80.0	50.5	36.5	29.1	18.0
05920e	87.8	60.7	43.8	32.8	24.8
225f2b	90.3	68.5	49.5	40.0	30.2

Tabulka 15: Výsledky Grubbsova testu

Charakteristika	0.05 mm	0.02 mm	0.01 mm	0.005 mm	0.002 mm
G_{min}	2.555	3.037	2.632	2.754	2.844
G_{max}	1.277	2.299	1.624	1.755	1.809
$G_{0.05}$	2.859	2.924	2.859	2.924	2.924
$G_{0.01}$	3.178	3.253	3.178	3.253	3.253

Tabulka 16: Výsledné hodnoty z-score

ID účastníka	z-score [-] / síto				
	0.02 mm	0.01 mm	0.002 mm	0.05 mm	0.005 mm
25aa05	-0.98	-3.04	-2.63	-2.75	-2.84
86eb15	-0.52	-0.24	-0.59	-0.4	-0.33
1357c8	0.5	2.3	0.4	-1.1	-1.36
c871a4	-	-0.12	-	0.6	0.26
f8bc7a	-	0.15	-	0.6	0.46
d1ee17	-	0.02	-	0.21	0.26
96dae7	-	-0.25	-	0.02	-0.13
589c5f	1.28	1.27	1.62	1.33	1.81
7ac937	-0.04	-0.64	0.04	-0.29	0.54
1202ed	-1.81	-0.5	-0.53	-0.63	-0.11
1632e2	-2.42	-0.78	-0.59	0.21	1.06
7ffaba	0.51	0.44	0.19	0.06	-0.11
320ee2	0.55	0.93	0.69	0.73	0.96
b0c75b	0.26	-0.36	-0.82	-0.75	-0.63
390c3b	0.85	0.1	0.0	0.31	0.3
7f895a	0.69	0.89	0.75	0.56	0.07
3ffe7b	-0.05	-0.09	-0.09	0.06	0.15
4a8427	0.03	-0.01	0.23	0.16	0.74
f2dd88	-0.22	-1.02	-1.43	-1.44	-1.2
f90fb7	-0.44	-0.25	-0.82	-0.4	-0.25
e10589	-2.55	-1.05	-1.01	-1.14	-1.7
9d12b7	0.96	1.3	1.55	1.25	0.24
1b8e4c	1.24	0.98	1.22	1.25	0.92
5b2e25	-0.51	-1.29	-0.19	-1.66	-0.67
25e875	0.27	0.43	0.63	0.71	0.74
779696	0.32	-0.65	-1.01	-1.17	-1.44
df7d84	0.41	0.23	0.31	0.79	0.13
5c1ea2	1.01	0.42	0.84	1.08	1.14
cc7904	-0.53	-0.98	-0.88	-0.34	-0.92
05920e	0.45	0.38	0.52	0.37	0.42
225f2b	0.76	1.42	1.6	1.76	1.49

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

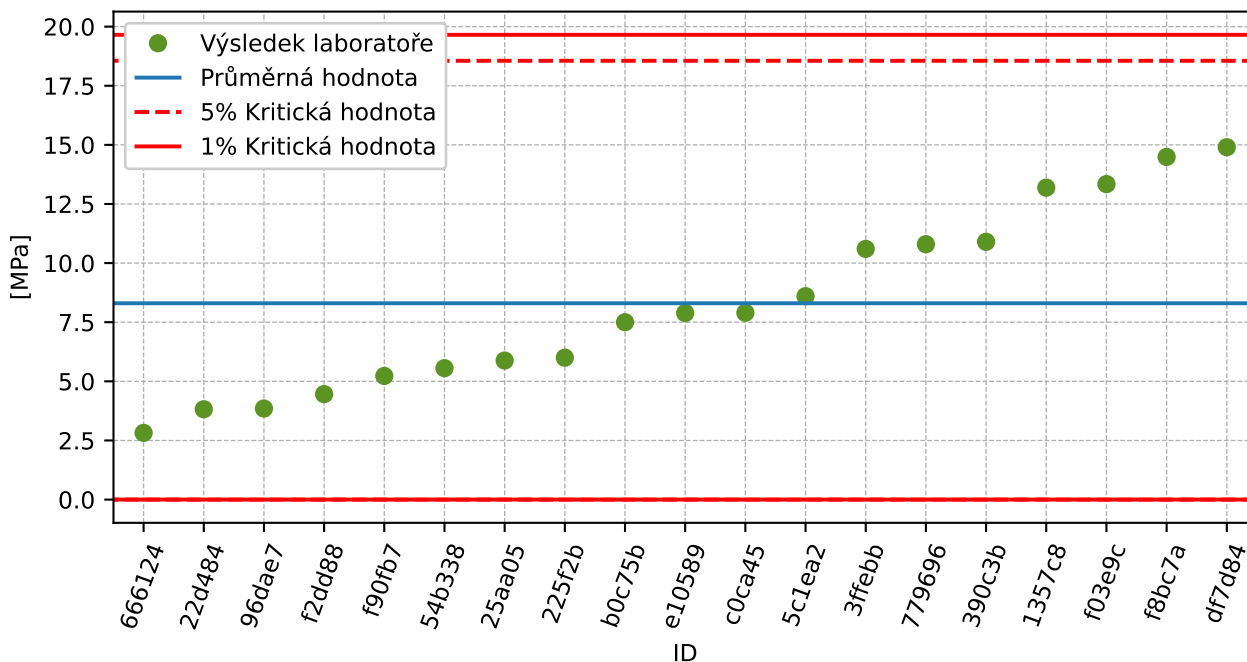
5.1 50 – 100 kPa

5.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 17: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

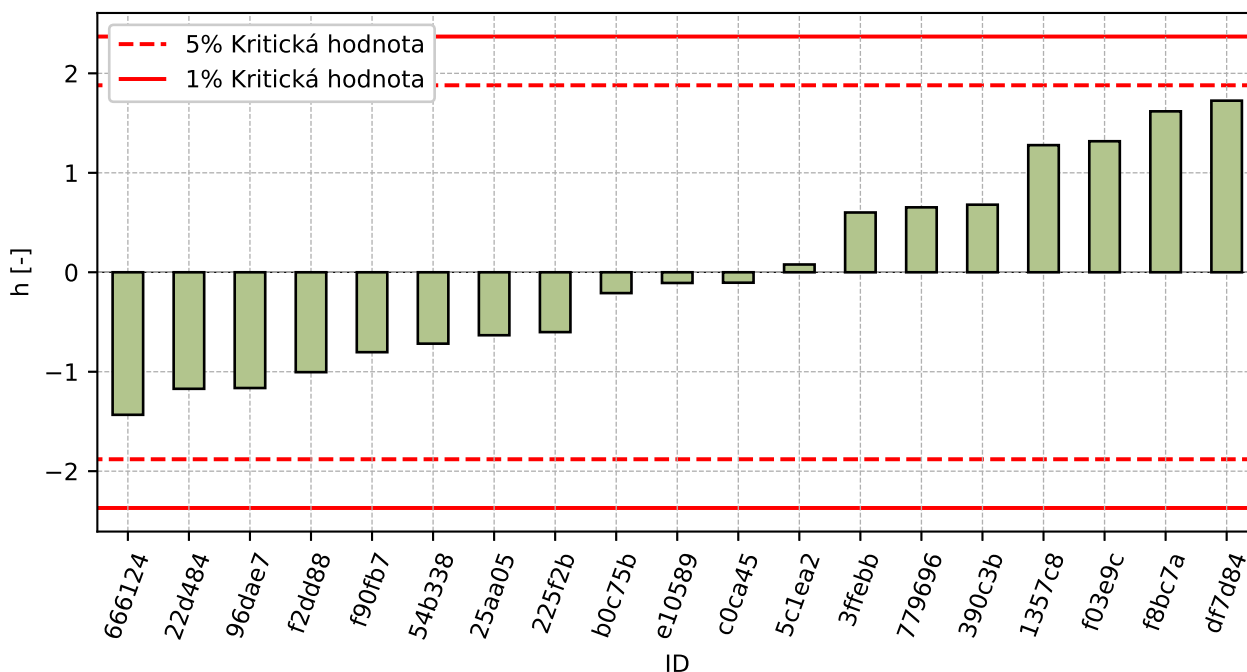
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
666124	2.82	0.27
22d484	3.82	-
96dae7	3.85	-
f2dd88	4.46	0.22
f90fb7	5.23	0.78
54b338	5.56	0.0
25aa05	5.88	2.62
225f2b	6.0	0.2
b0c75b	7.5	-
e10589	7.89	-
c0ca45	7.9	-
5c1ea2	8.6	0.01
3ffe7b	10.6	0.2
779696	10.8	-
390c3b	10.9	-
1357c8	13.19	-
f03e9c	13.34	0.22
f8bc7a	14.49	-
df7d84	14.9	-

5.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



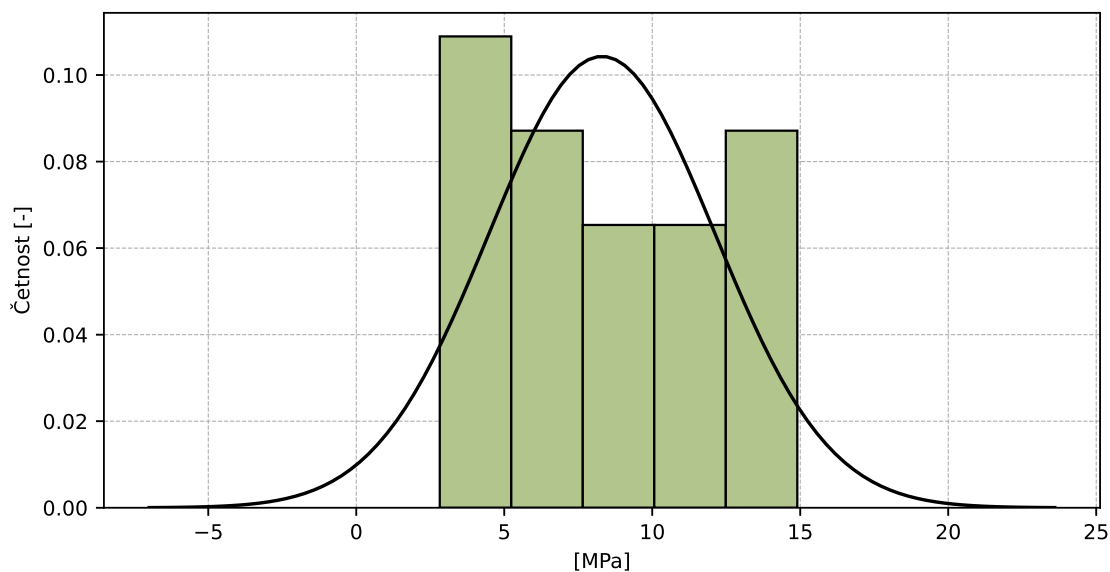
Obrázek 20: Grubbsův test – průměrné hodnoty

5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 21: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.1.4 Popisné statistiky

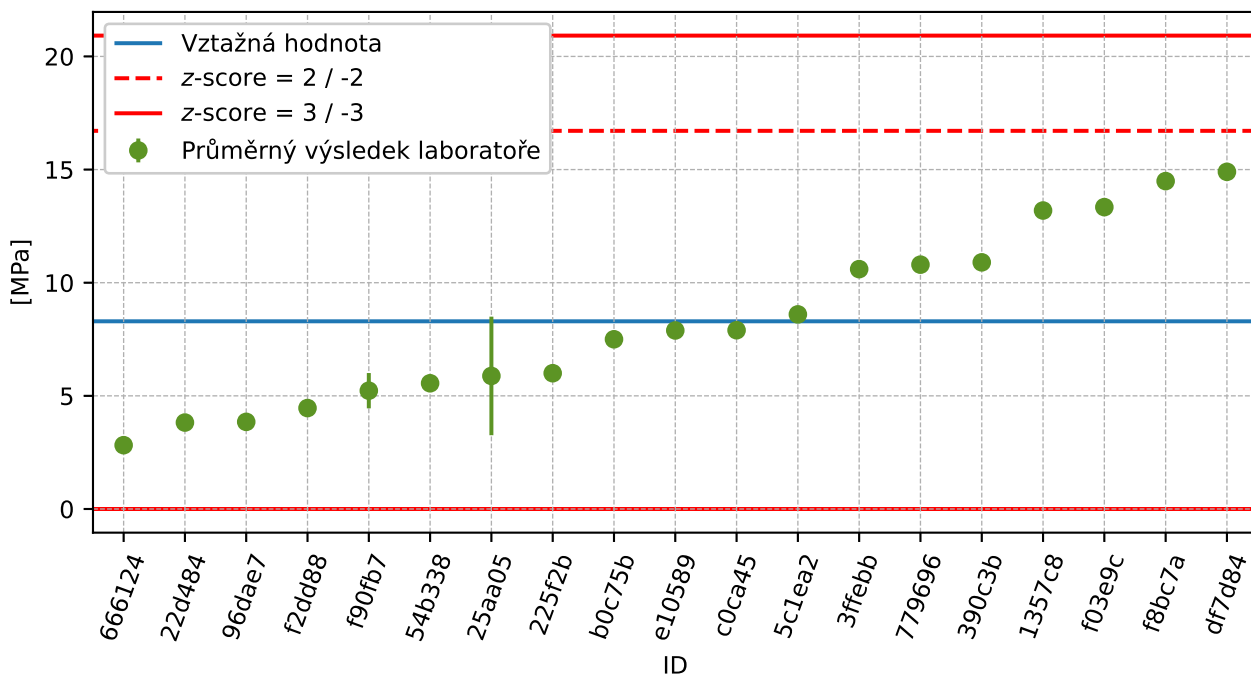


Obrázek 22: Histogram všech výsledků zkoušek

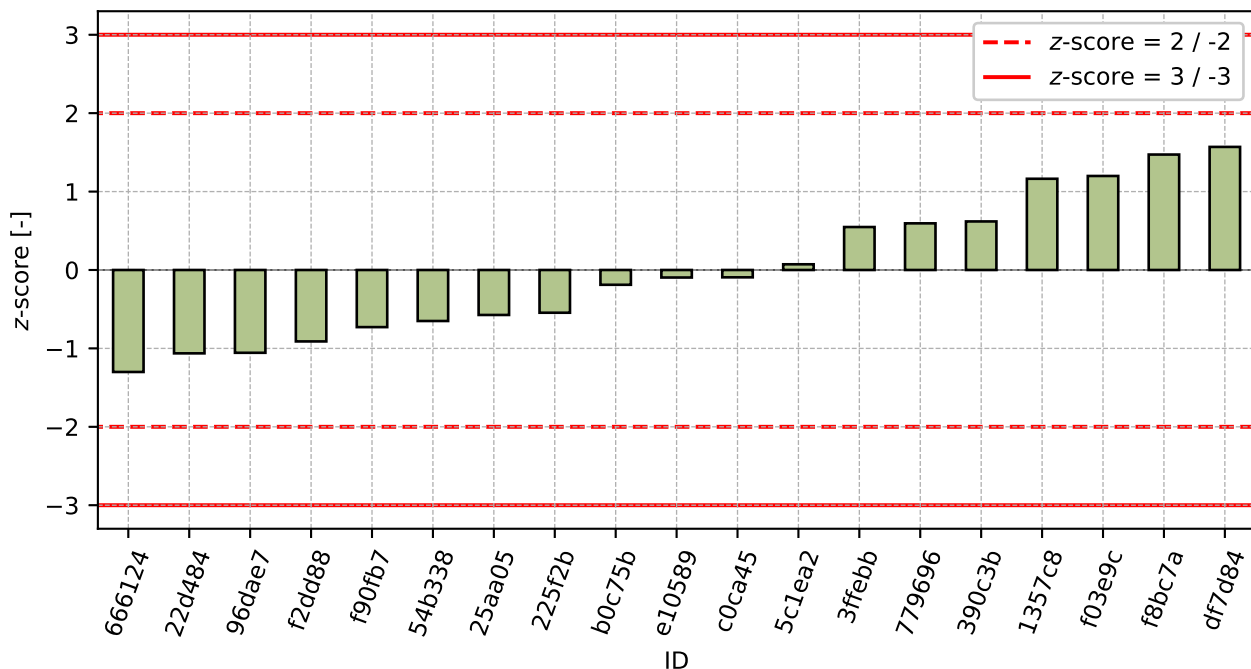
Tabulka 18: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	8.3
Výběrová směrodatná odchylka – s	3.825
Vztažná hodnota – x^*	8.29
Robustní směrodatná odchylka – s^*	4.209
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	1.207
p -hodnota testu normality	0.275 [-]

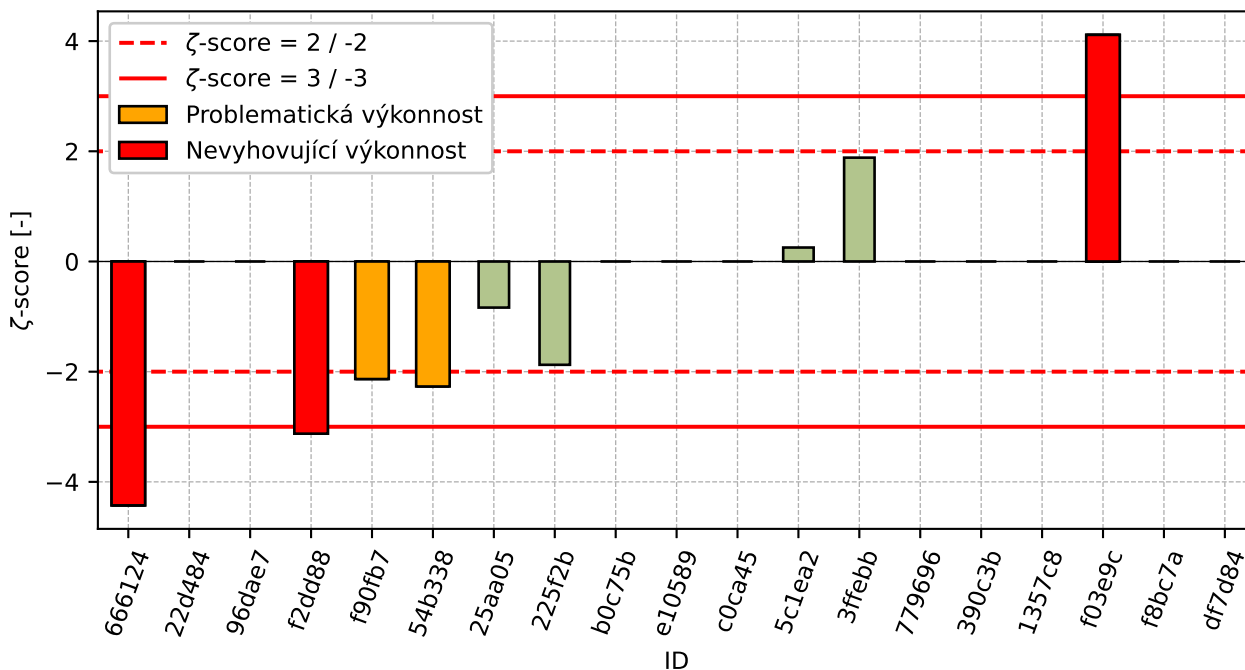
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 24: z-score

Obrázek 25: ζ -scoreTabulka 19: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
666124	-1.3	-4.43
22d484	-1.06	-
96dae7	-1.06	-
f2dd88	-0.91	-3.13
f90fb7	-0.73	-2.13
54b338	-0.65	-2.27
25aa05	-0.57	-0.84
225f2b	-0.55	-1.88
b0c75b	-0.19	-
e10589	-0.1	-
c0ca45	-0.09	-
5c1ea2	0.07	0.25
3ffe9c	0.55	1.88
779696	0.59	-
390c3b	0.62	-
1357c8	1.16	-
f03e9c	1.2	4.11
f8bc7a	1.47	-
df7d84	1.57	-

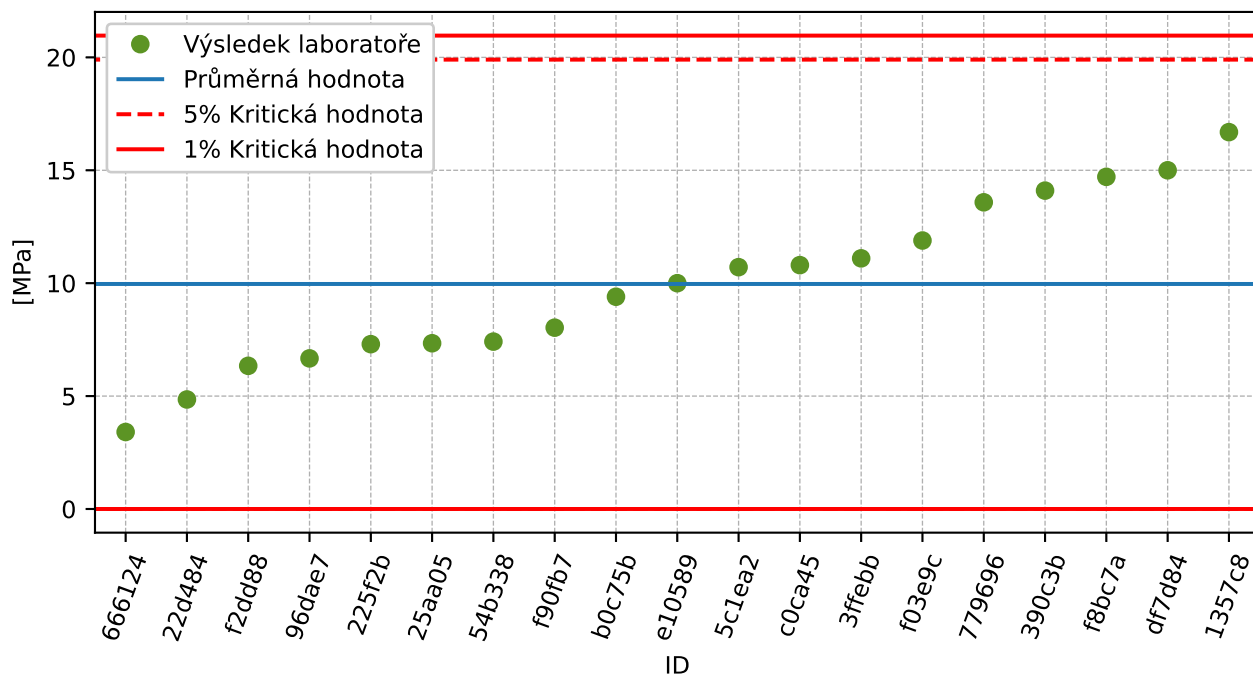
5.2 100 – 200 kPa

5.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 20: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

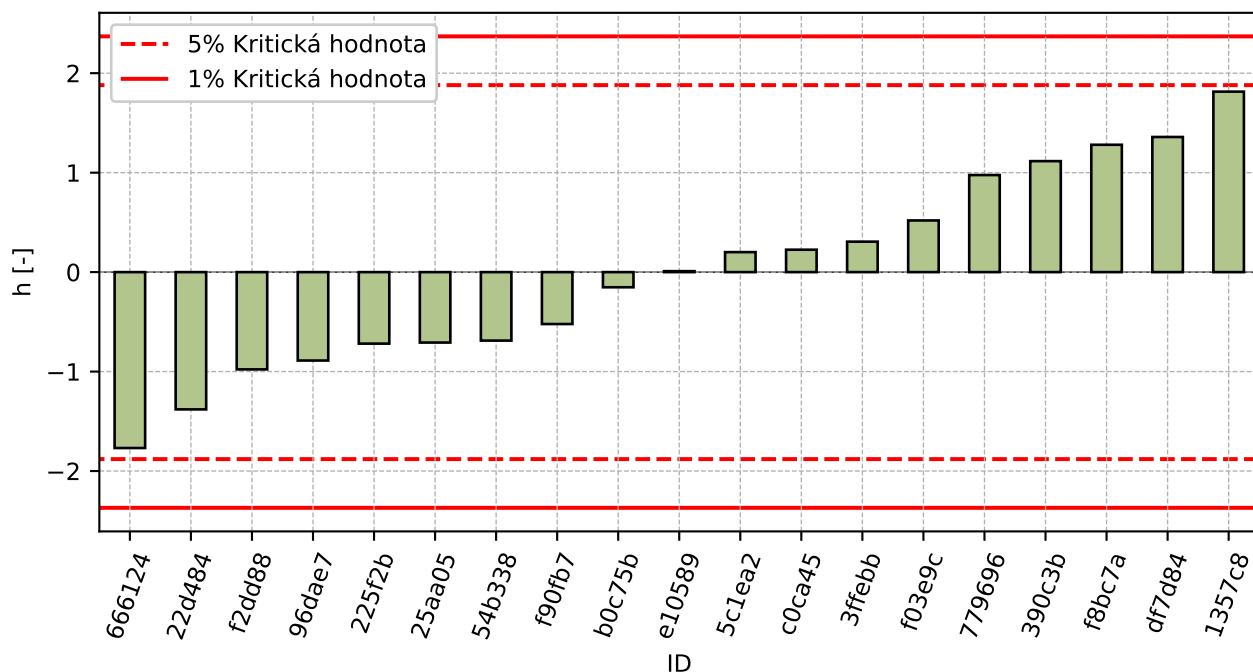
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
666124	3.41	0.33
22d484	4.85	-
f2dd88	6.34	0.32
96dae7	6.67	-
225f2b	7.3	0.2
25aa05	7.34	1.84
54b338	7.41	0.0
f90fb7	8.03	1.2
b0c75b	9.4	-
e10589	10.0	-
5c1ea2	10.71	0.01
c0ca45	10.8	-
3ffe7bb	11.1	0.2
f03e9c	11.89	0.2
779696	13.58	-
390c3b	14.1	-
f8bc7a	14.71	-
df7d84	15.0	-
1357c8	16.69	-

5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



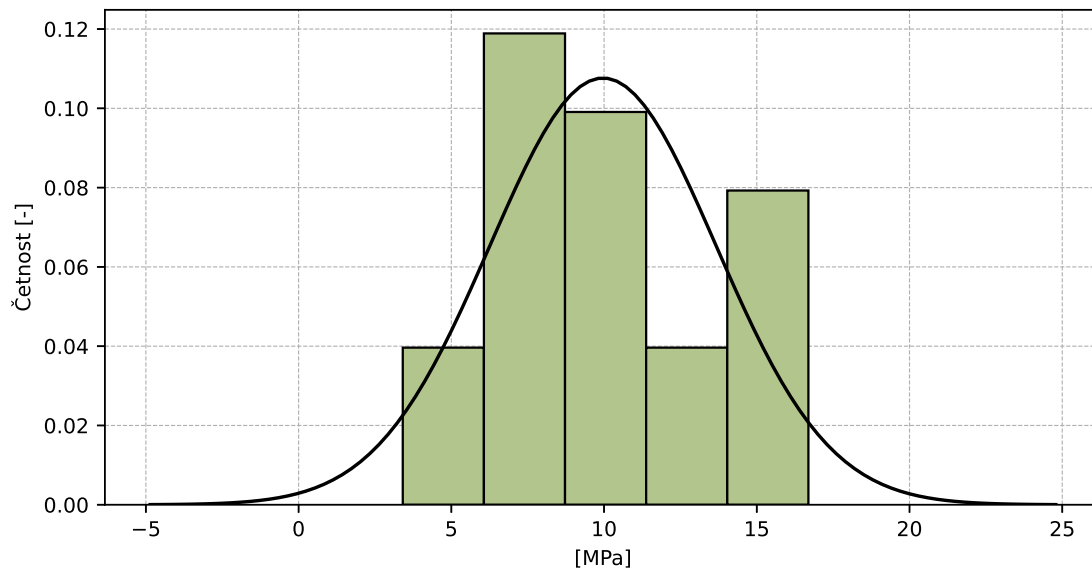
Obrázek 26: Grubbsův test – průměrné hodnoty

5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 27: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.2.4 Popisné statistiky

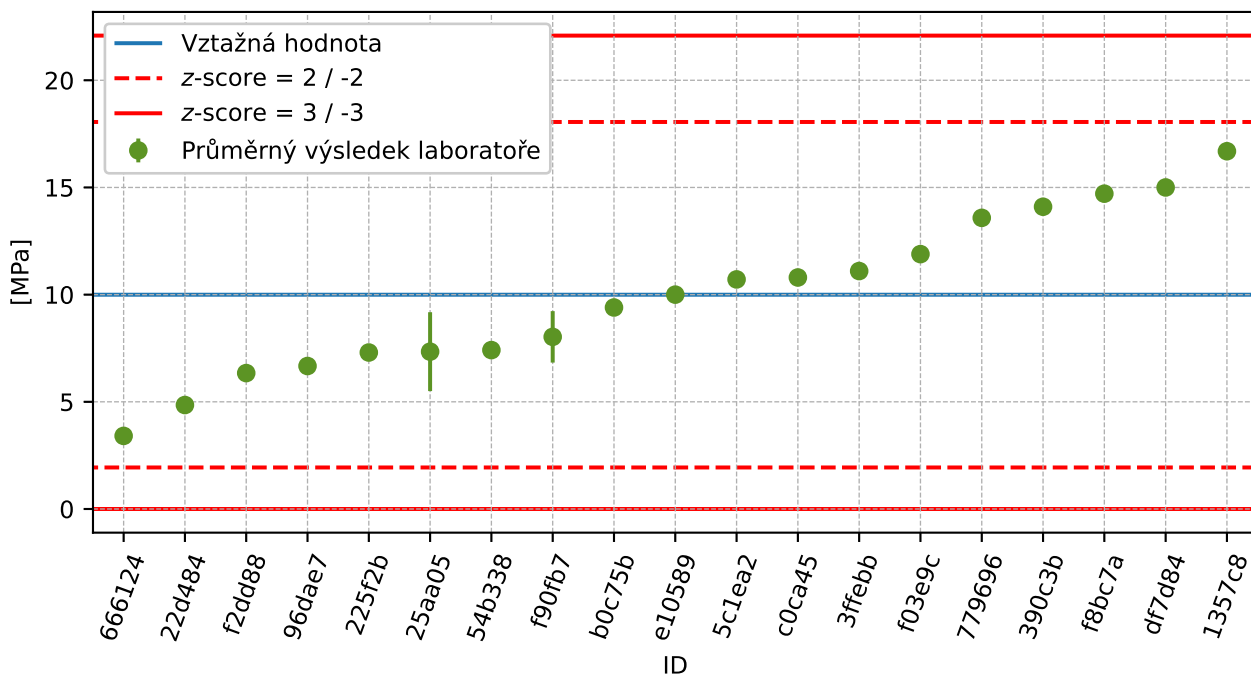


Obrázek 28: Histogram všech výsledků zkoušek

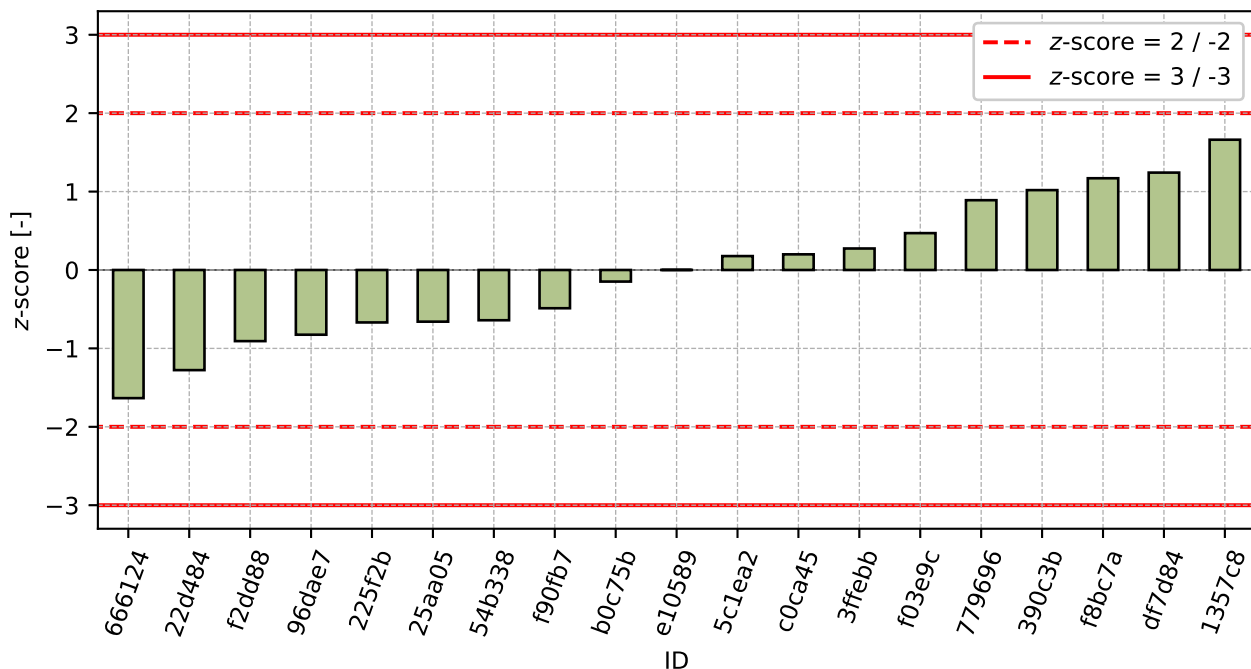
Tabulka 21: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	9.96
Výběrová směrodatná odchylka – s	3.706
Vztažná hodnota – x^*	10.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	4.029
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	1.156
p -hodnota testu normality	0.639 [-]

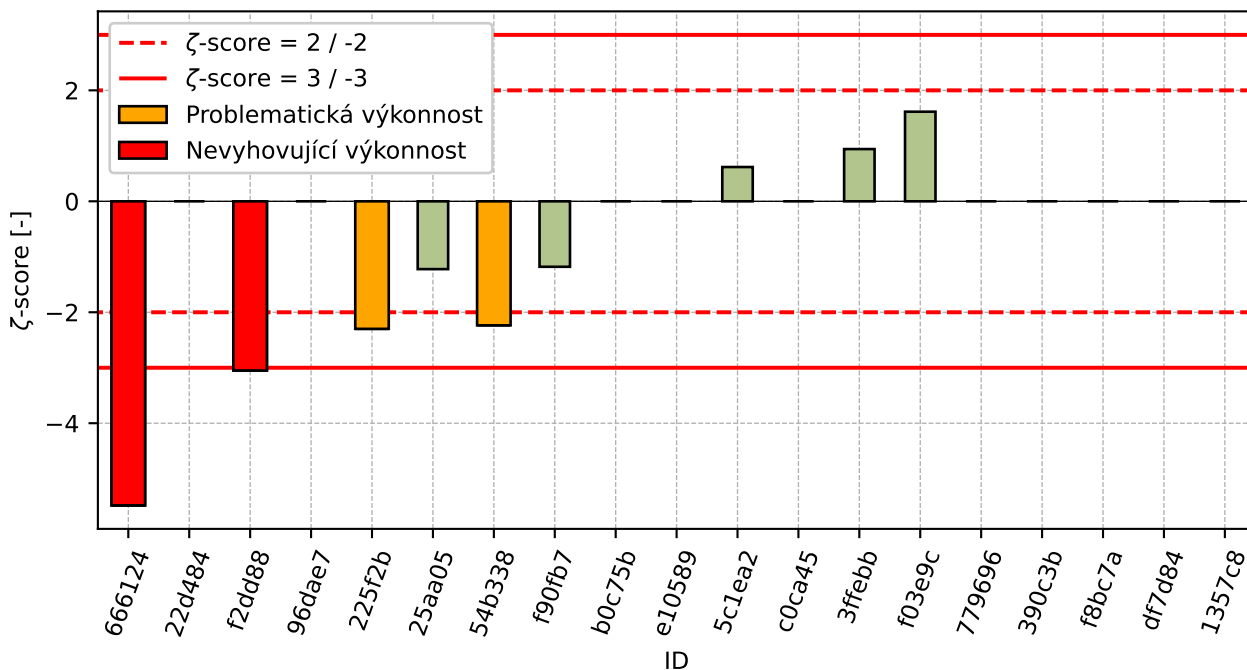
5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 30: z-score



Obrázek 31: z-score

Tabulka 22: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
666124	-1.63	-5.48
22d484	-1.28	-
f2dd88	-0.91	-3.05
96dae7	-0.83	-
225f2b	-0.67	-2.3
25aa05	-0.66	-1.22
54b338	-0.64	-2.24
f90fb7	-0.49	-1.18
b0c75b	-0.15	-
e10589	0.0	-
5c1ea2	0.18	0.62
c0ca45	0.2	-
3ffe9c	0.27	0.94
f03e9c	0.47	1.62
779696	0.89	-
390c3b	1.02	-
f8bc7a	1.17	-
df7d84	1.24	-
1357c8	1.66	-

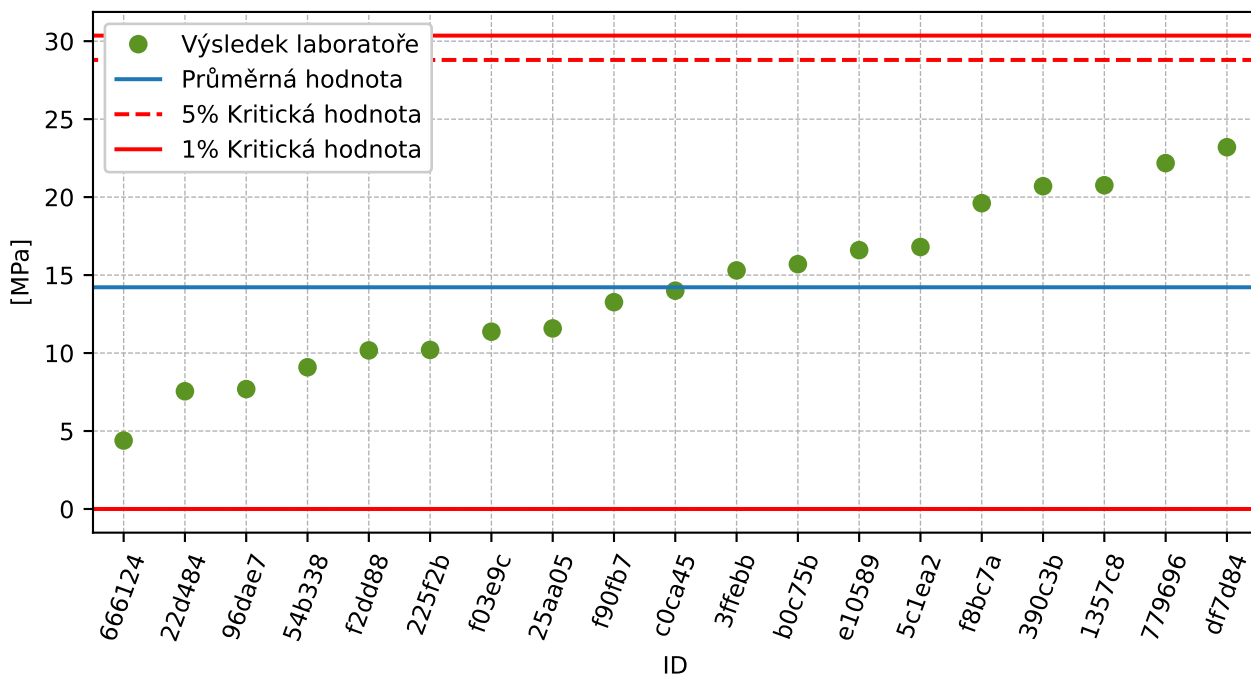
5.3 200 – 400 kPa

5.3.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 23: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

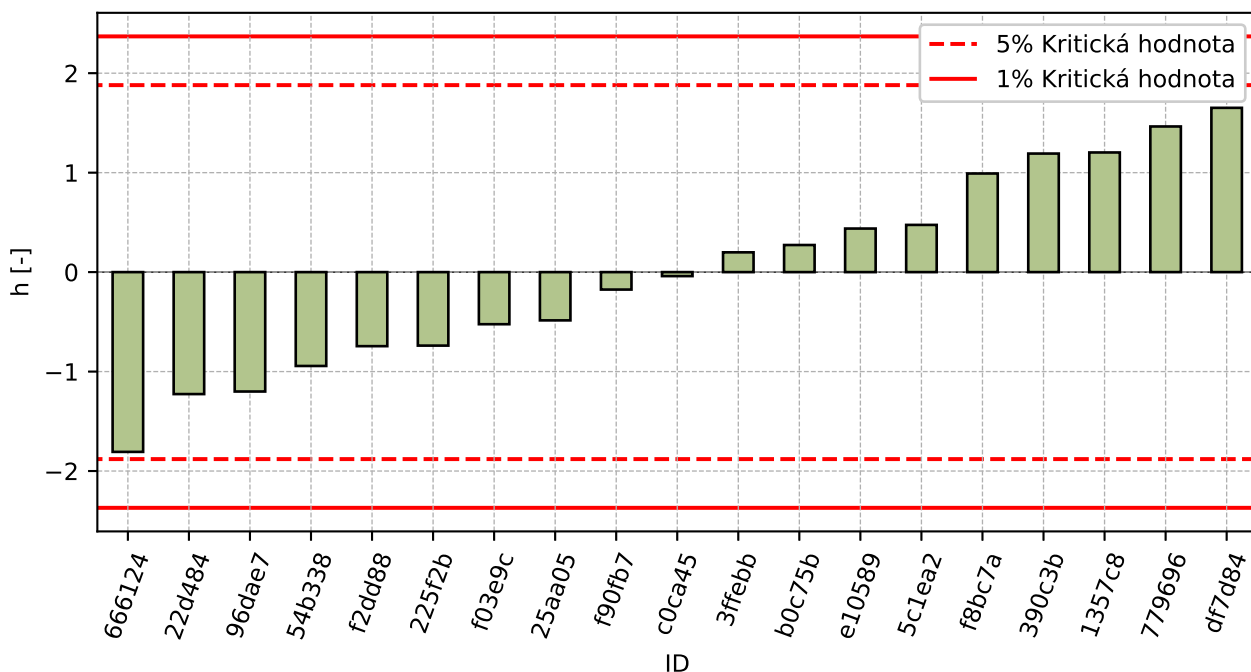
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
666124	4.39	0.42
22d484	7.55	-
96dae7	7.69	-
54b338	9.09	0.0
f2dd88	10.17	0.51
225f2b	10.2	0.2
f03e9c	11.37	0.19
25aa05	11.58	1.33
f90fb7	13.26	1.33
c0ca45	14.0	-
3ffe9b	15.3	0.2
b0c75b	15.7	-
e10589	16.6	-
5c1ea2	16.8	0.01
f8bc7a	19.61	-
390c3b	20.7	-
1357c8	20.76	-
779696	22.18	-
df7d84	23.2	-

5.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



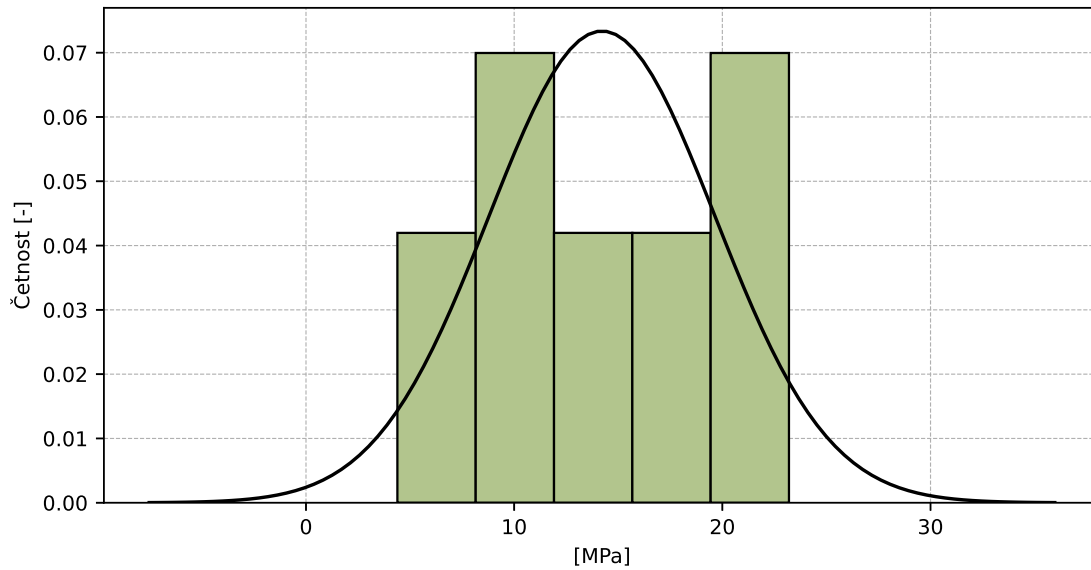
Obrázek 32: Grubbsův test – průměrné hodnoty

5.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 33: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.3.4 Popisné statistiky

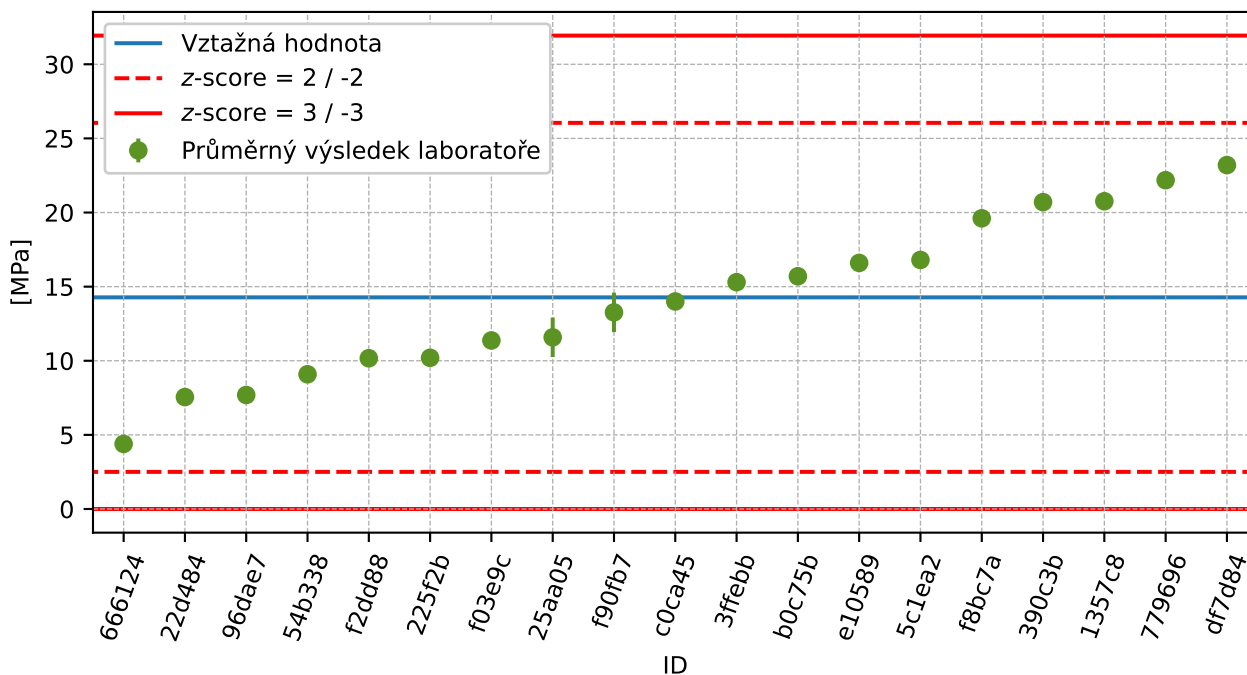


Obrázek 34: Histogram všech výsledků zkoušek

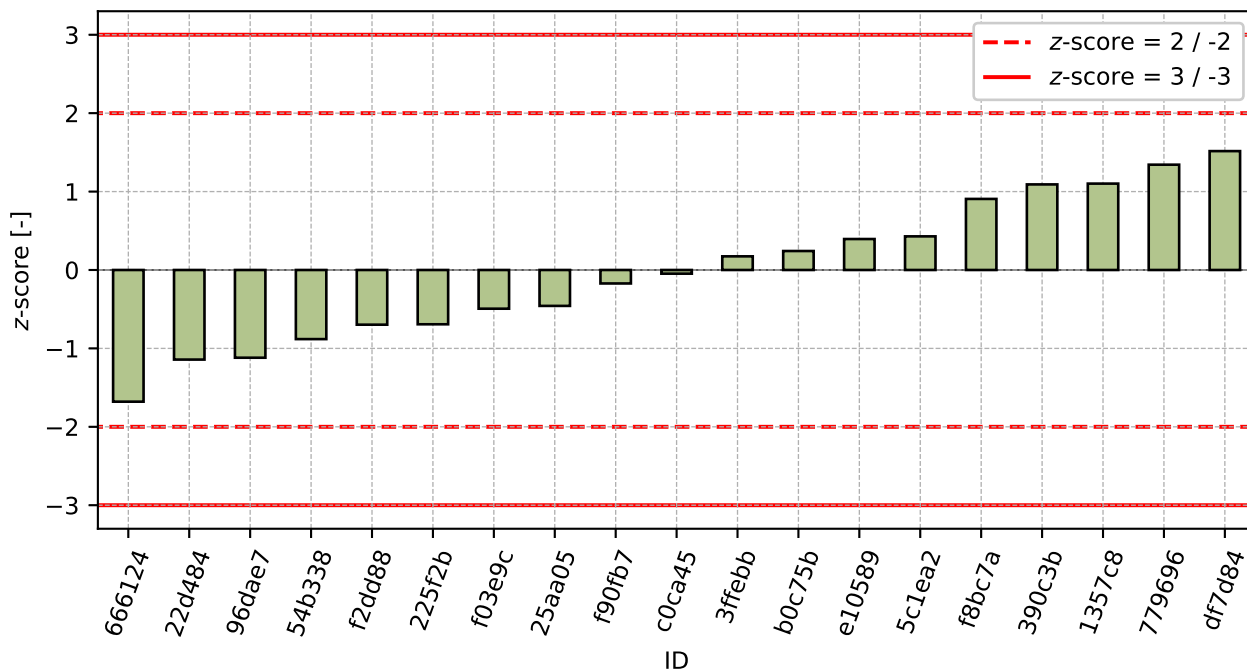
Tabulka 24: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	14.22
Výběrová směrodatná odchylka – s	5.438
Vztažná hodnota – x^*	14.28
Robustní směrodatná odchylka – s^*	5.886
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	1.688
ρ -hodnota testu normality	0.53 [-]

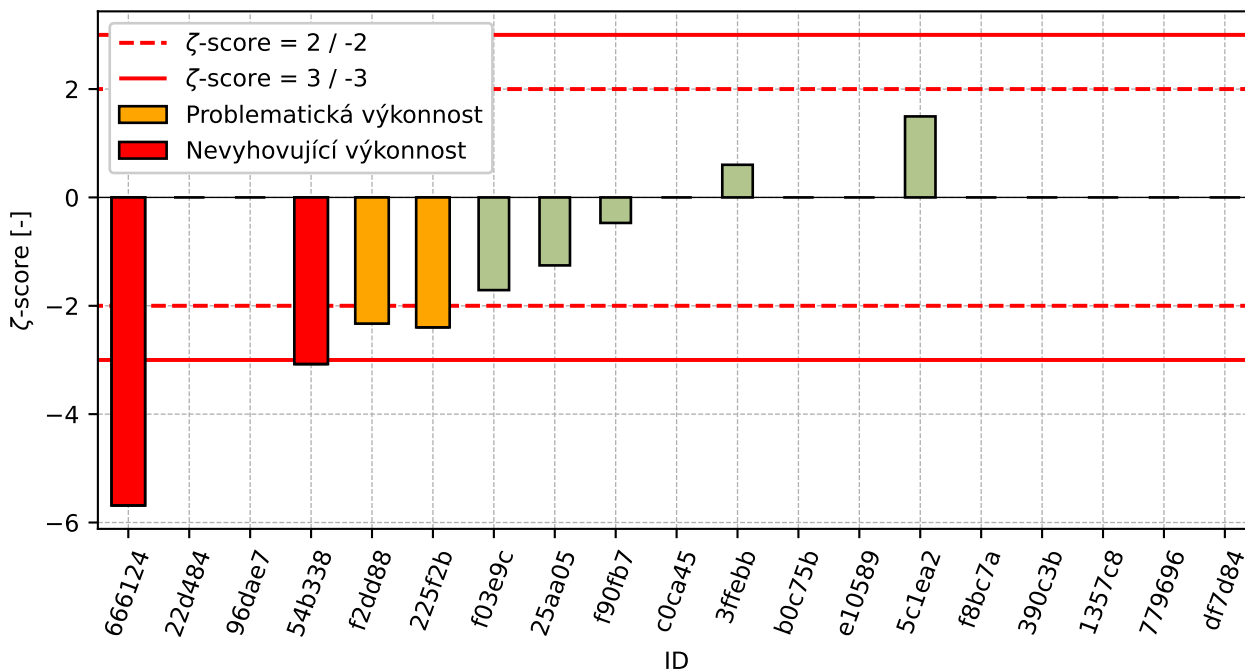
5.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 36: z-score

Obrázek 37: ζ -scoreTabulka 25: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
666124	-1.68	-5.68
22d484	-1.14	-
96dae7	-1.12	-
54b338	-0.88	-3.07
f2dd88	-0.7	-2.33
225f2b	-0.69	-2.4
f03e9c	-0.49	-1.71
25aa05	-0.46	-1.25
f90fb7	-0.17	-0.47
c0ca45	-0.05	-
3ffe9c	0.17	0.6
b0c75b	0.24	-
e10589	0.39	-
5c1ea2	0.43	1.5
f8bc7a	0.91	-
390c3b	1.09	-
1357c8	1.1	-
779696	1.34	-
df7d84	1.52	-

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

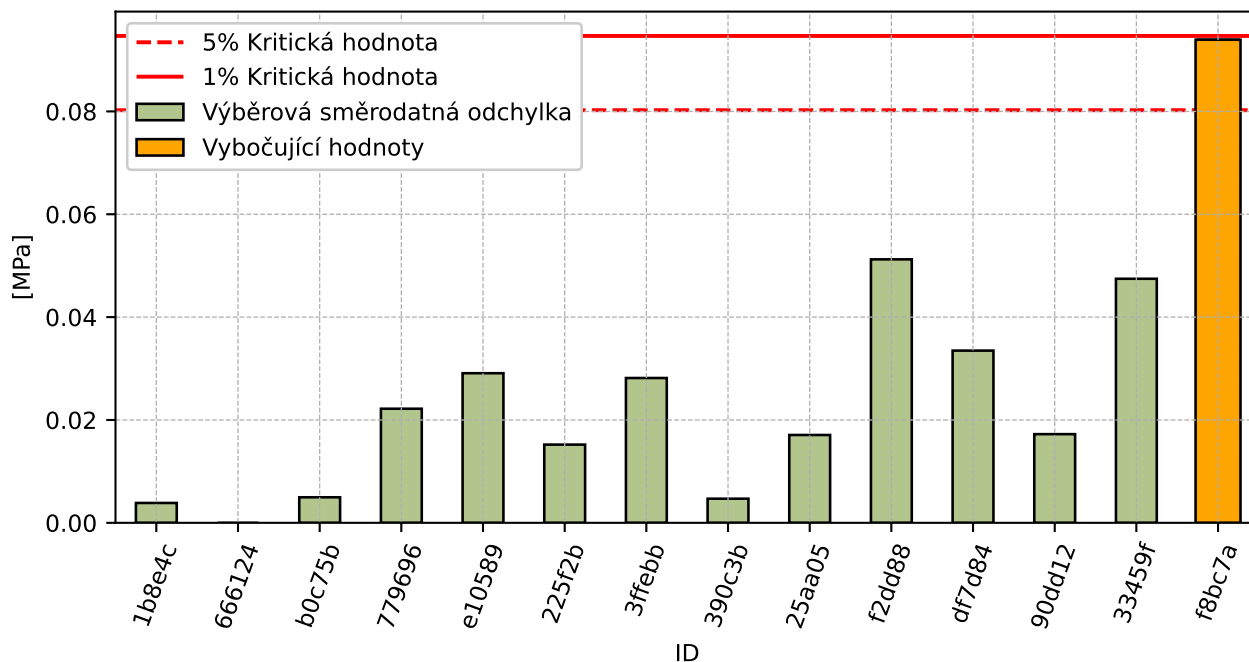
6.1 Pevnost v prostém tlaku

6.1.1 Výsledky zkoušek

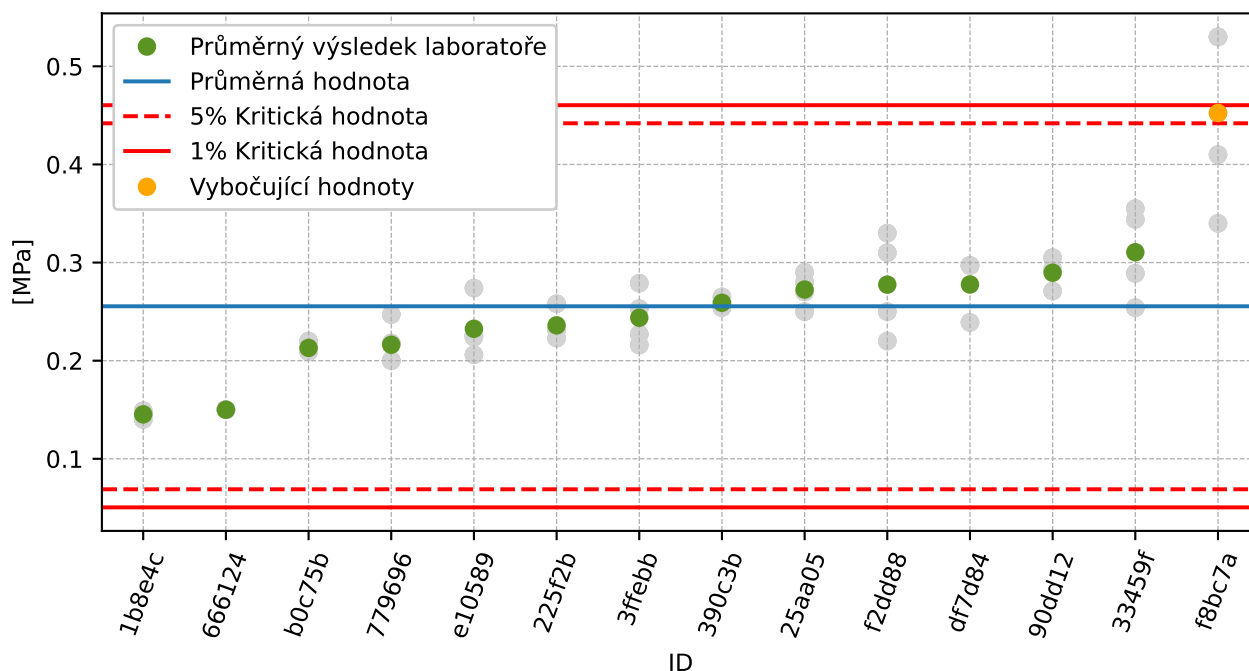
Tabulka 26: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]				u_X [MPa]	\bar{x} [MPa]	s_0 [MPa]	V_X [%]
1b8e4c	0.14	0.145	0.147	0.149	-	0.145	0.0039	2.66
666124	0.15	0.15	0.15	0.15	0.01	0.15	0.0	0.0
b0c75b	0.22	0.21	0.209	0.213	-	0.213	0.005	2.33
779696	0.218	0.2	0.2	0.247	-	0.216	0.0222	10.26
e10589	0.274	0.206	0.226	0.224	0.015	0.232	0.0291	12.51
225f2b	0.231	0.258	0.223	0.232	0.04	0.236	0.0152	6.44
3ffe7bb	0.216	0.279	0.253	0.227	0.005	0.244	0.0282	11.55
390c3b	0.26	0.257	0.254	0.265	-	0.259	0.0047	1.81
25aa05	0.25	0.27	0.29	0.28	0.007	0.272	0.0171	6.27
f2dd88	0.31	0.33	0.22	0.25	0.01	0.277	0.0512	18.46
df7d84	0.239	0.297	0.297	-	0.019	0.278	0.0335	12.06
90dd12	0.271	0.293	0.305	-	-	0.29	0.0172	5.95
33459f	0.355	0.289	0.344	0.254	-	0.31	0.0475	15.28
f8bc7a	0.53	0.41	0.34	0.53	-	0.452	0.0939	20.76

6.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

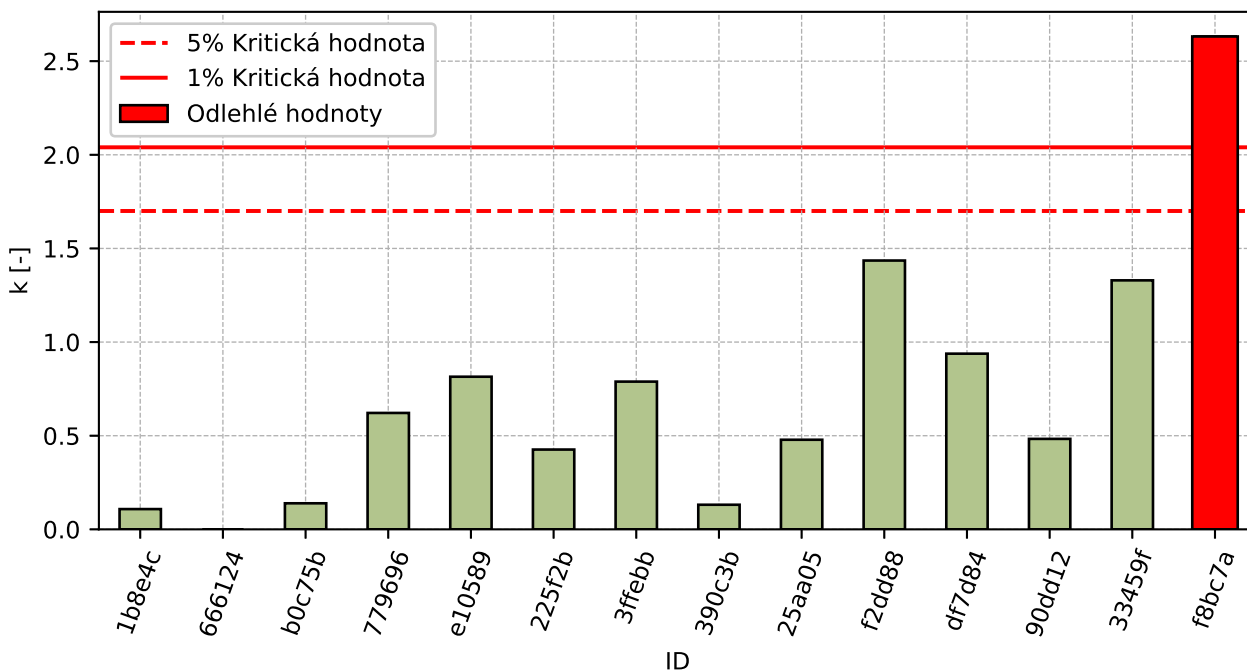


Obrázek 38: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

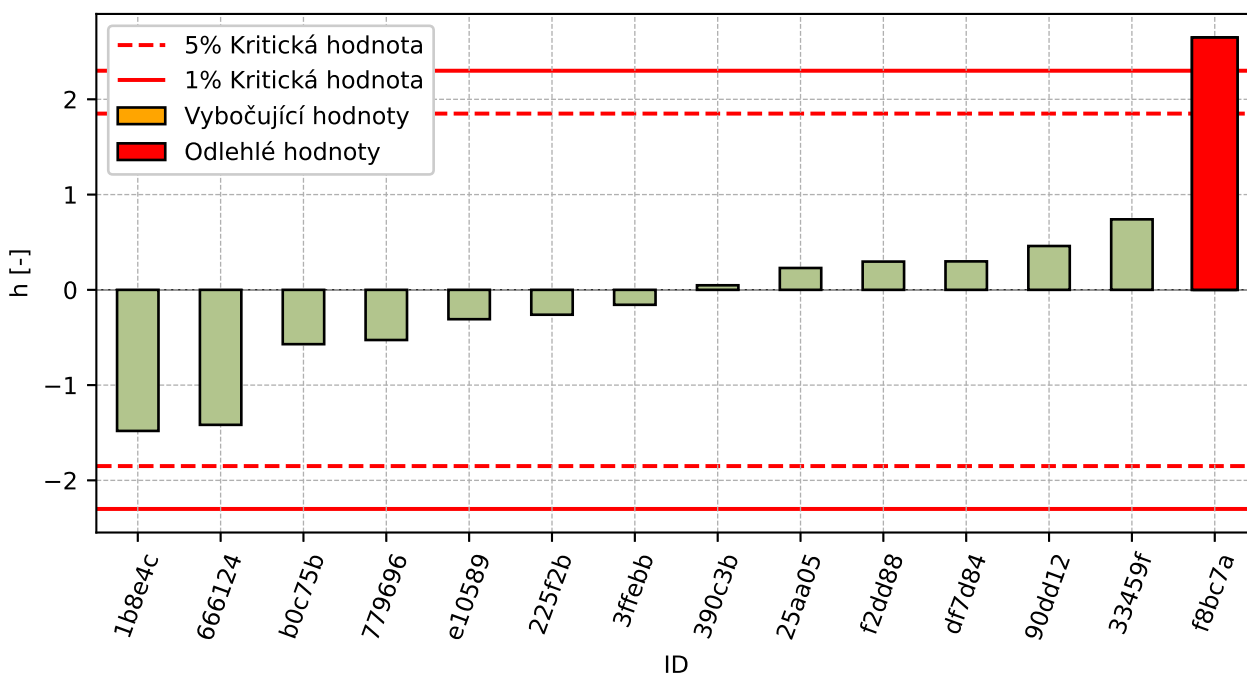


Obrázek 39: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

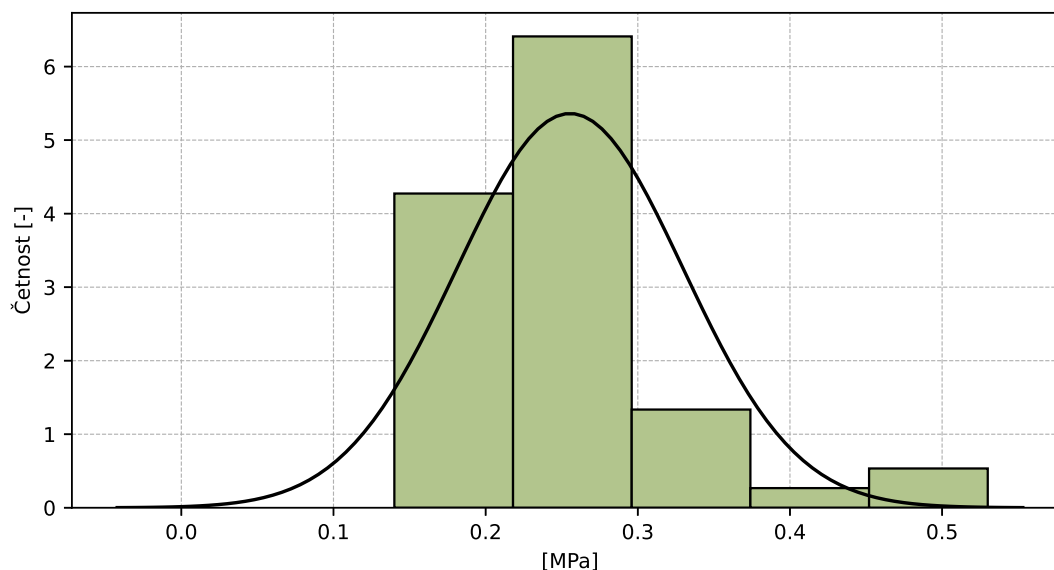


Obrázek 40: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 41: Mezilaboratorní statistika konzistence

6.1.4 Popisné statistiky

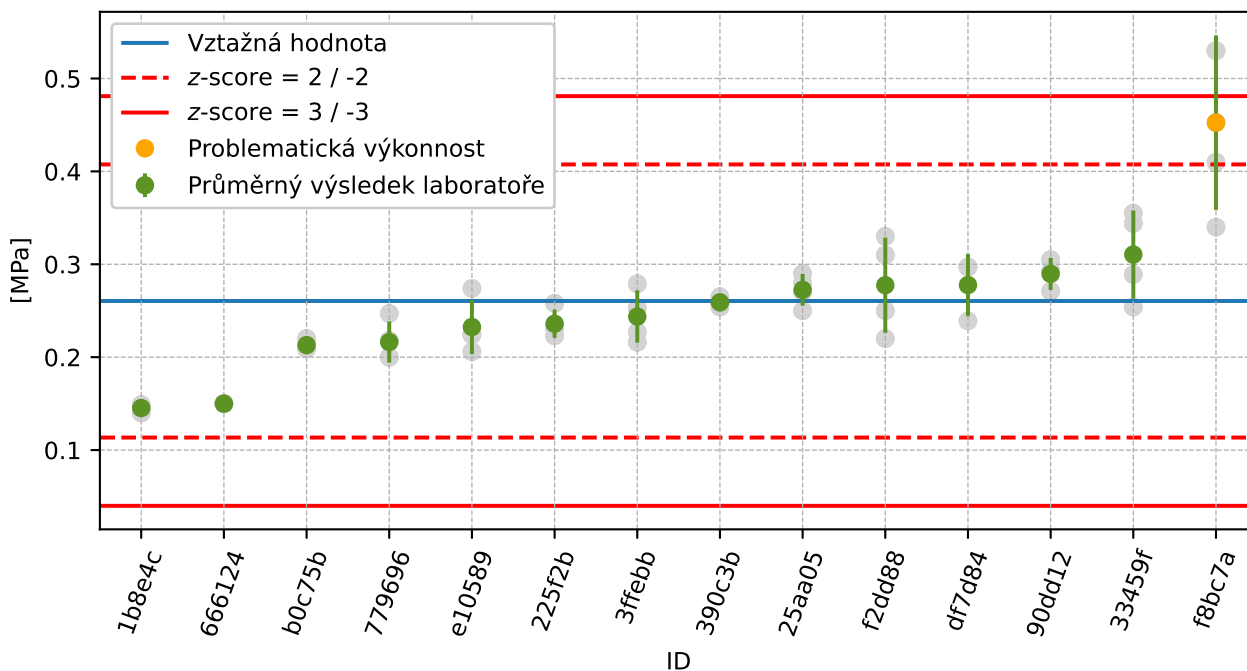


Obrázek 42: Histogram všech výsledků zkoušek

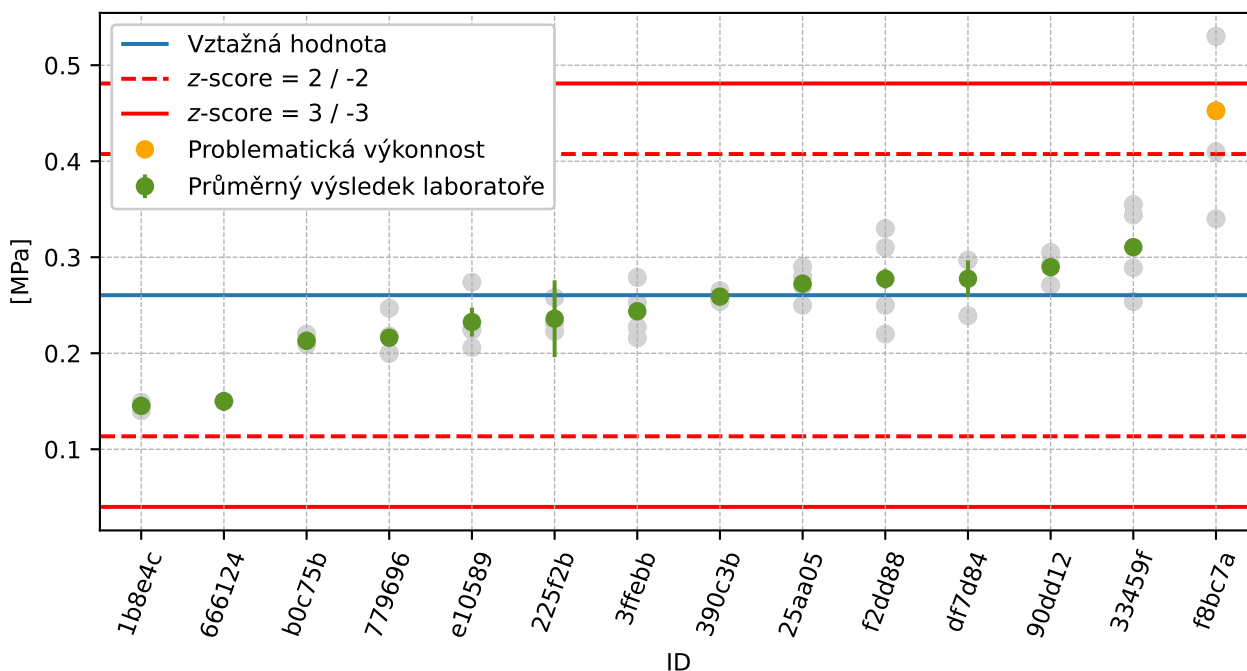
Tabulka 27: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	0.255
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.0744
Vztažná hodnota – x^*	0.26
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.0735
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.0246
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.0722
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.0357
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.0806
Opakovatelnost – r	0.1
Reprodukovatelnost – R	0.226

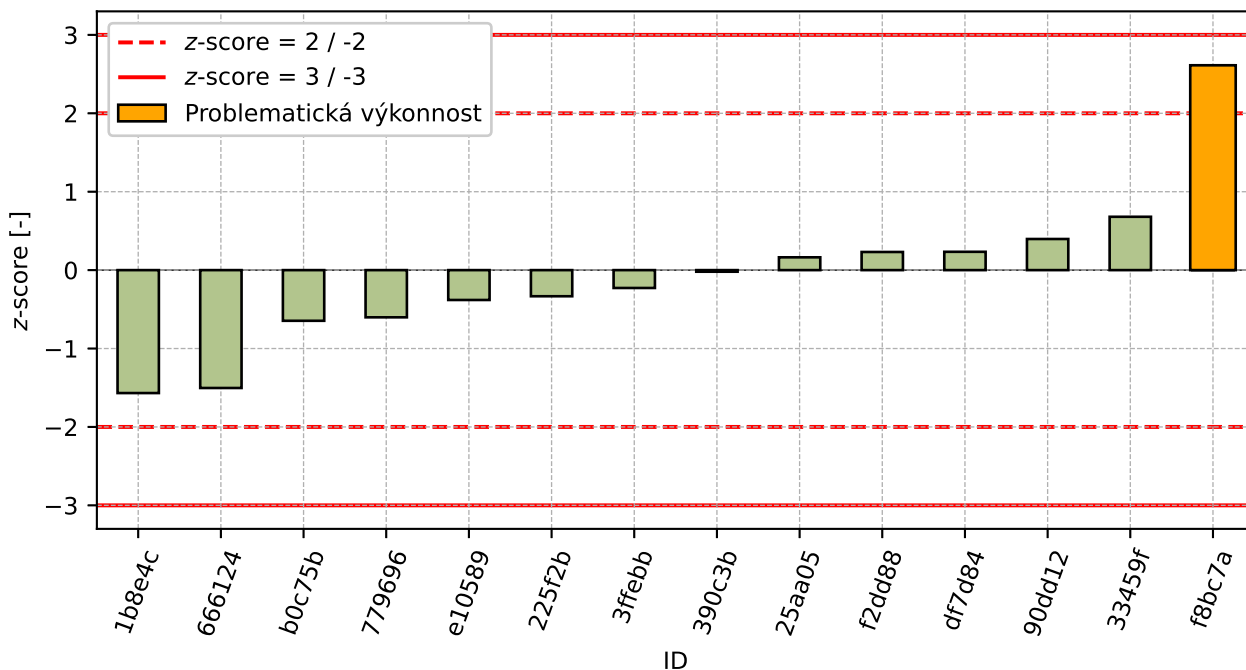
6.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



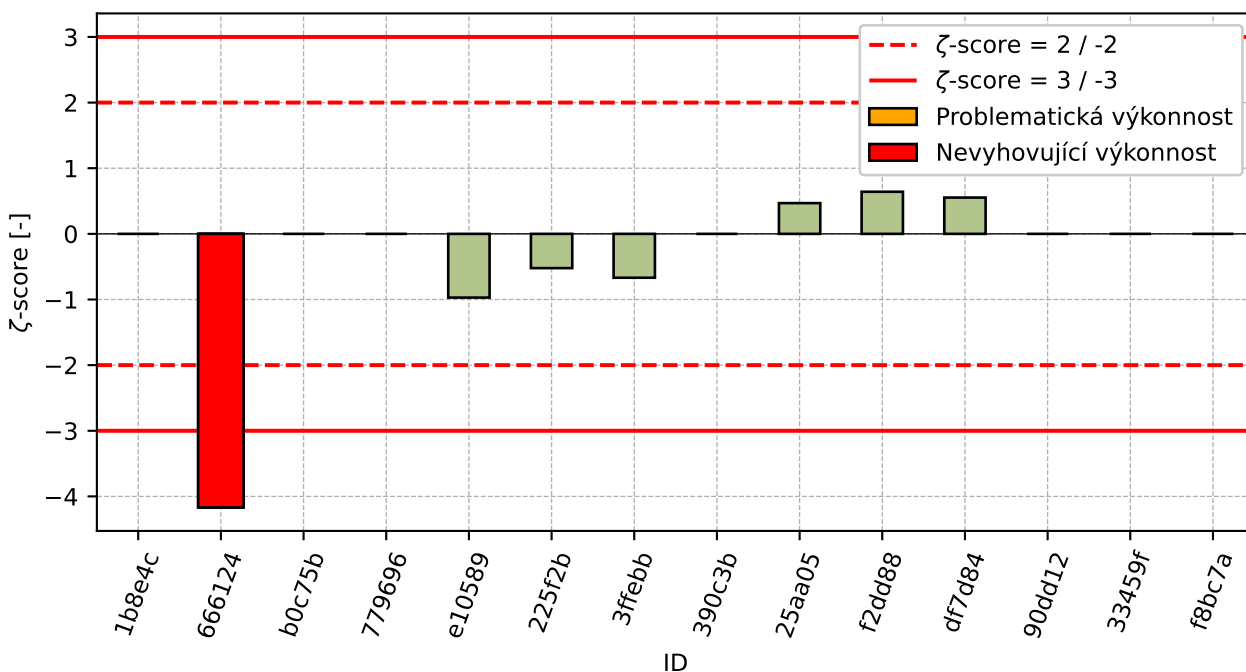
Obrázek 43: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 45: z-score



Obrázek 46: ζ-score

Tabulka 28: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
1b8e4c	-1.57	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
666124	-1.5	-4.17
b0c75b	-0.65	-
779696	-0.6	-
e10589	-0.38	-0.97
225f2b	-0.33	-0.52
3ffe9b	-0.23	-0.67
390c3b	-0.02	-
25aa05	0.16	0.47
f2dd88	0.23	0.64
df7d84	0.23	0.55
90dd12	0.4	-
33459f	0.68	-
f8bc7a	2.61	-

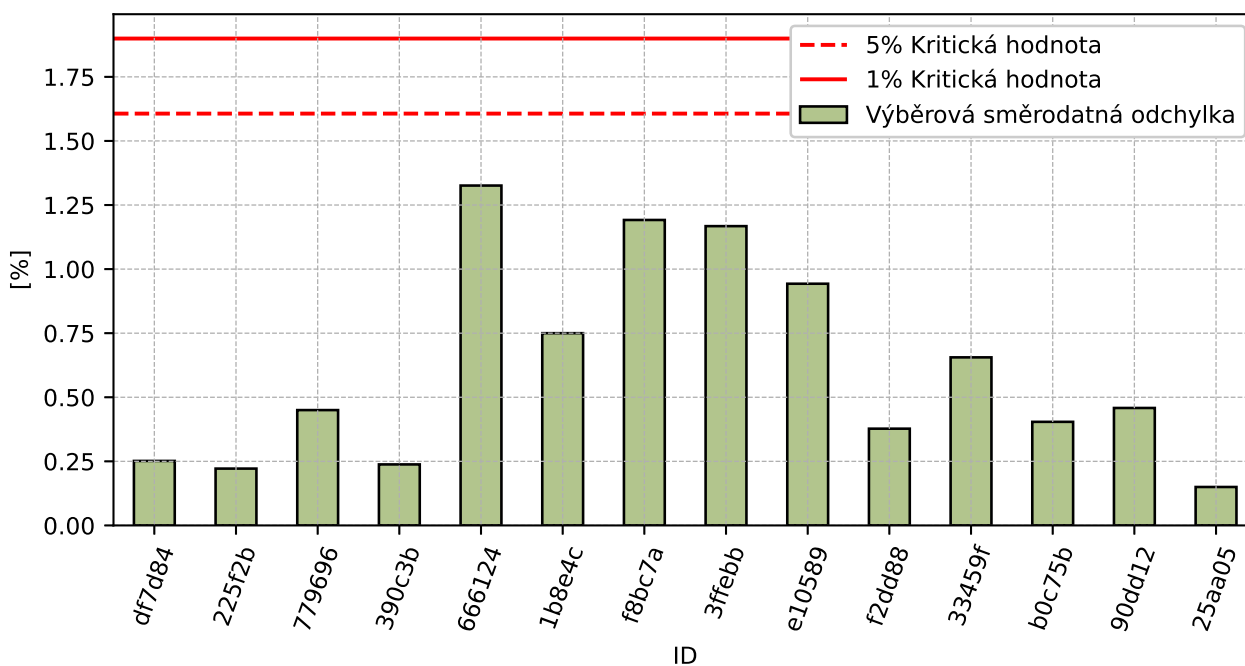
6.2 Přetvoření při porušení

6.2.1 Výsledky zkoušek

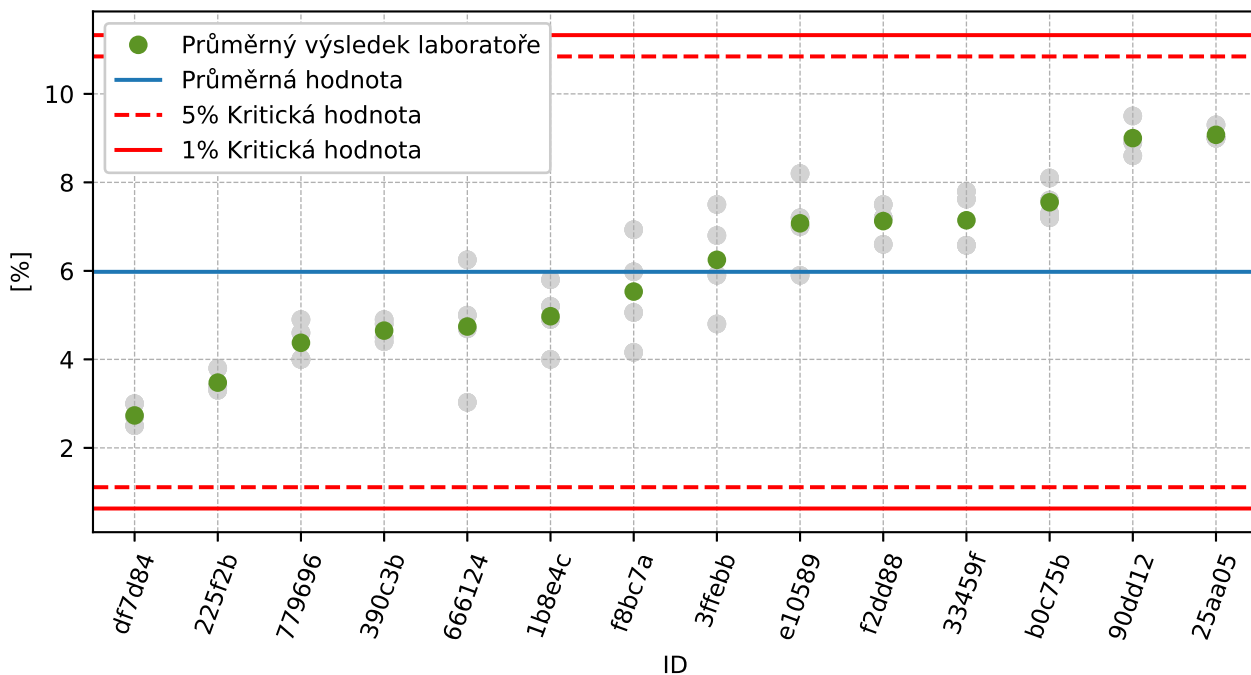
Tabulka 29: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]				u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
df7d84	2.5	3.0	2.7	-	-	2.7	0.25	9.21
225f2b	3.4	3.8	3.3	3.4	0.3	3.5	0.22	6.38
779696	4.6	4.0	4.0	4.9	-	4.4	0.45	10.29
390c3b	4.4	4.8	4.5	4.9	-	4.6	0.24	5.12
666124	6.2	4.7	5.0	3.0	0.4	4.7	1.33	27.96
1b8e4c	5.2	5.8	4.0	4.9	1.2	5.0	0.75	15.08
f8bc7a	6.0	5.1	6.9	4.2	-	5.5	1.19	21.54
3ffe7b	4.8	5.9	7.5	6.8	0.0	6.2	1.17	18.68
e10589	7.2	8.2	5.9	7.0	-	7.1	0.94	13.33
f2dd88	7.2	6.6	7.2	7.5	0.5	7.1	0.38	5.3
33459f	6.6	6.6	7.6	7.8	-	7.1	0.66	9.18
b0c75b	7.2	7.6	8.1	7.3	-	7.6	0.4	5.35
90dd12	9.5	8.6	8.9	-	-	9.0	0.46	5.09
25aa05	9.3	9.0	9.0	9.0	-	9.1	0.15	1.65

6.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

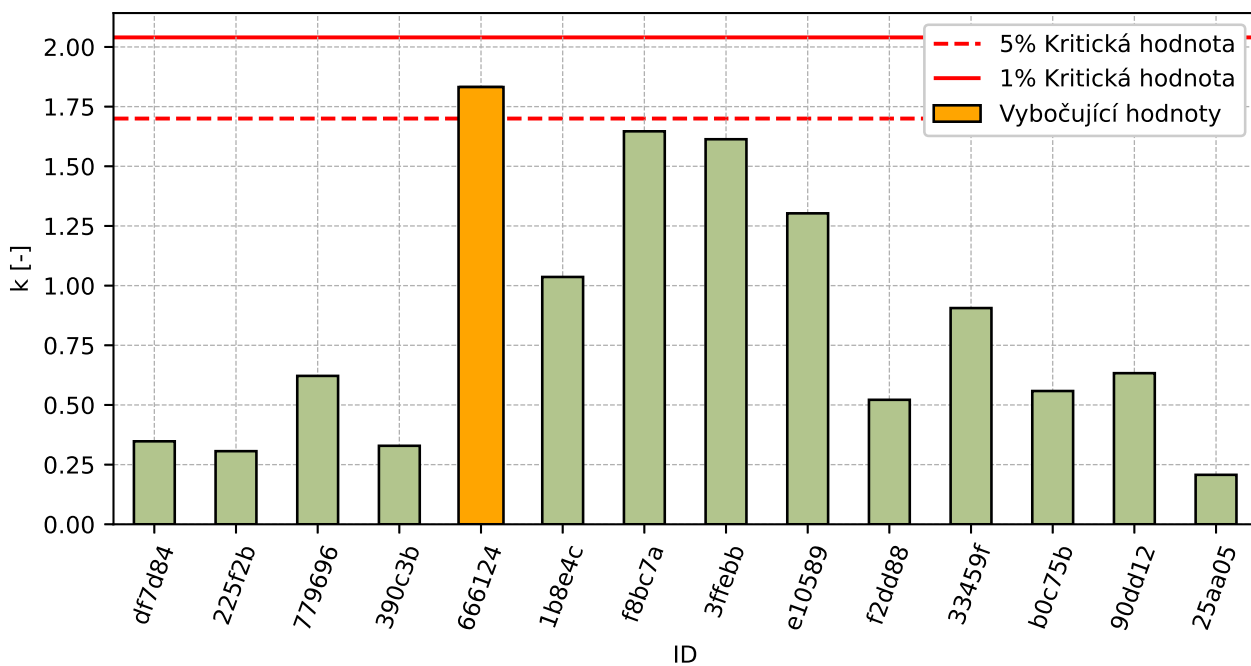


Obrázek 47: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

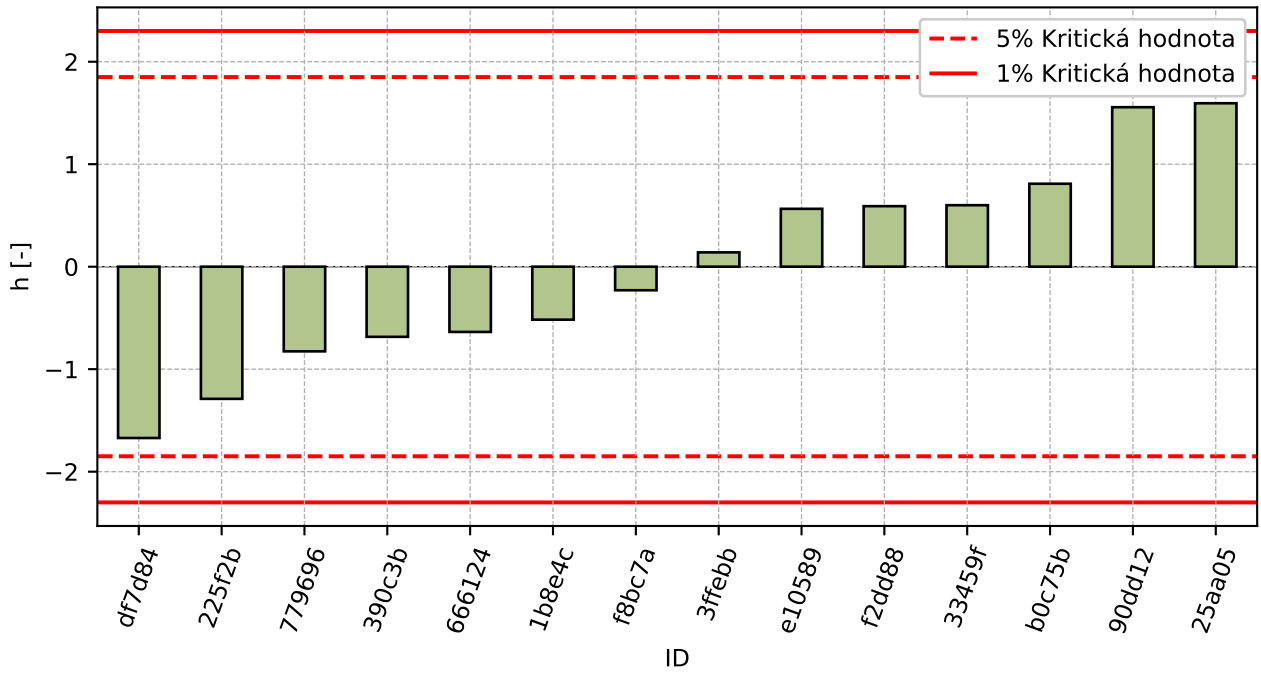


Obrázek 48: Grubbsův test – průměrné hodnoty

6.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

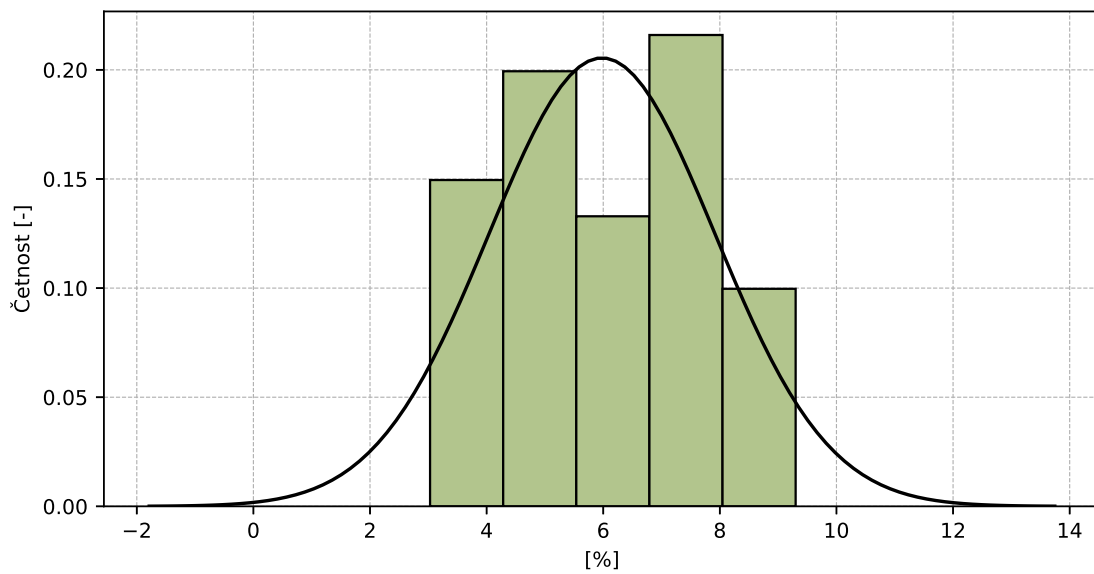


Obrázek 49: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 50: Mezilaboratorní statistika konzistence

6.2.4 Popisné statistiky

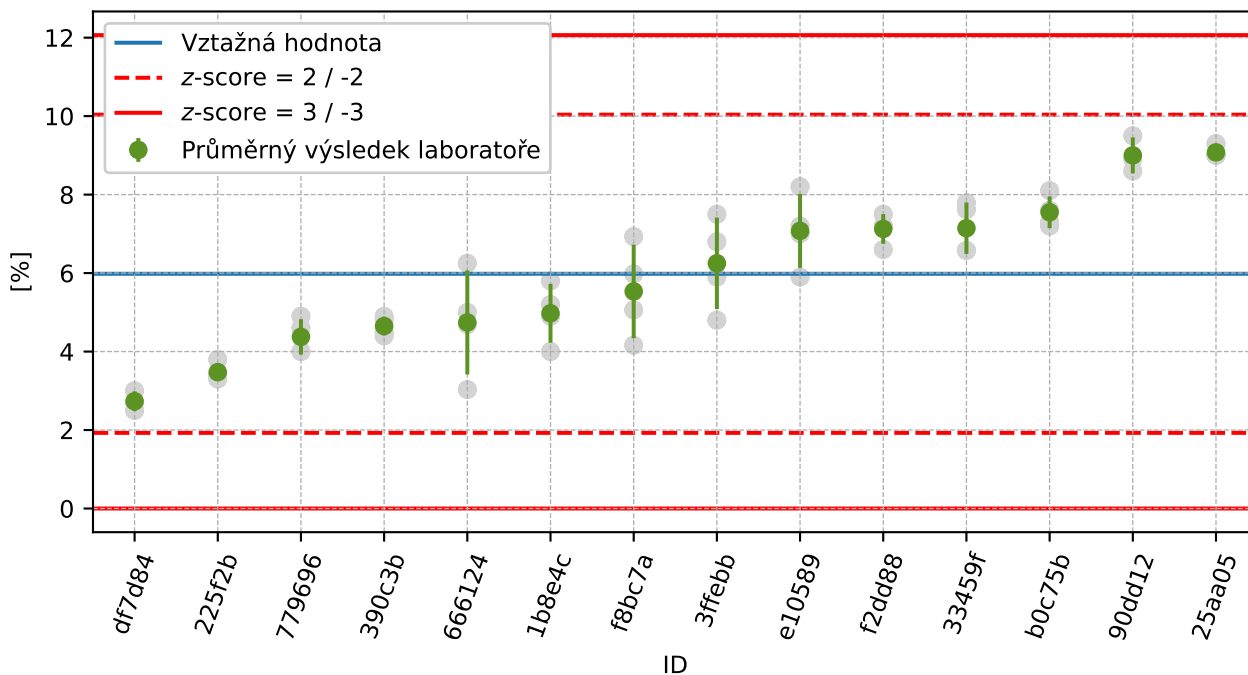


Obrázek 51: Histogram všech výsledků zkoušek

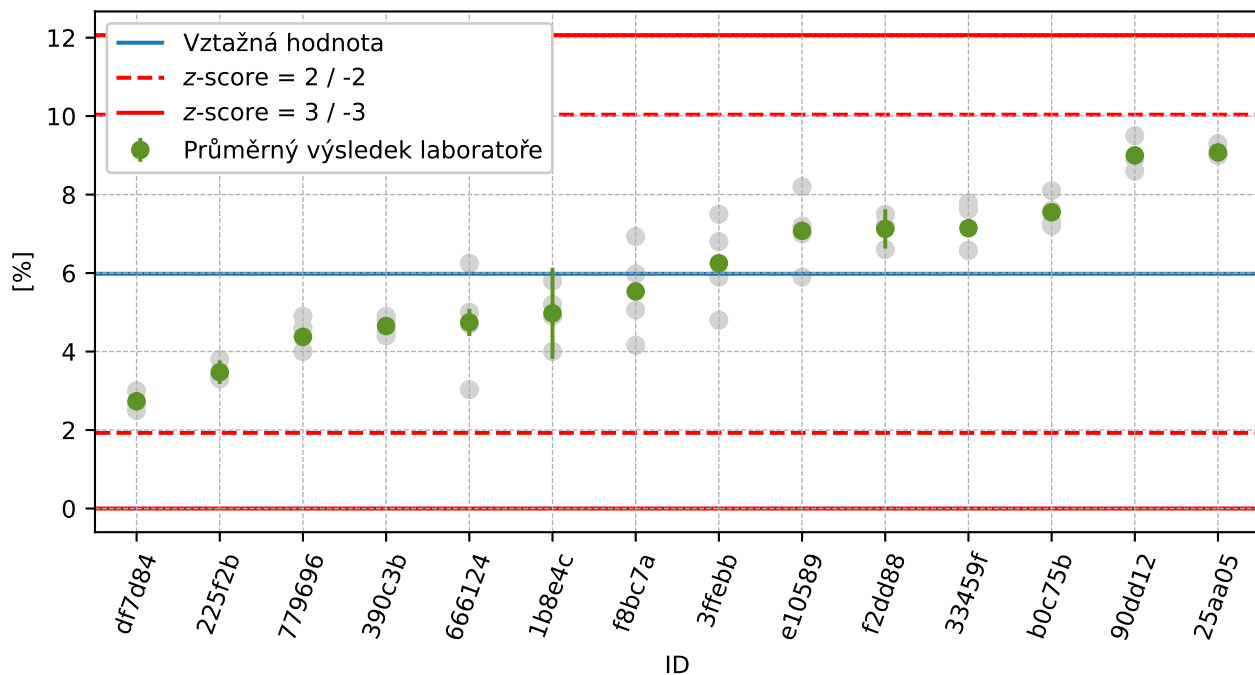
Tabulka 30: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	6.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.94
Vztažná hodnota – x^*	6.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.03
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.68
p -hodnota testu normality	0.054 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.91
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.72
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.04
Opakovatelnost – r	2.0
Reprodukovatelnost – R	5.7

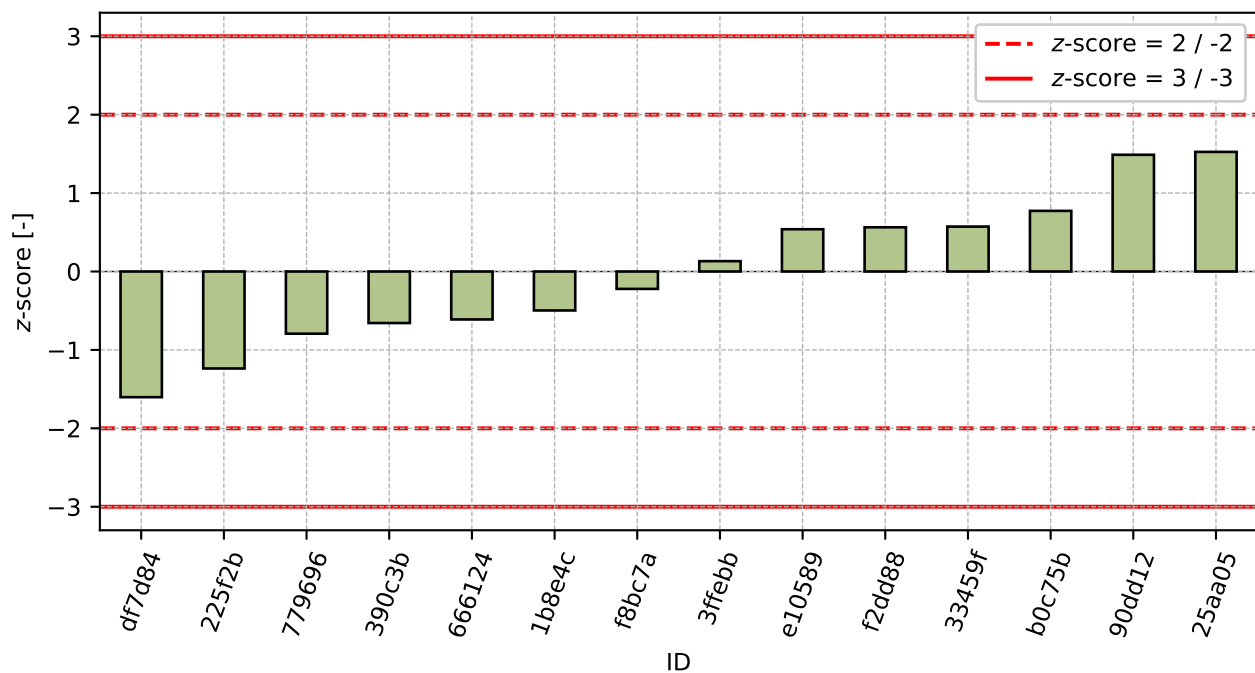
6.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



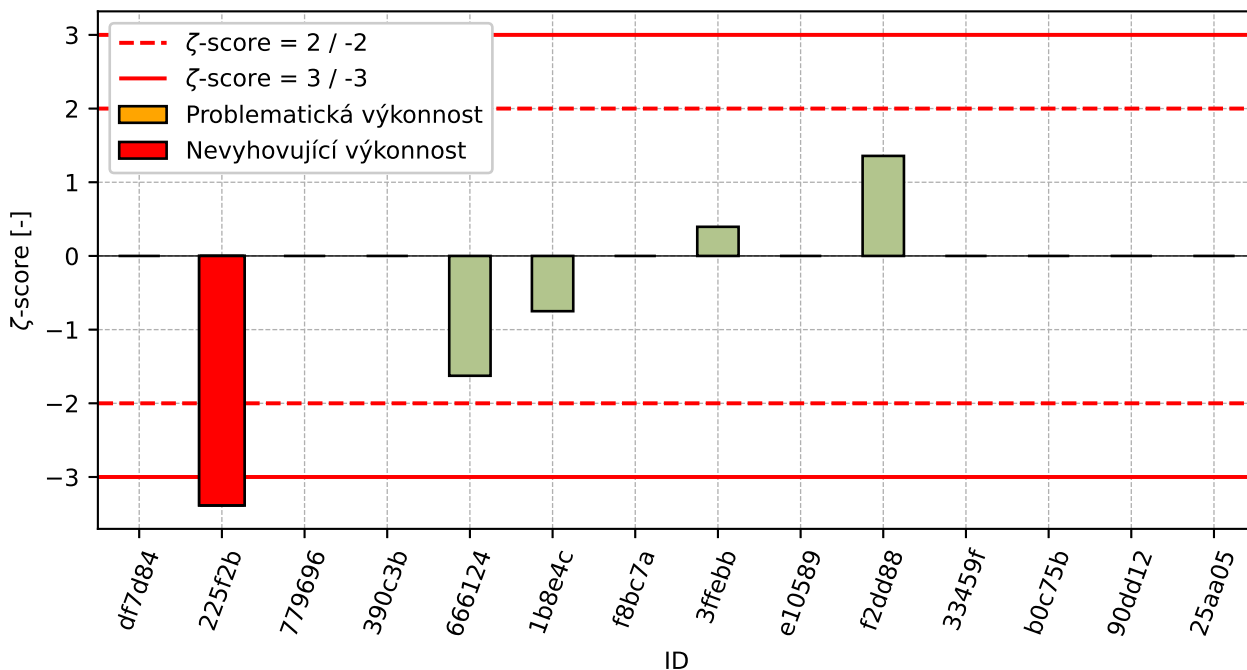
Obrázek 52: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 54: z-score



Obrázek 55: ζ-score

Tabulka 31: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
df7d84	-1.6	-
225f2b	-1.24	-3.38
779696	-0.79	-
390c3b	-0.66	-
666124	-0.61	-1.63
1b8e4c	-0.5	-0.75
f8bc7a	-0.22	-
3ffe9bb	0.13	0.4
e10589	0.54	-
f2dd88	0.56	1.36
33459f	0.57	-
b0c75b	0.77	-
90dd12	1.49	-
25aa05	1.53	-

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

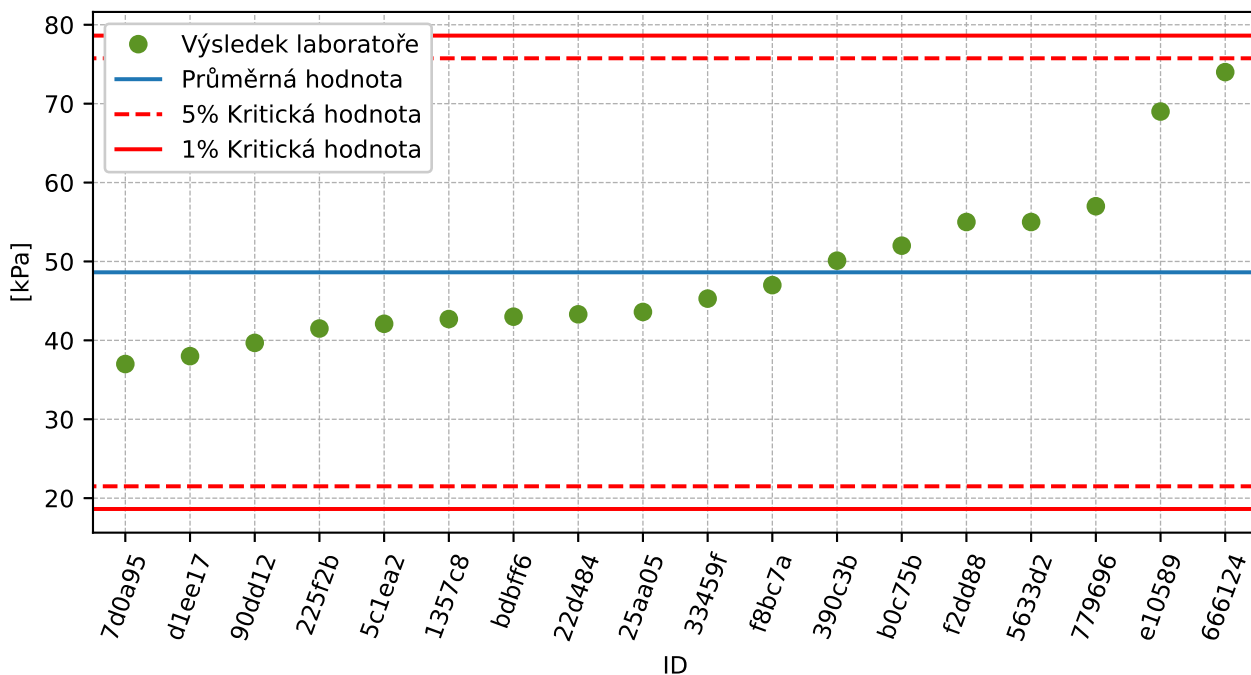
7.1 Smykové napětí pro vertikální napětí 50 kPa

7.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 32: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

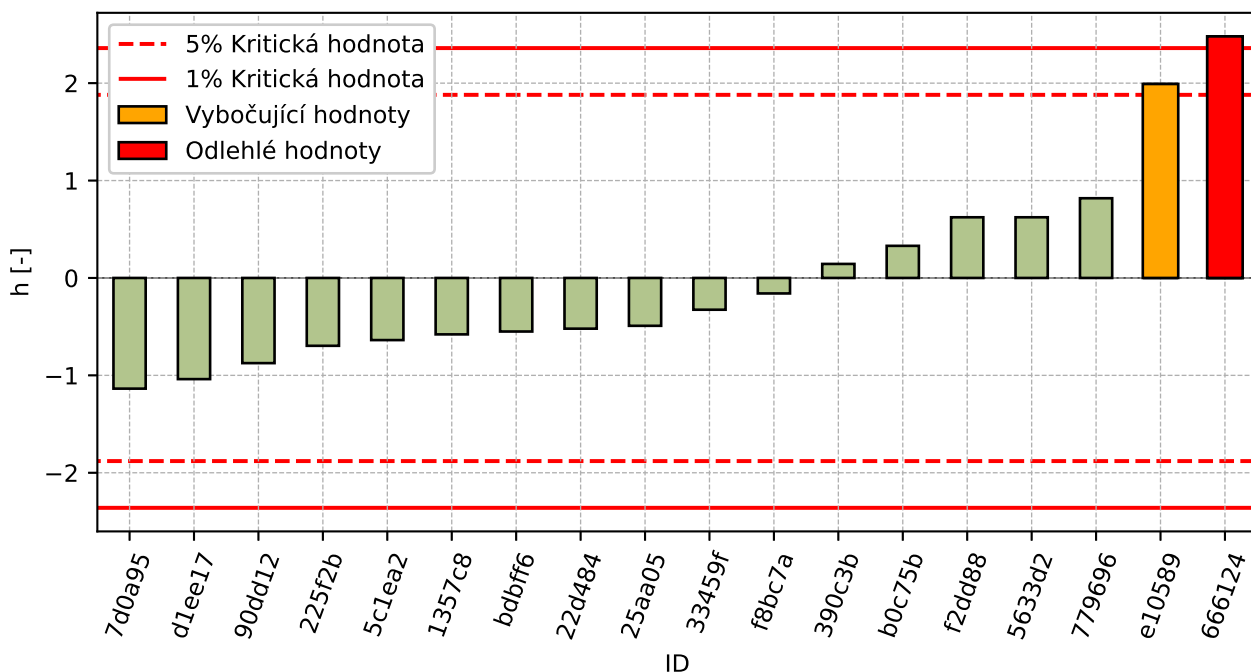
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
7d0a95	37	1
d1ee17	38	-
90dd12	40	-
225f2b	42	0
5c1ea2	42	0
1357c8	43	-
bdbff6	43	-
22d484	43	-
25aa05	44	1
33459f	45	-
f8bc7a	47	-
390c3b	50	-
b0c75b	52	-
f2dd88	55	3
5633d2	55	-
779696	57	-
e10589	69	4
666124	74	5

7.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



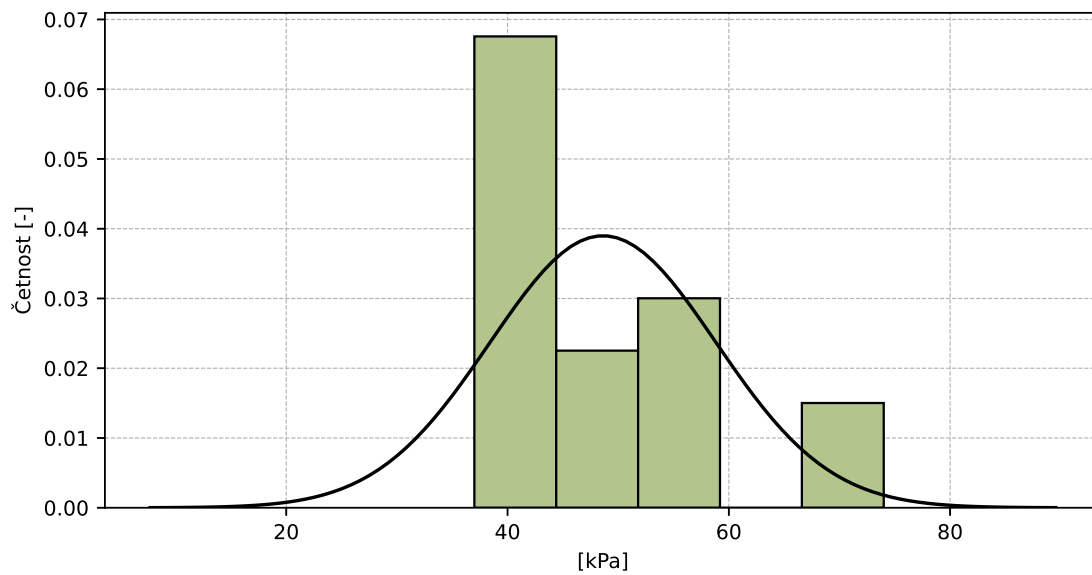
Obrázek 56: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 57: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.1.4 Popisné statistiky

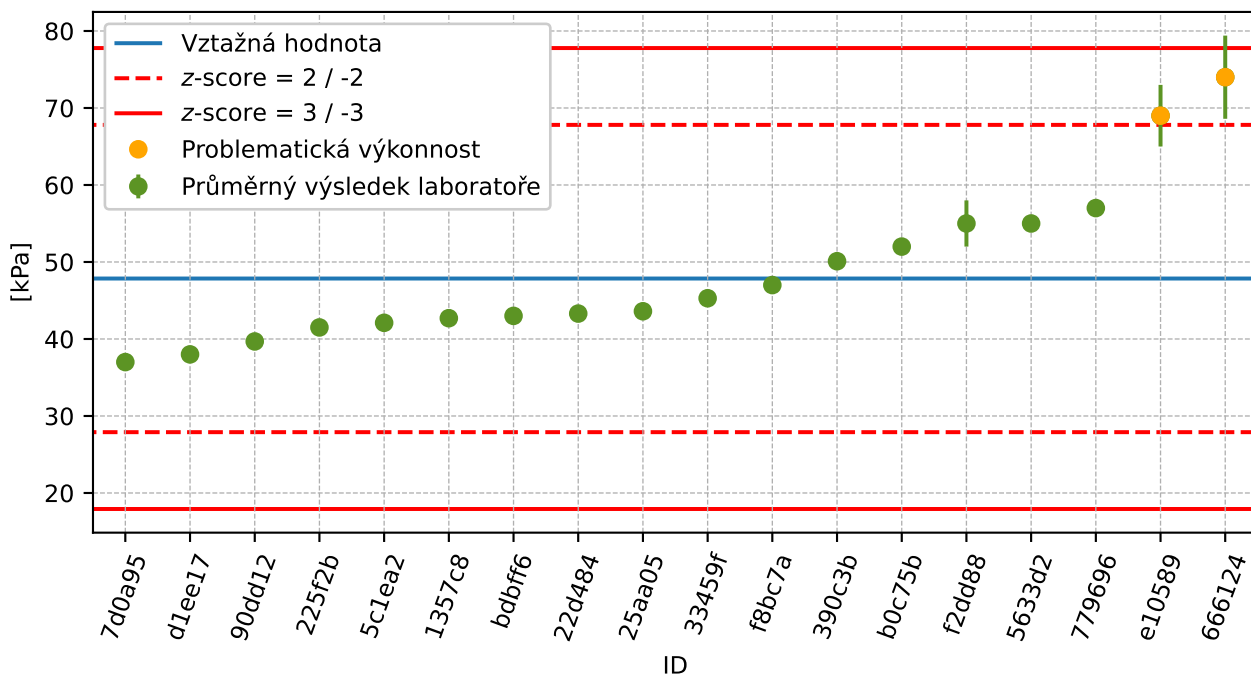


Obrázek 58: Histogram všech výsledků zkoušek

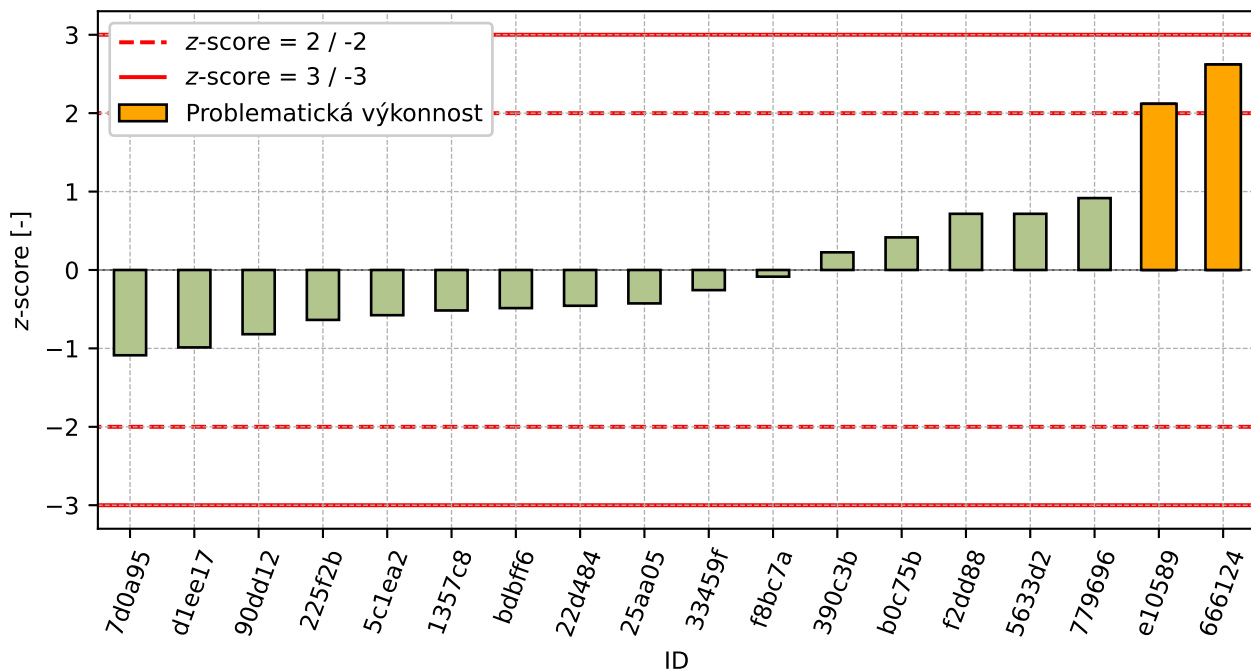
Tabulka 33: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	49
Výběrová směrodatná odchylka – s	10.2
Vztažná hodnota – x^*	48
Robustní směrodatná odchylka – s^*	10.0
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	2.9
p -hodnota testu normality	0.03 [-]

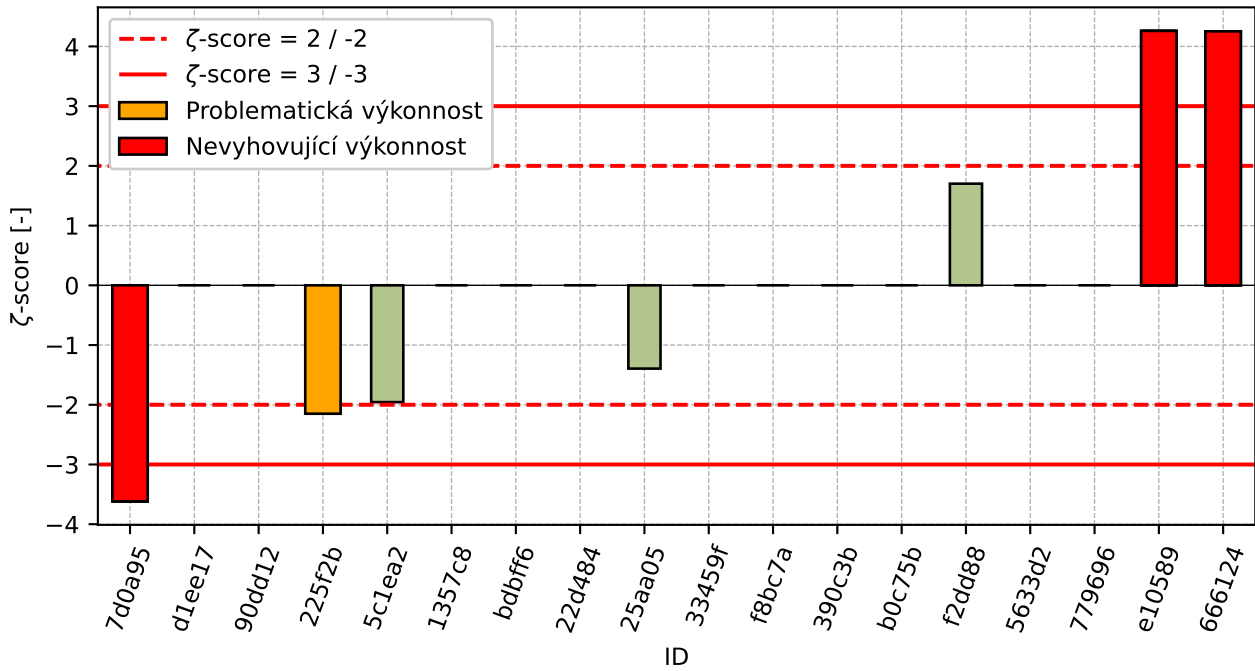
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 60: z-score

Obrázek 61: ζ -scoreTabulka 34: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
7d0a95	-1.09	-3.62
d1ee17	-0.99	-
90dd12	-0.82	-
225f2b	-0.64	-2.15
5c1ea2	-0.58	-1.96
1357c8	-0.52	-
bdbff6	-0.49	-
22d484	-0.46	-
25aa05	-0.43	-1.39
33459f	-0.26	-
f8bc7a	-0.09	-
390c3b	0.23	-
b0c75b	0.42	-
f2dd88	0.72	1.7
5633d2	0.72	-
779696	0.92	-
e10589	2.12	4.26
666124	2.62	4.25

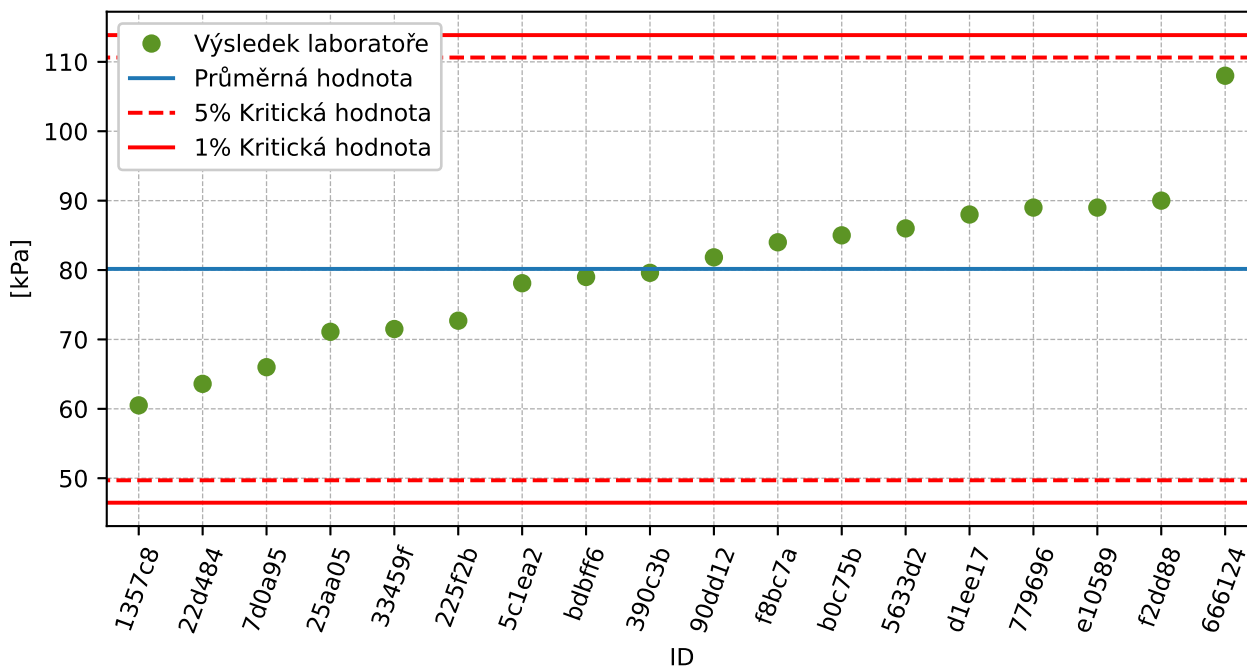
7.2 Smykové napětí pro vertikální napětí 100 kPa

7.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 35: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

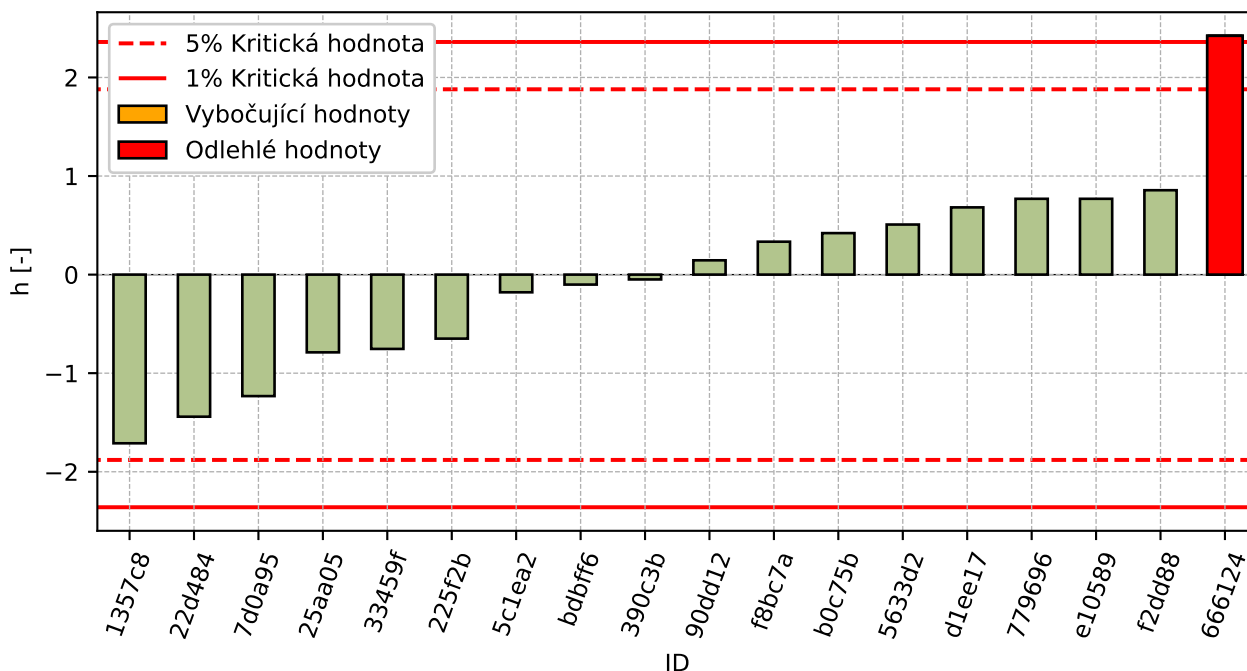
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_X [kPa]
1357c8	60	-
22d484	64	-
7d0a95	66	1
25aa05	71	1
33459f	72	-
225f2b	73	0
5c1ea2	78	0
bdbff6	79	-
390c3b	80	-
90dd12	82	-
f8bc7a	84	-
b0c75b	85	-
5633d2	86	-
d1ee17	88	-
779696	89	-
e10589	89	5
f2dd88	90	4
666124	108	8

7.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



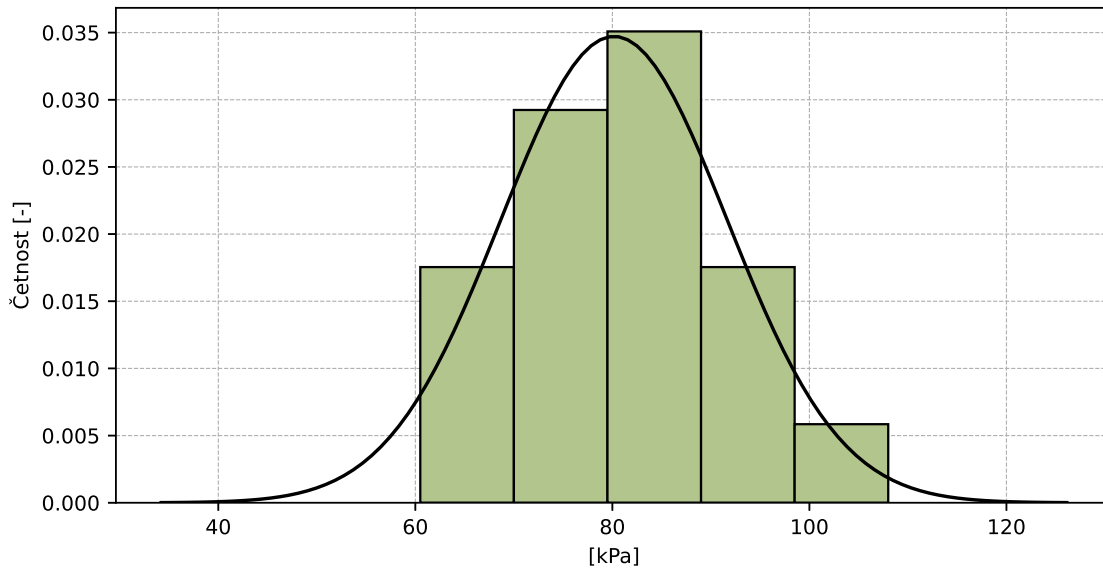
Obrázek 62: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 63: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.2.4 Popisné statistiky

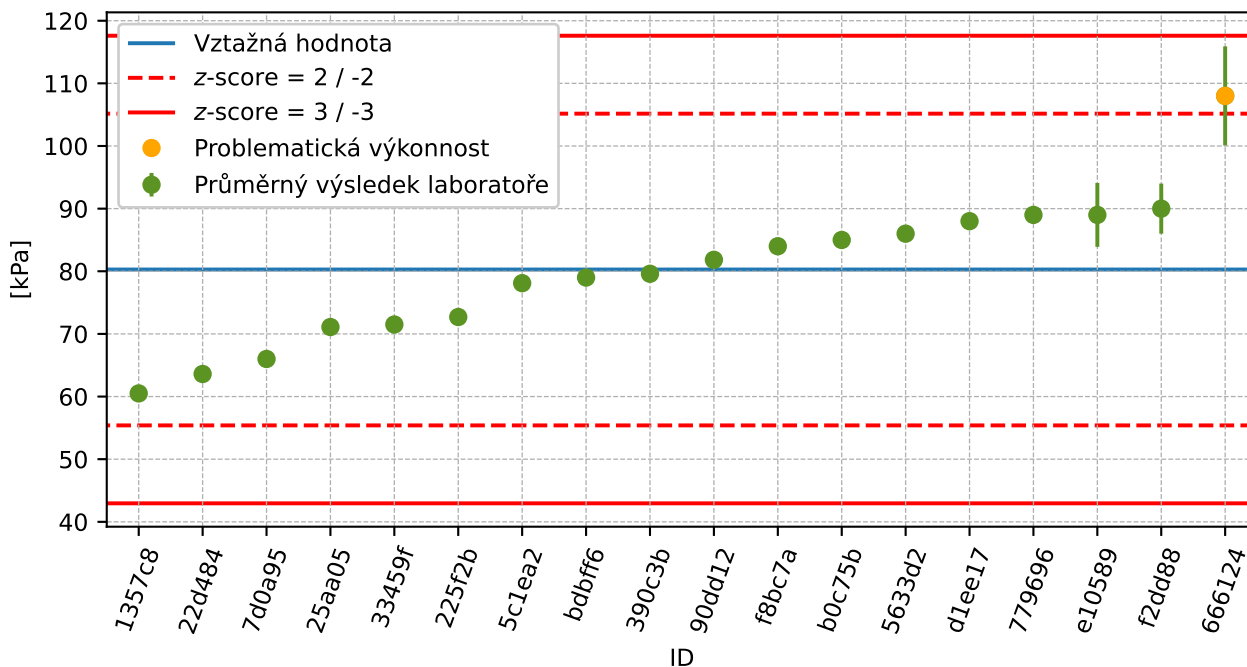


Obrázek 64: Histogram všech výsledků zkoušek

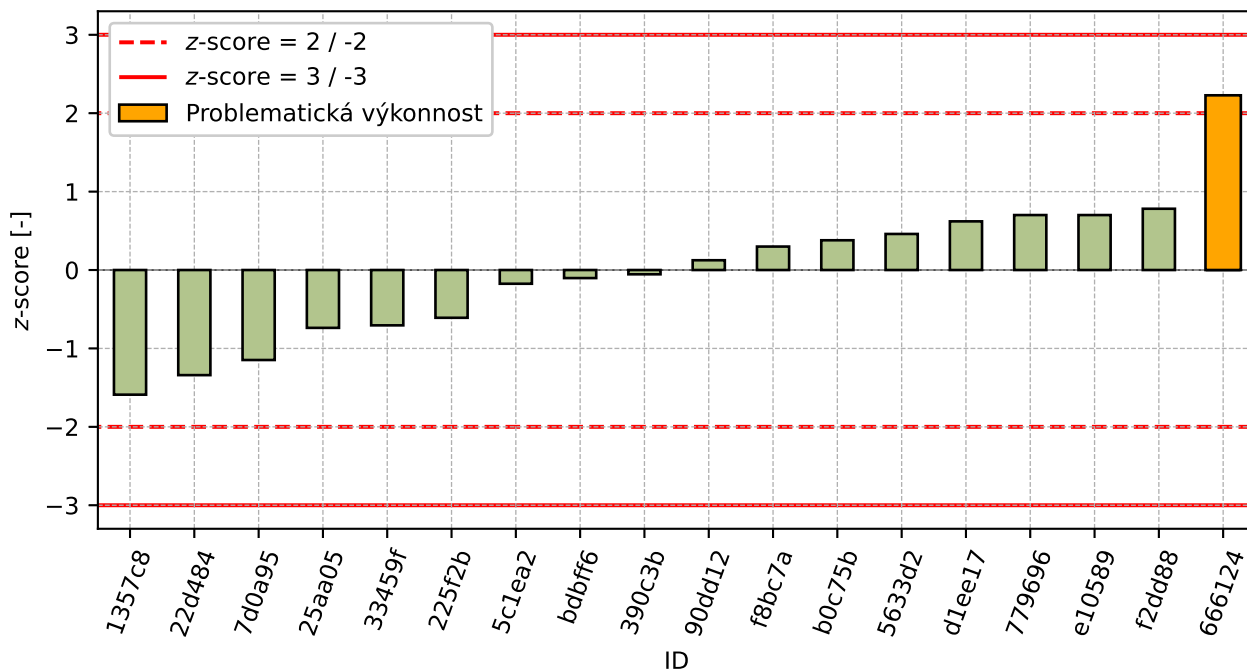
Tabulka 36: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	80
Výběrová směrodatná odchylka – s	11.5
Vztažná hodnota – x^*	80
Robustní směrodatná odchylka – s^*	12.4
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	3.7
p -hodnota testu normality	0.527 [-]

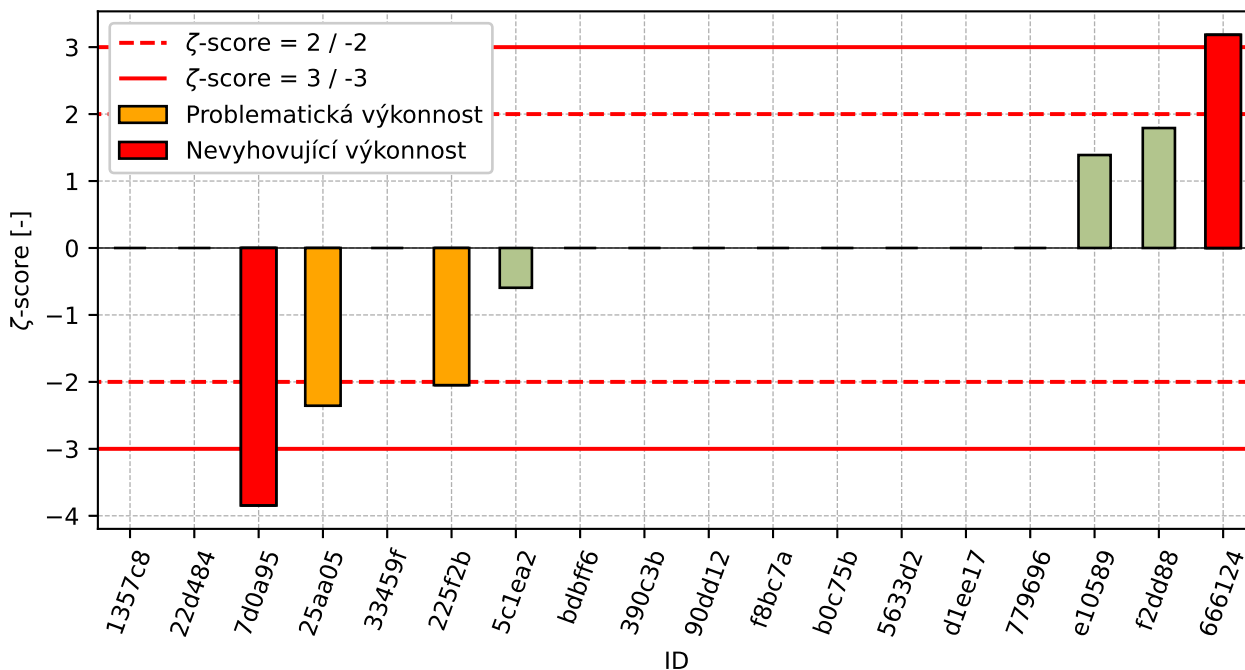
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 66: z-score

Obrázek 67: ζ -scoreTabulka 37: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
1357c8	-1.59	-
22d484	-1.34	-
7d0a95	-1.15	-3.84
25aa05	-0.74	-2.36
33459f	-0.71	-
225f2b	-0.61	-2.05
5c1ea2	-0.18	-0.59
bdbff6	-0.1	-
390c3b	-0.05	-
90dd12	0.12	-
f8bc7a	0.3	-
b0c75b	0.38	-
5633d2	0.46	-
d1ee17	0.62	-
779696	0.7	-
e10589	0.7	1.39
f2dd88	0.78	1.79
666124	2.23	3.18

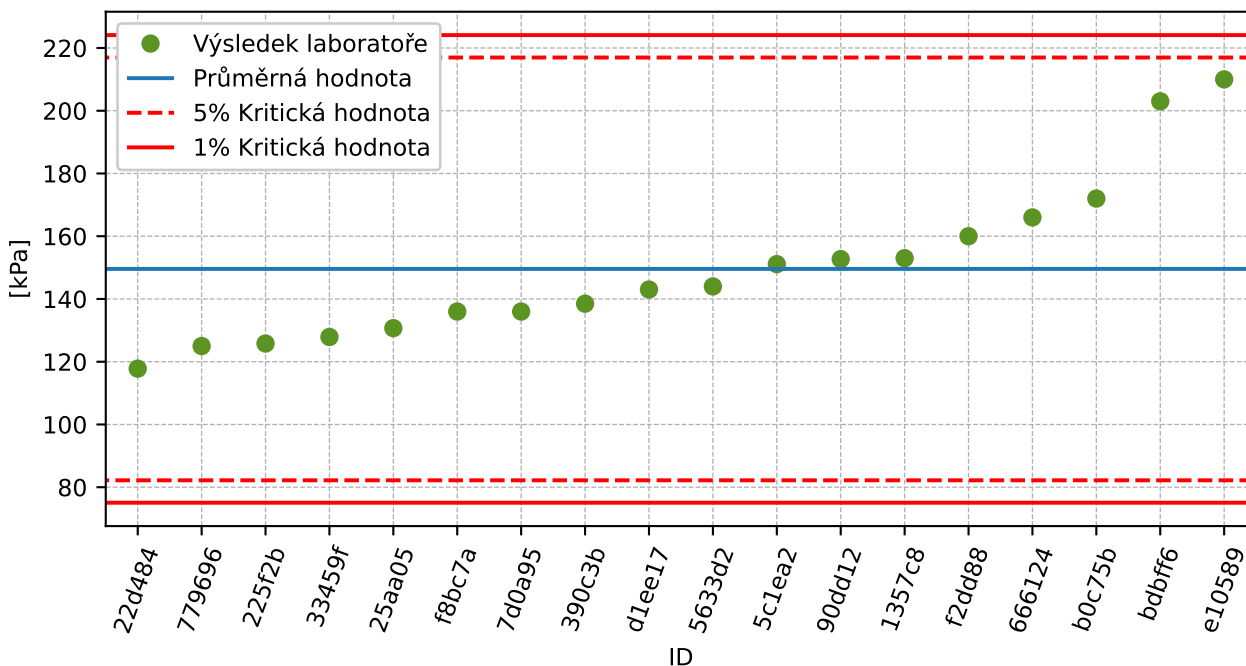
7.3 Smykové napětí pro vertikální napětí 200 kPa

7.3.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 38: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

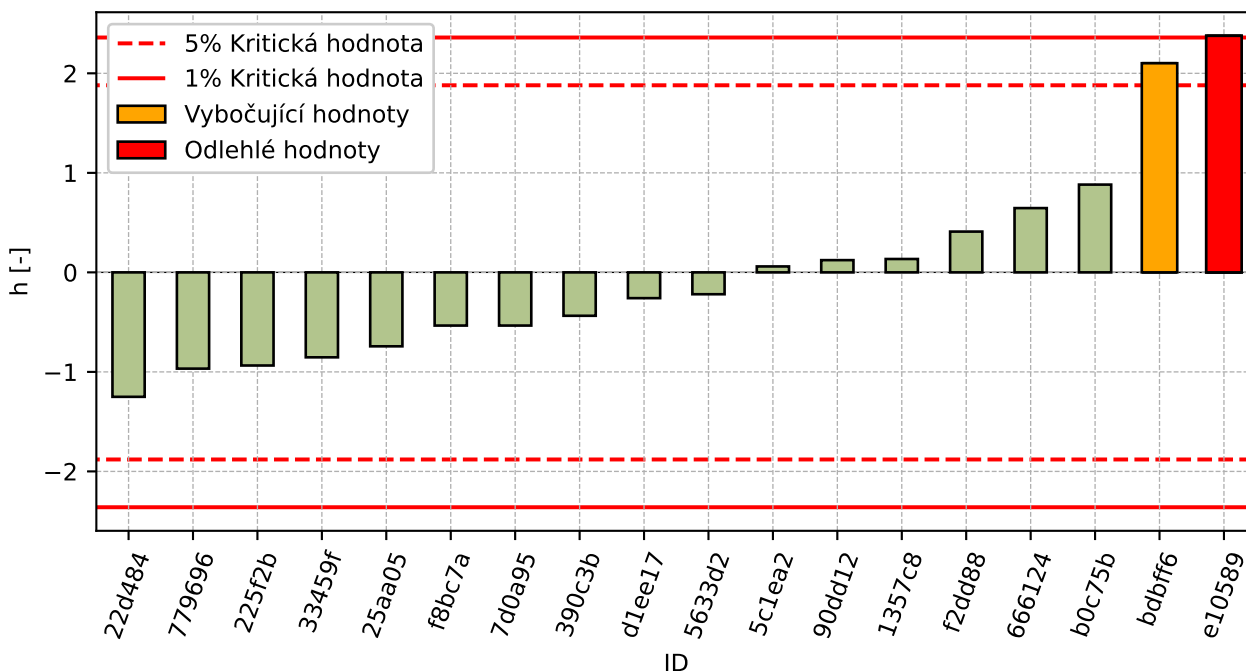
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_X [kPa]
22d484	118	-
779696	125	-
225f2b	126	1
33459f	128	-
25aa05	131	1
f8bc7a	136	-
7d0a95	136	1
390c3b	138	-
d1ee17	143	-
5633d2	144	-
5c1ea2	151	0
90dd12	153	-
1357c8	153	-
f2dd88	160	8
666124	166	12
b0c75b	172	-
bdbff6	203	-
e10589	210	8

7.3.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



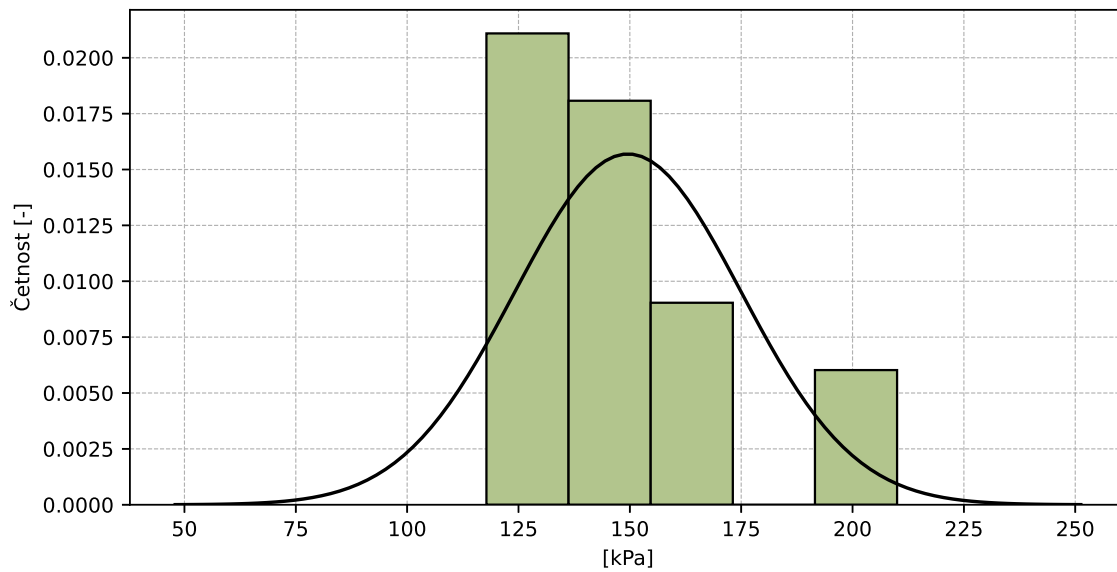
Obrázek 68: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 69: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.3.4 Popisné statistiky

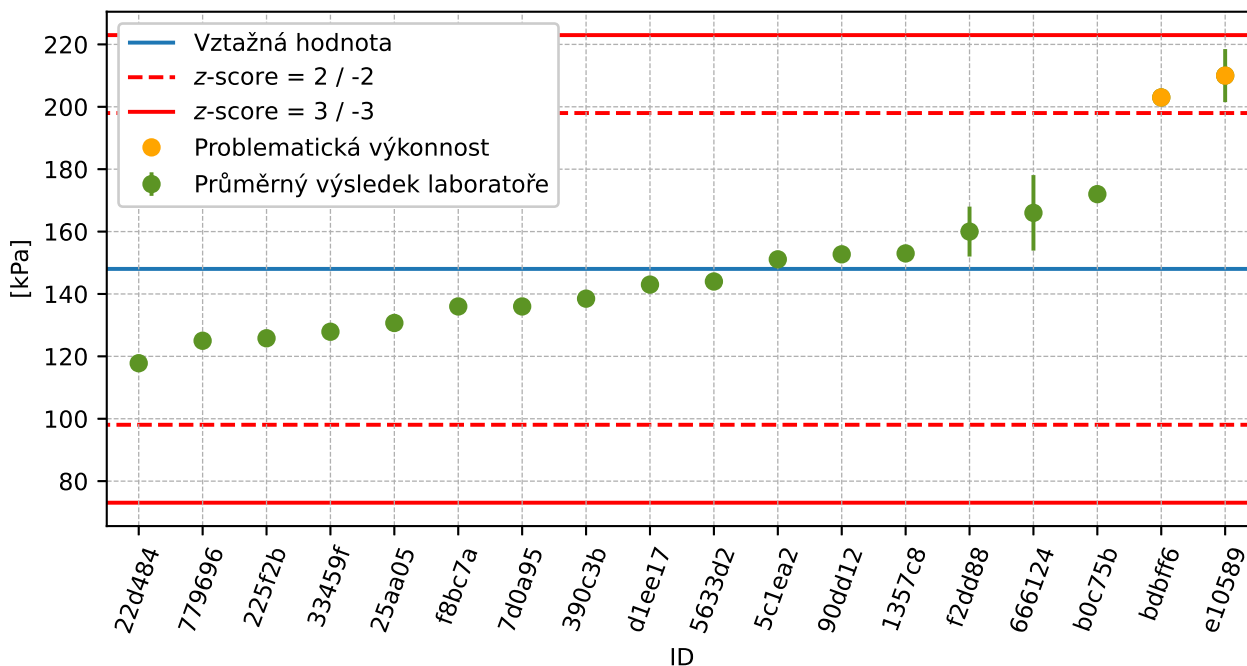


Obrázek 70: Histogram všech výsledků zkoušek

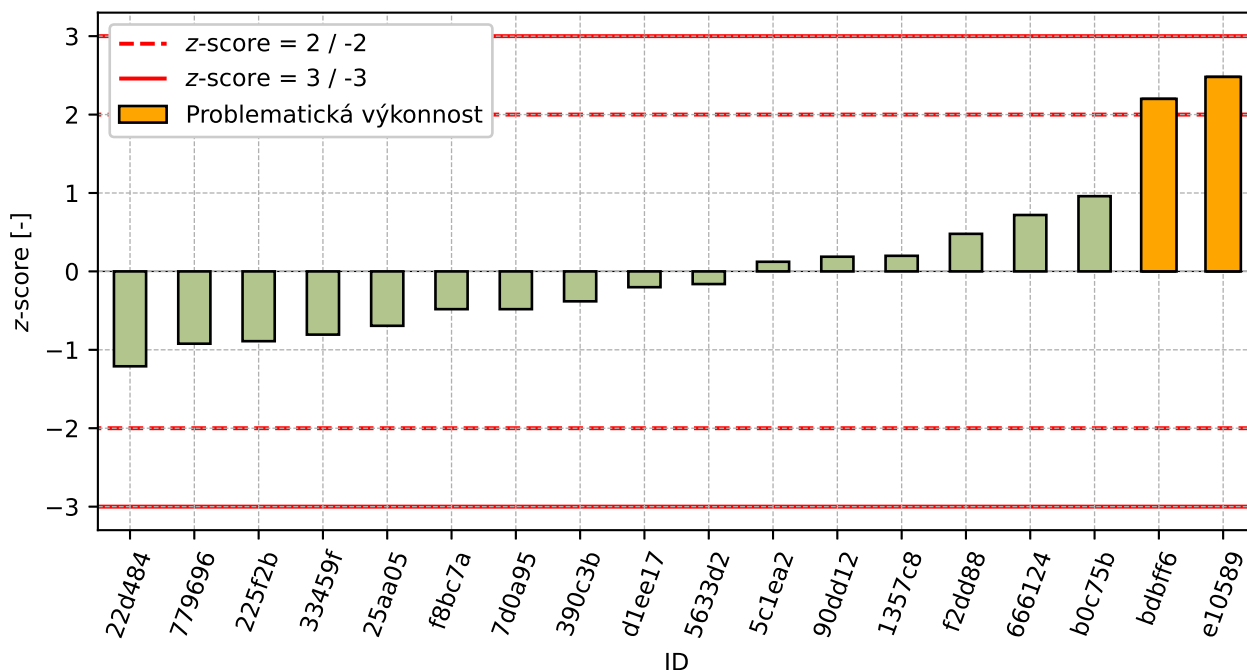
Tabulka 39: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	150
Výběrová směrodatná odchylka – s	25.4
Vztažná hodnota – x^*	148
Robustní směrodatná odchylka – s^*	25.0
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	7.4
p -hodnota testu normality	0.041 [-]

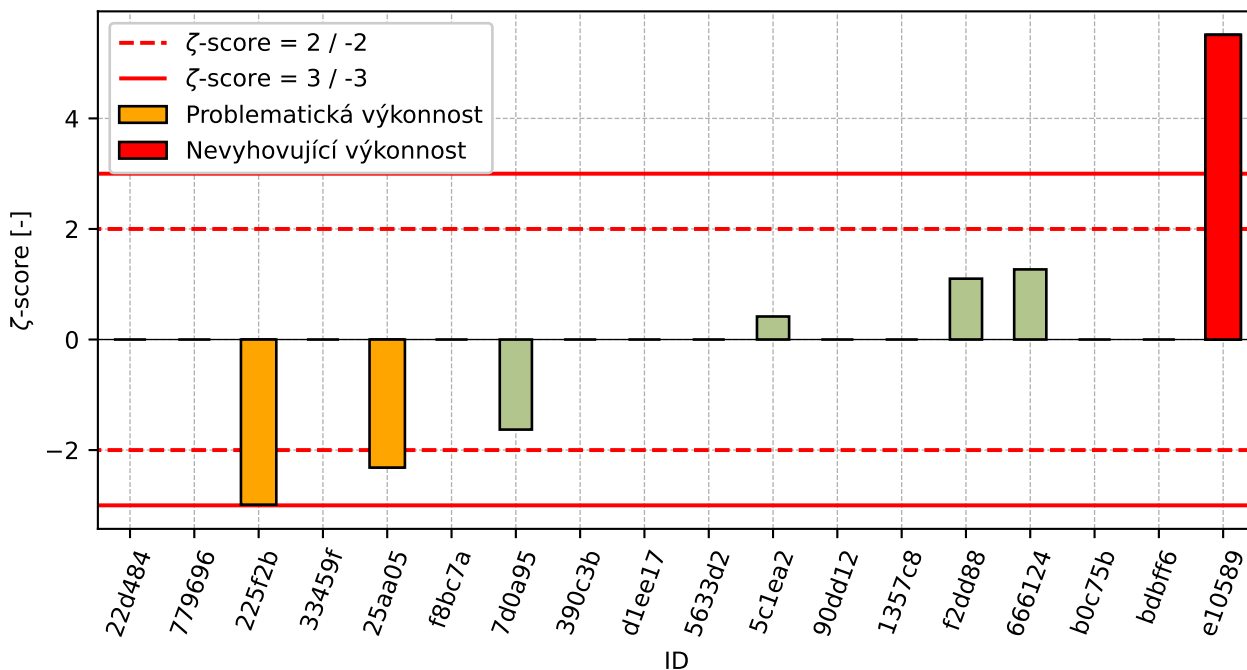
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 72: z-score



Obrázek 73: ζ-score

Tabulka 40: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
22d484	-1.21	-
779696	-0.92	-
225f2b	-0.89	-2.99
33459f	-0.81	-
25aa05	-0.69	-2.32
f8bc7a	-0.48	-
7d0a95	-0.48	-1.63
390c3b	-0.38	-
d1ee17	-0.2	-
5633d2	-0.16	-
5c1ea2	0.12	0.42
90dd12	0.19	-
1357c8	0.2	-
f2dd88	0.48	1.1
666124	0.72	1.27
b0c75b	0.96	-
bdbff6	2.2	-
e10589	2.48	5.51

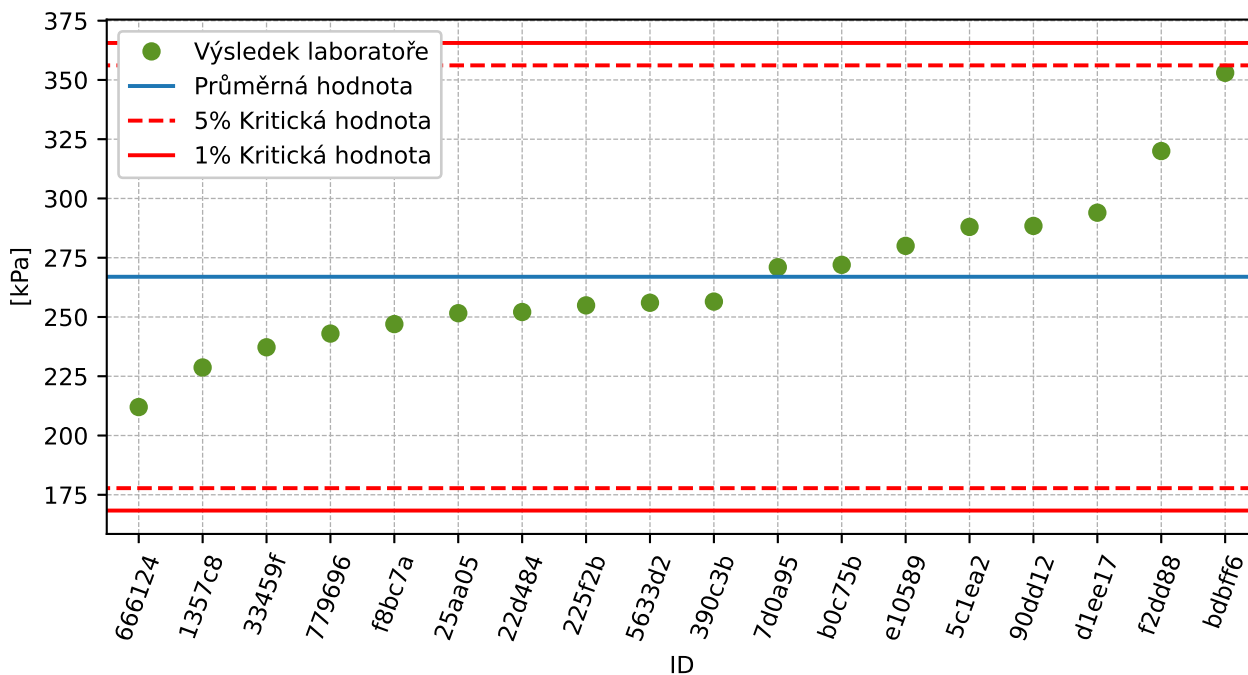
7.4 Smykové napětí pro vertikální napětí 400 kPa

7.4.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 41: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

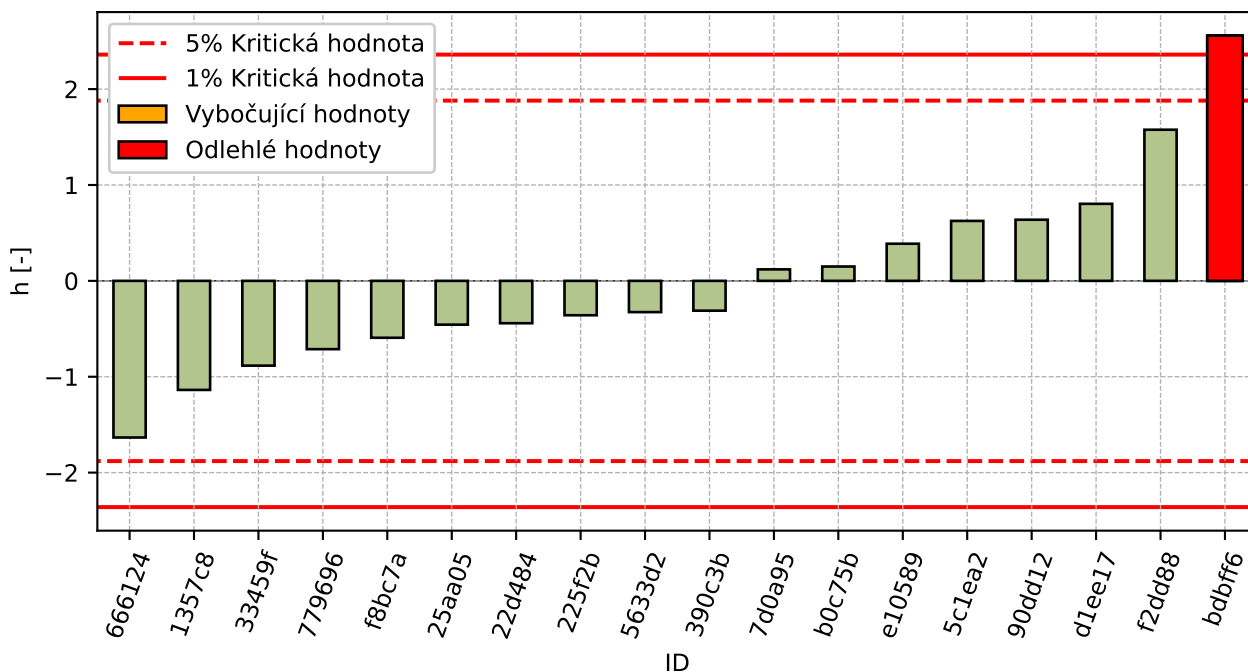
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
666124	212	16
1357c8	229	-
33459f	237	-
779696	243	-
f8bc7a	247	-
25aa05	252	1
22d484	252	-
225f2b	255	2
5633d2	256	-
390c3b	256	-
7d0a95	271	1
b0c75b	272	-
e10589	280	11
5c1ea2	288	0
90dd12	288	-
d1ee17	294	-
f2dd88	320	16
bdbff6	353	-

7.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



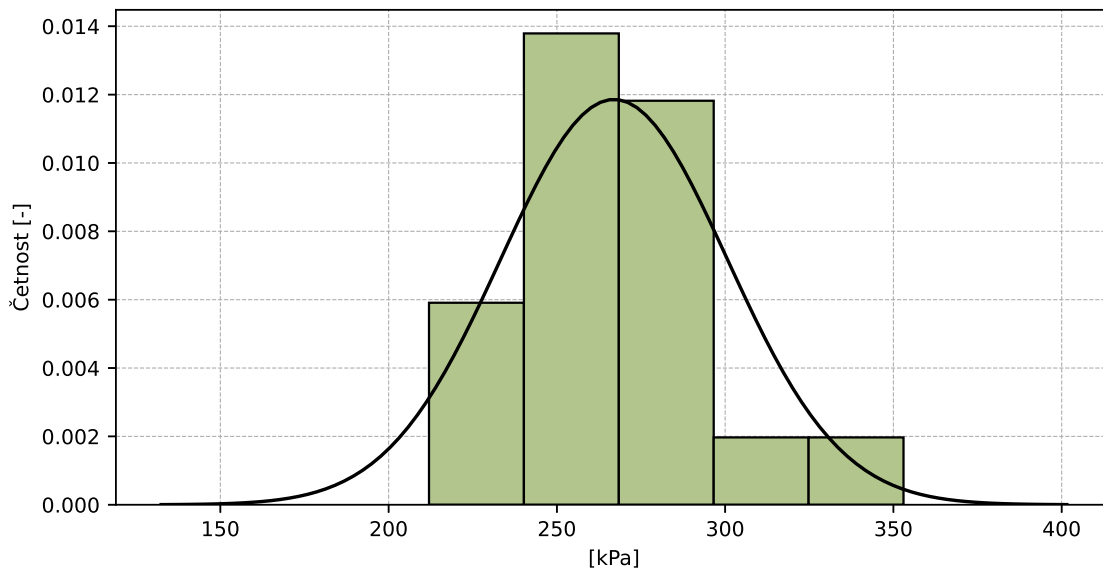
Obrázek 74: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.4.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 75: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.4.4 Popisné statistiky

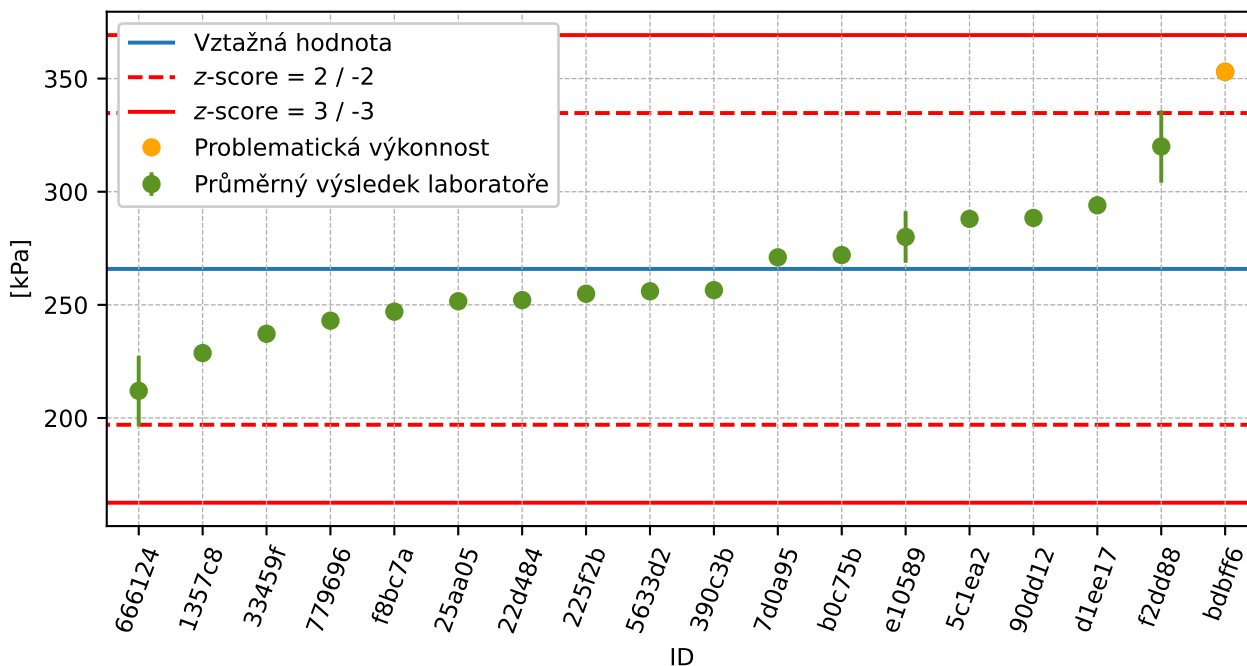


Obrázek 76: Histogram všech výsledků zkoušek

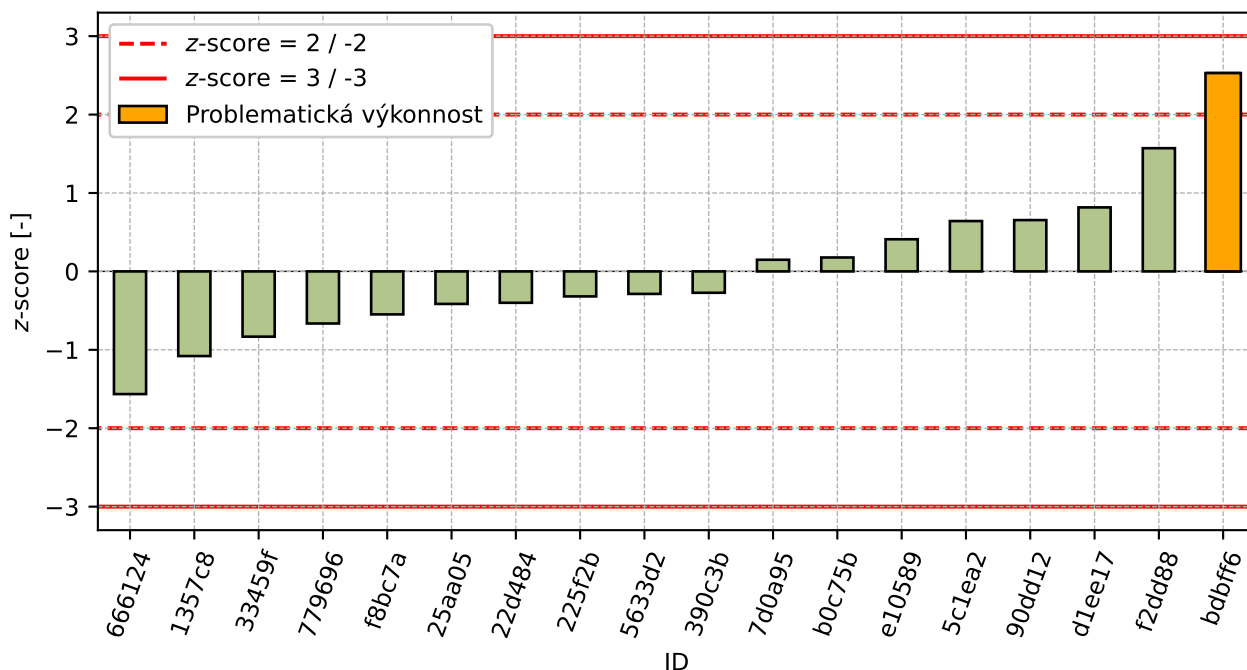
Tabulka 42: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	267
Výběrová směrodatná odchylka – s	33.6
Vztažná hodnota – x^*	266
Robustní směrodatná odchylka – s^*	34.4
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	10.1
p -hodnota testu normality	0.086 [-]

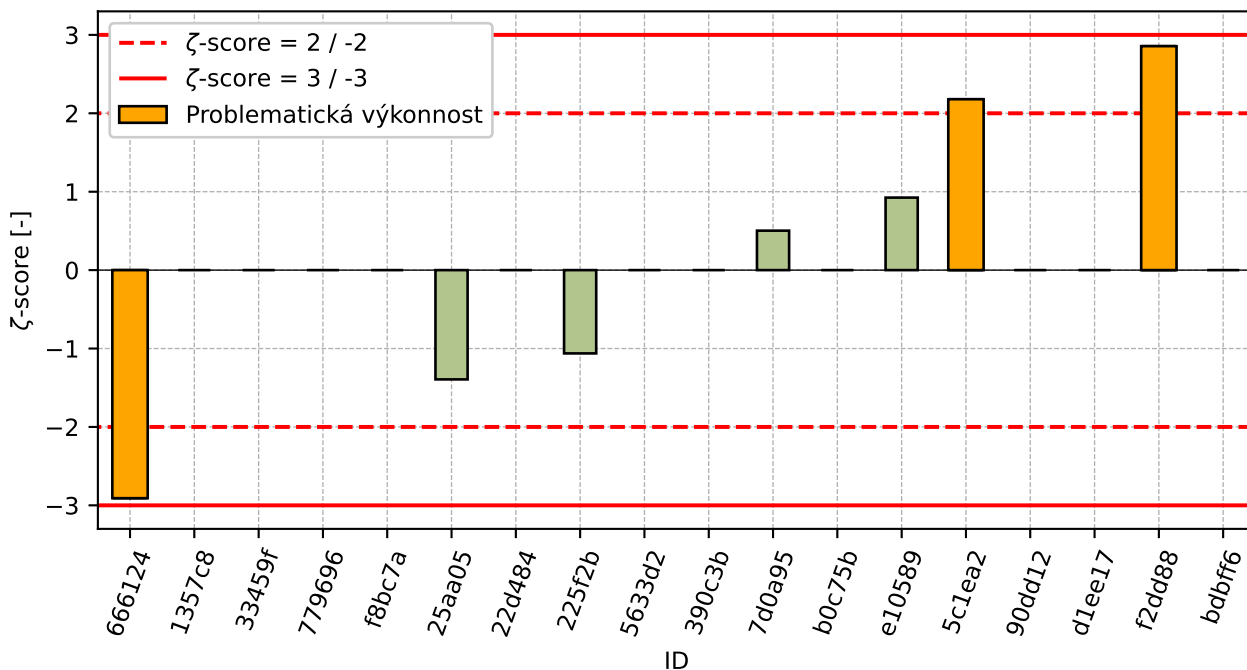
7.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 78: z-score



Obrázek 79: ζ-score

Tabulka 43: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
666124	-1.56	-2.91
1357c8	-1.08	-
33459f	-0.83	-
779696	-0.66	-
f8bc7a	-0.55	-
25aa05	-0.41	-1.39
22d484	-0.4	-
225f2b	-0.32	-1.06
5633d2	-0.29	-
390c3b	-0.27	-
7d0a95	0.15	0.5
b0c75b	0.18	-
e10589	0.41	0.92
5c1ea2	0.64	2.18
90dd12	0.65	-
d1ee17	0.82	-
f2dd88	1.57	2.86
bdbff6	2.53	-

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

8.1 Mez tekutosti

8.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 44: 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

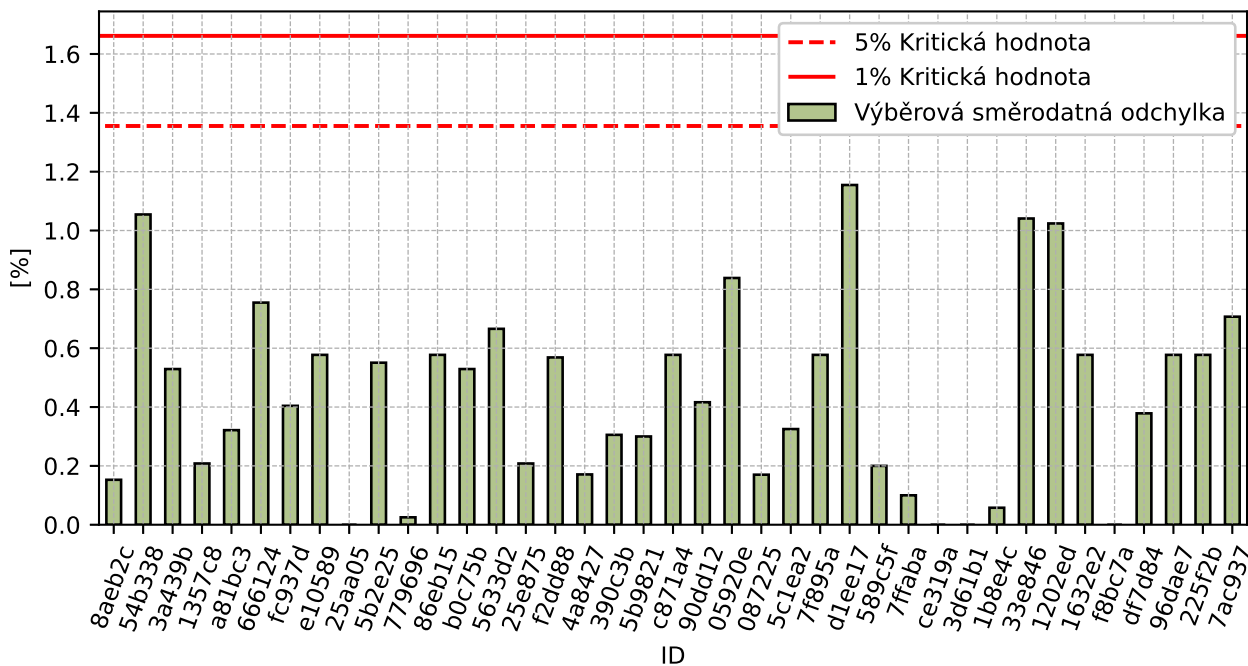
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
8aeb2c	25.2	25.4	25.5	0.2	25.4	0.15	0.6
54b338	29.4	28.1	30.2	1.1	29.3	1.05	3.6
3a439b	30.5	29.5	30.3	-	30.1	0.53	1.76
1357c8	30.4	30.7	30.3	-	30.5	0.21	0.68
a81bc3	31.5	31.0	30.9	-	31.1	0.32	1.03
666124	31.7	32.3	33.2	3.1	32.4	0.75	2.33
fc937d	32.2	33.0	32.5	10.0	32.6	0.4	1.24
e10589	32.0	33.0	33.0	1.8	32.7	0.58	1.77
25aa05	33.0	33.0	33.0	2.4	33.0	0.0	0.0
5b2e25	33.1	32.5	33.6	-	33.1	0.55	1.67
779696	33.2	33.2	33.2	-	33.2	0.03	0.08
86eb15	33.0	34.0	34.0	1.8	33.7	0.58	1.71
b0c75b	33.7	34.5	33.5	2.3	33.9	0.53	1.56
5633d2	33.9	33.5	34.8	-	34.1	0.67	1.95
25e875	34.3	33.9	34.2	0.8	34.1	0.21	0.61
f2dd88	34.7	34.4	33.6	0.7	34.2	0.57	1.66
4a8427	34.2	34.2	34.5	0.2	34.3	0.17	0.5
390c3b	34.8	34.6	34.2	-	34.5	0.31	0.88
5b9821	34.9	34.6	34.3	1.0	34.6	0.3	0.87
c871a4	35.0	34.0	35.0	2.0	34.7	0.58	1.67
90dd12	34.9	35.1	34.3	-	34.8	0.42	1.2
05920e	34.6	36.0	34.5	-	35.0	0.84	2.39
087225	35.7	35.4	35.6	0.5	35.6	0.17	0.48
5c1ea2	35.6	36.0	35.4	0.2	35.6	0.33	0.91
7f895a	36.0	35.0	36.0	-	35.7	0.58	1.62
d1ee17	37.0	35.0	35.0	2.0	35.7	1.15	3.24
589c5f	35.7	35.9	36.1	0.6	35.9	0.2	0.56
7ffaba	36.1	36.0	35.9	5.0	36.0	0.1	0.28
ce319a	36.0	36.0	36.0	-	36.0	0.0	0.0
3d61b1	36.0	36.0	36.0	-	36.0	0.0	0.0
1b8e4c	36.0	36.0	36.1	4.3	36.0	0.06	0.16
33e846	35.0	37.0	36.5	0.3	36.2	1.04	2.88
1202ed	35.4	35.8	37.3	1.8	36.2	1.02	2.83
1632e2	37.0	37.0	36.0	2.0	36.7	0.58	1.57
f8bc7a	37.0	37.0	37.0	2.0	37.0	0.0	0.0
df7d84	37.0	37.1	37.7	1.0	37.3	0.38	1.02

Pokračování na další straně

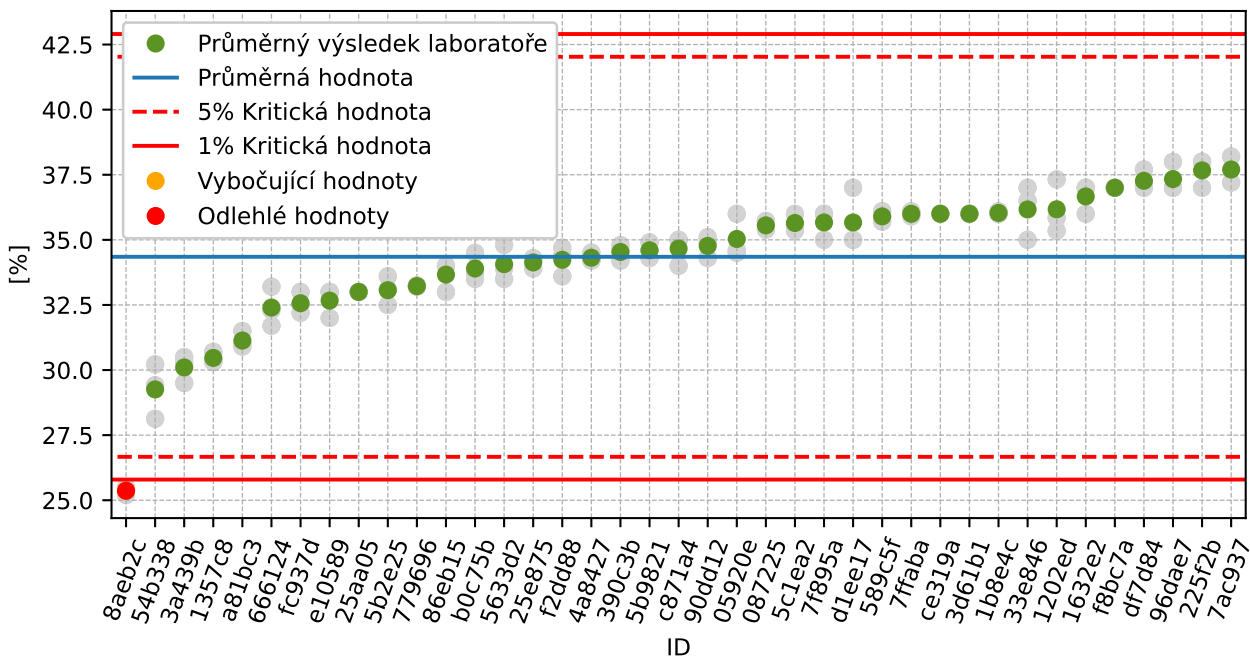
Pokračování z předchozí strany

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
96dae7	37.0	37.0	38.0	2.0	37.3	0.58	1.55
225f2b	37.0	38.0	38.0	1.3	37.7	0.58	1.53
7ac937	37.2	38.2	-	-	37.7	0.71	1.88

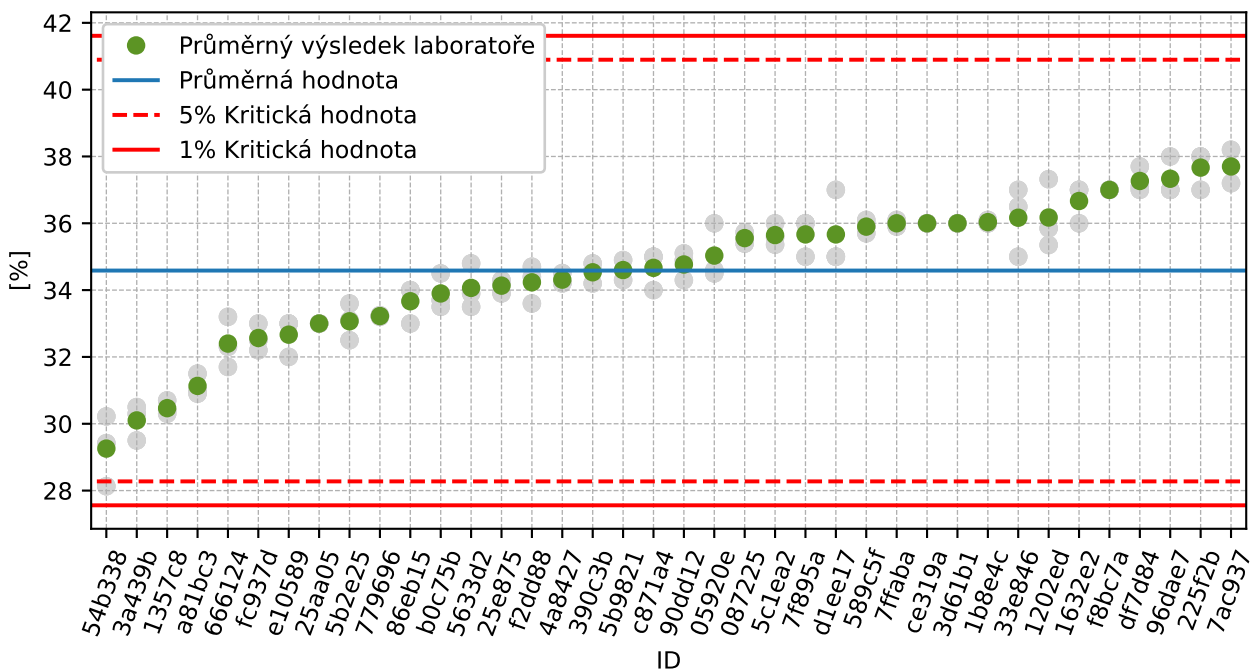
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 80: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

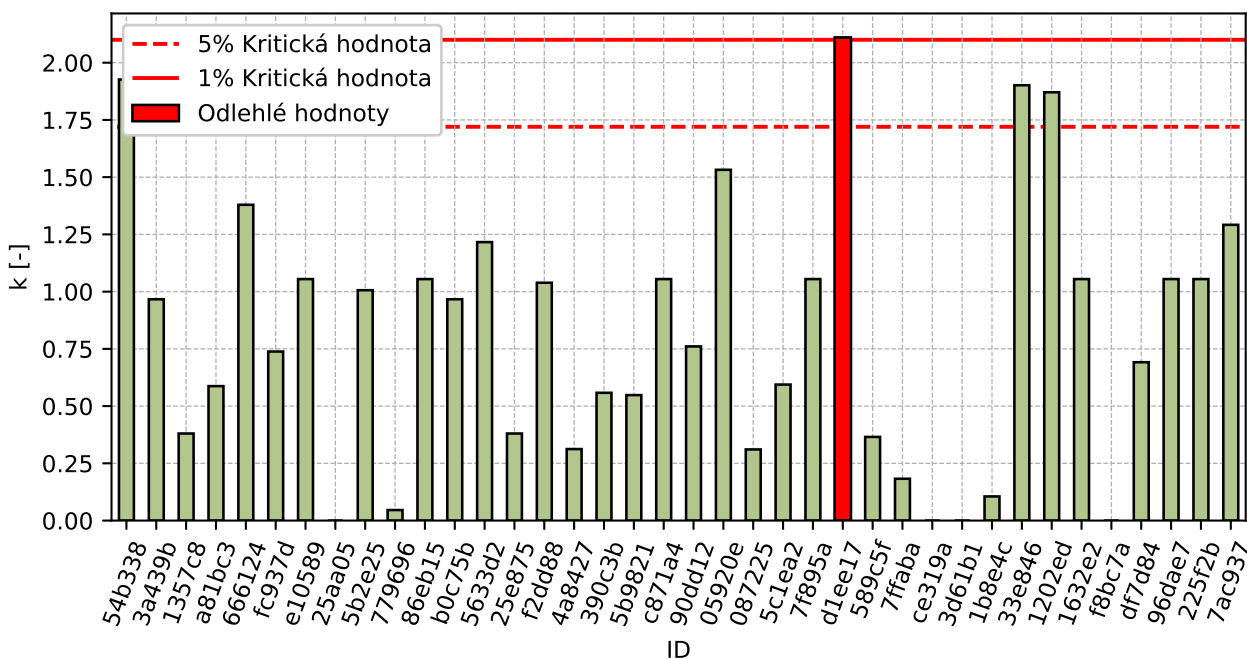


Obrázek 81: Grubbsův test – průměrné hodnoty

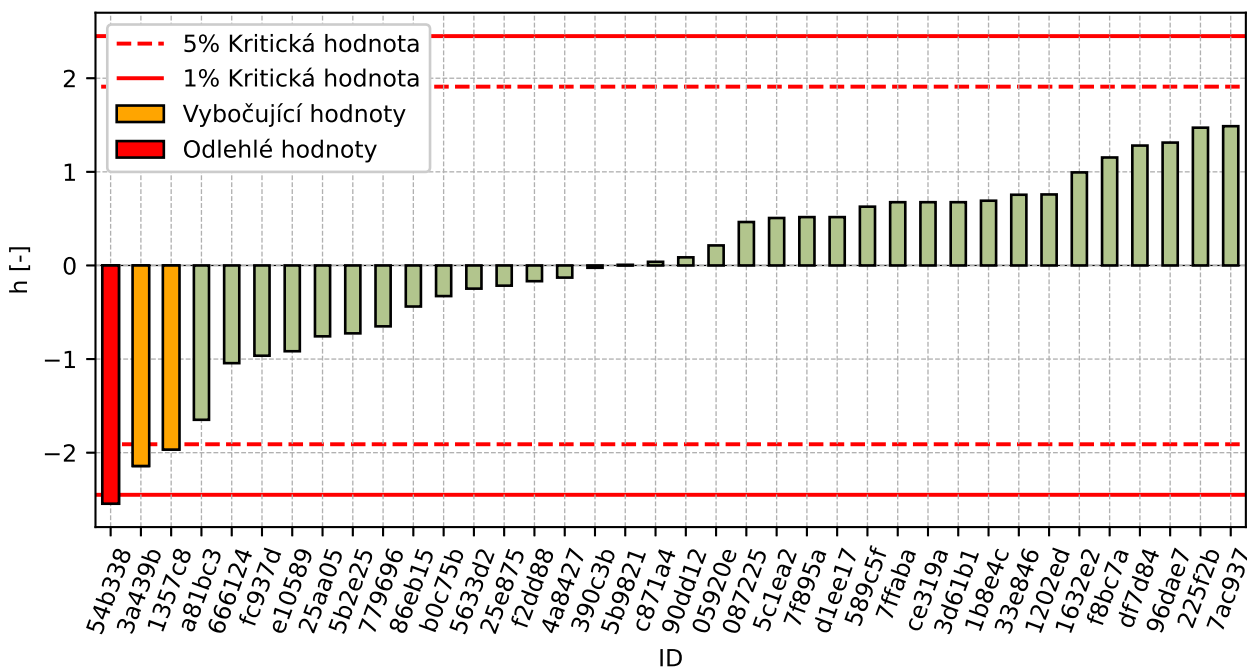


Obrázek 82: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

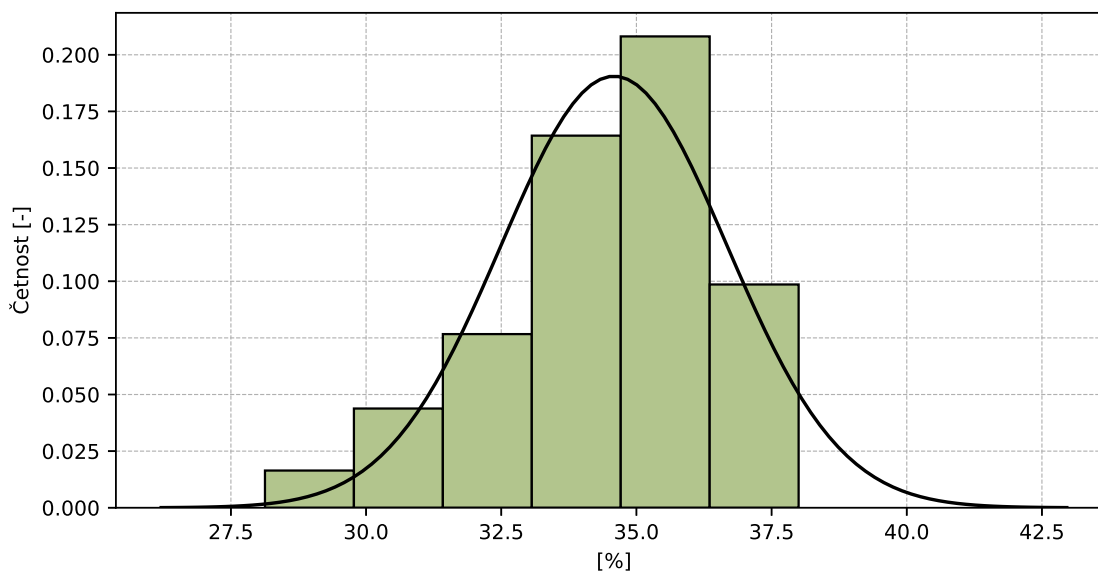


Obrázek 83: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 84: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

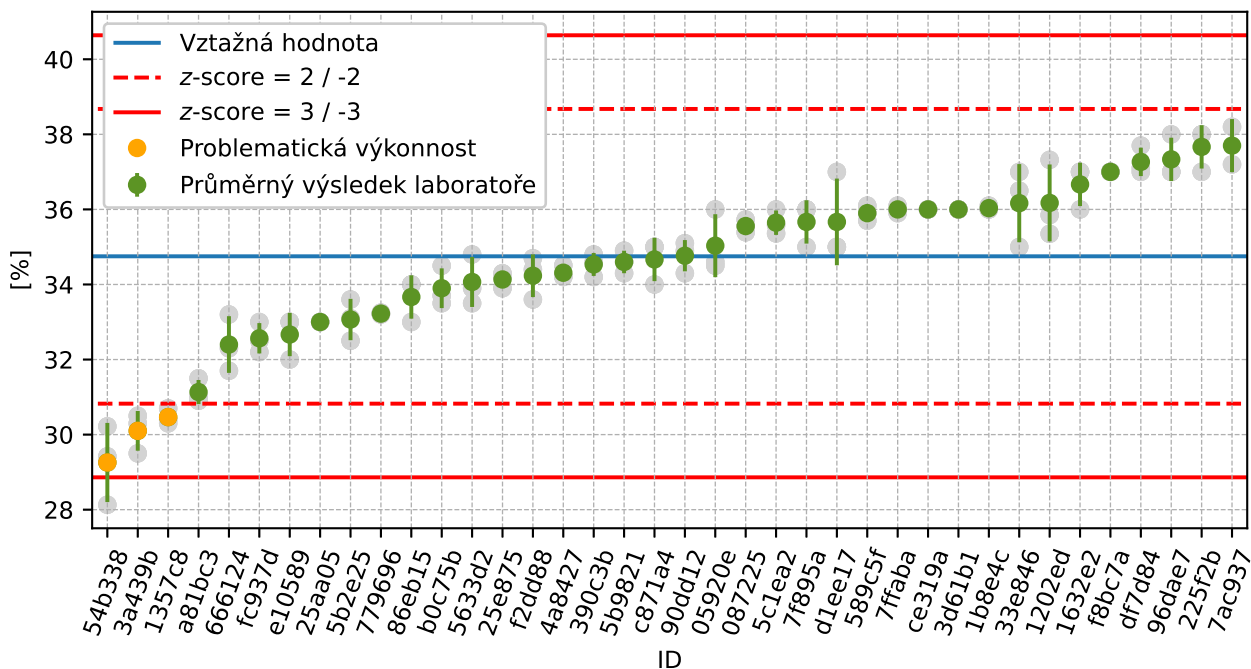


Obrázek 85: Histogram všech výsledků zkoušek

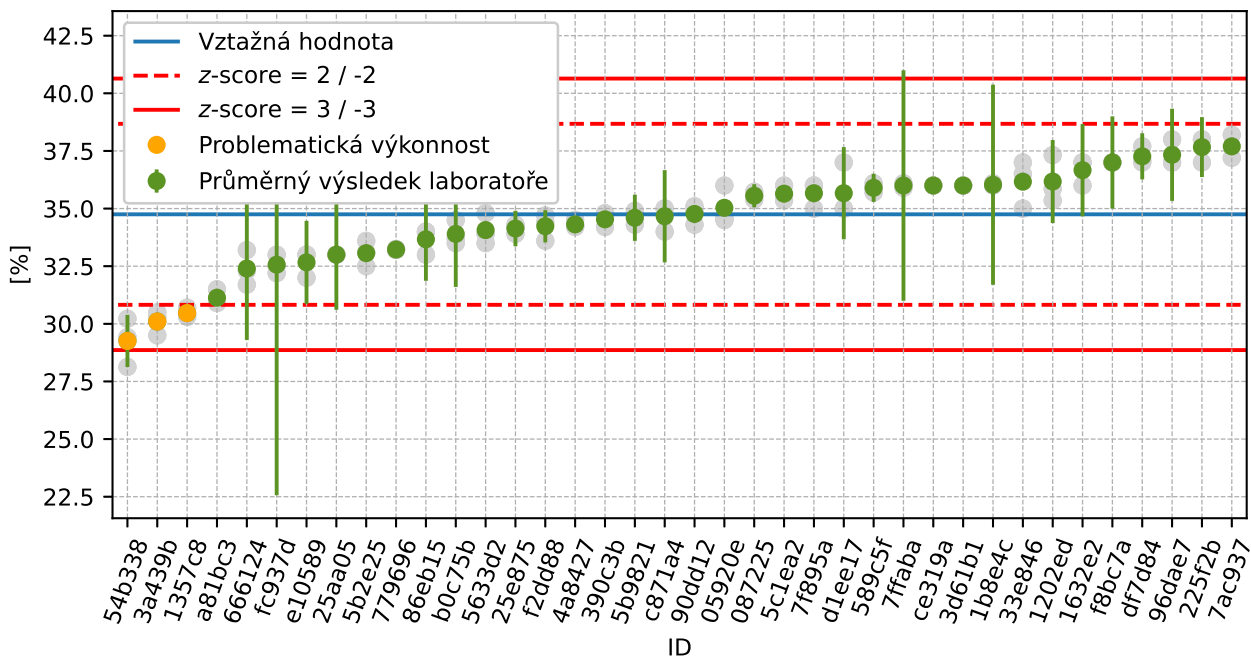
Tabulka 45: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	34.6
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.09
Vztažná hodnota – x^*	34.8
Robustní směrodatná odchylka – s^*	1.96
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.4
p -hodnota testu normality	0.01 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.07
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.55
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.14
Opakovatelnost – r	1.5
Reprodukovatelnost – R	6.0

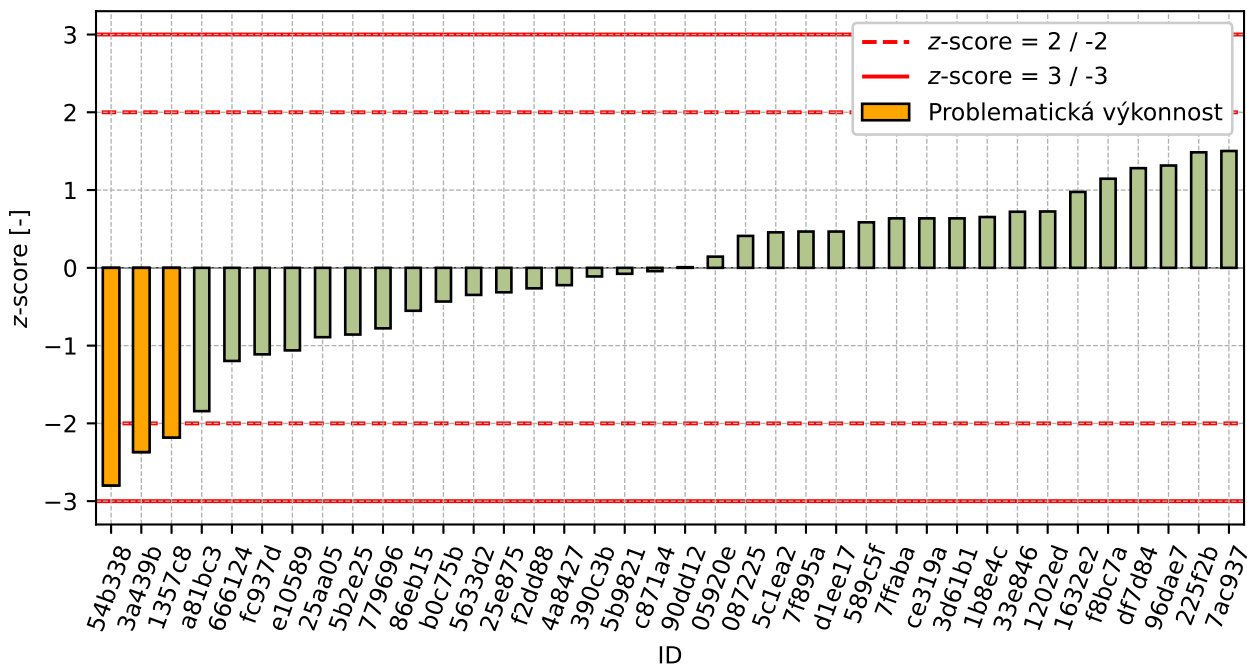
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



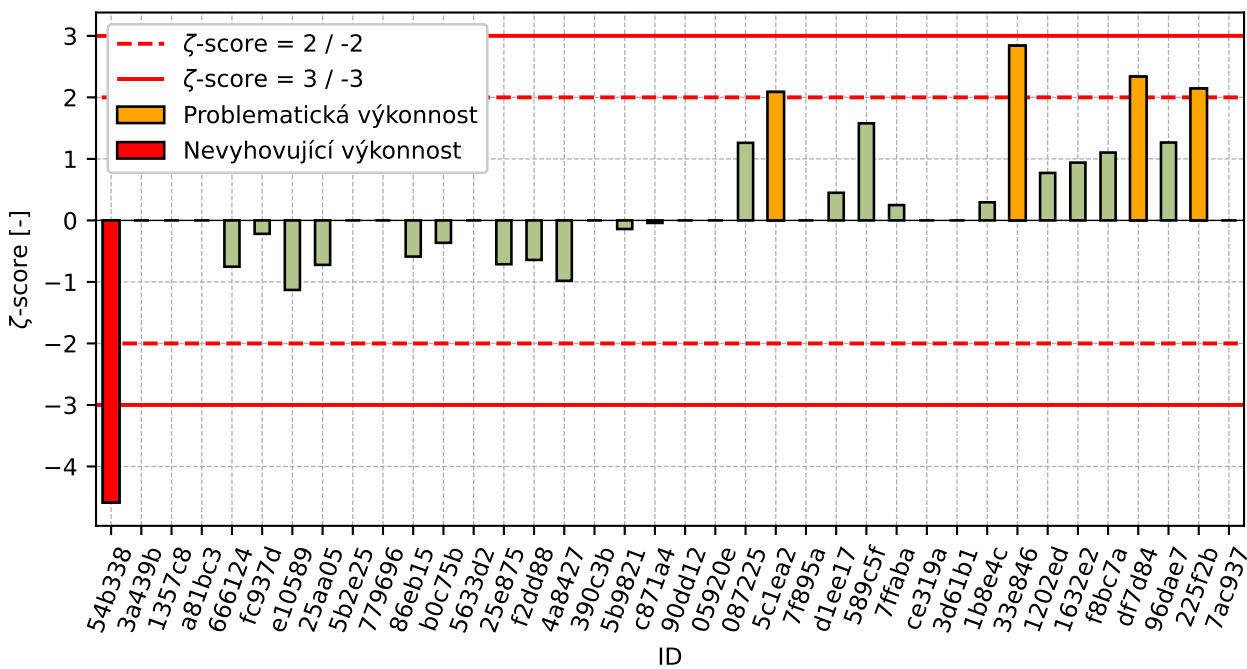
Obrázek 86: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 88: z-score



Obrázek 89: zeta-score

Tabulka 46: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
54b338	-2.8	-4.59
3a439b	-2.37	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
1357c8	-2.18	-
a81bc3	-1.84	-
666124	-1.2	-0.75
fc937d	-1.11	-0.22
e10589	-1.06	-1.13
25aa05	-0.89	-0.72
5b2e25	-0.86	-
779696	-0.78	-
86eb15	-0.55	-0.59
b0c75b	-0.43	-0.36
5633d2	-0.35	-
25e875	-0.31	-0.71
f2dd88	-0.26	-0.64
4a8427	-0.22	-0.98
390c3b	-0.11	-
5b9821	-0.08	-0.14
c871a4	-0.04	-0.04
90dd12	0.01	-
05920e	0.14	-
087225	0.41	1.26
5c1ea2	0.46	2.09
7f895a	0.47	-
d1ee17	0.47	0.45
589c5f	0.59	1.58
7ffaba	0.64	0.25
ce319a	0.64	-
3d61b1	0.64	-
1b8e4c	0.65	0.29
33e846	0.72	2.84
1202ed	0.72	0.77
1632e2	0.98	0.94
f8bc7a	1.15	1.1
df7d84	1.28	2.34
96dae7	1.32	1.27
225f2b	1.49	2.14
7ac937	1.5	-

8.2 Mez plasticity

8.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 47: 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

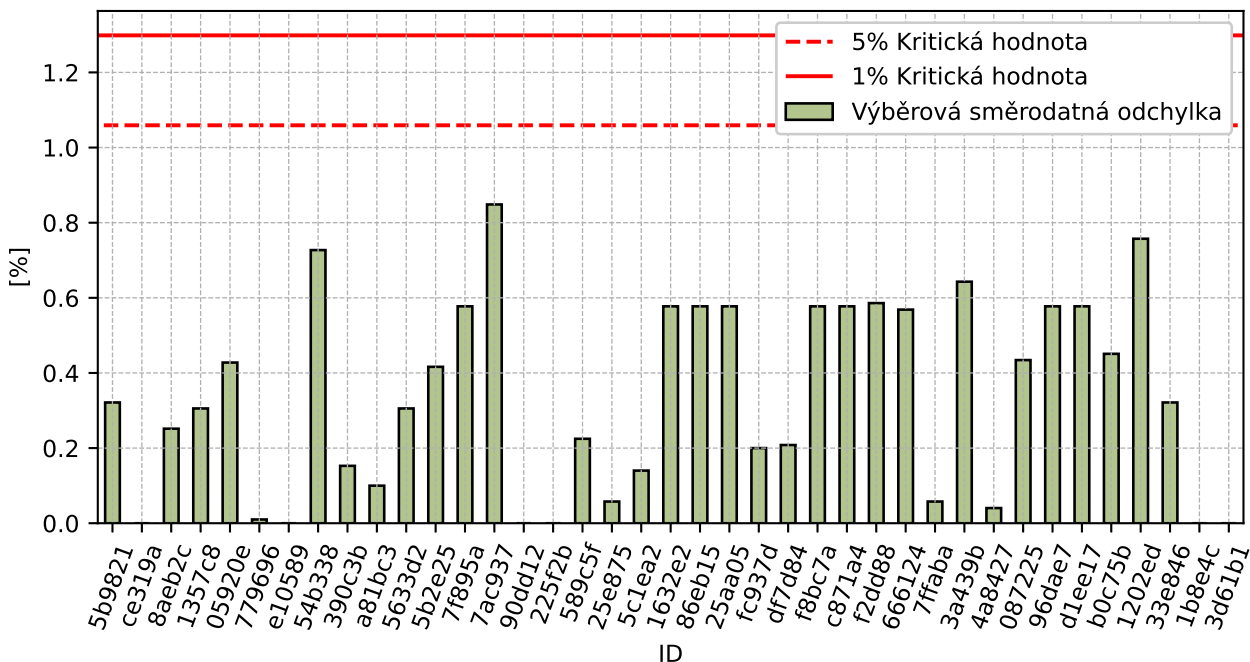
ID účastníka	Výsledky zkoušek			u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
	[%]	[%]	[%]				
5b9821	14.1	14.7	14.2	1.1	14.3	0.32	2.24
ce319a	15.0	15.0	15.0	-	15.0	0.0	0.0
8aeb2c	15.2	15.7	15.4	0.2	15.4	0.25	1.63
1357c8	17.2	17.8	17.4	-	17.5	0.31	1.75
05920e	17.7	18.6	18.0	-	18.1	0.43	2.36
779696	18.6	18.6	18.6	-	18.6	0.01	0.05
e10589	19.0	19.0	19.0	2.1	19.0	0.0	0.0
54b338	19.1	18.4	19.9	1.1	19.1	0.73	3.8
390c3b	19.4	19.2	19.5	-	19.4	0.15	0.79
a81bc3	19.6	19.4	19.5	-	19.5	0.1	0.51
5633d2	19.5	19.9	19.3	-	19.6	0.31	1.56
5b2e25	19.5	20.1	19.3	-	19.6	0.42	2.12
7f895a	20.0	19.0	20.0	-	19.7	0.58	2.94
7ac937	19.1	20.3	-	-	19.7	0.85	4.31
90dd12	20.0	20.0	20.0	-	20.0	0.0	0.0
225f2b	20.0	20.0	20.0	1.3	20.0	0.0	0.0
589c5f	20.2	19.9	20.4	0.8	20.2	0.22	1.12
25e875	20.2	20.1	20.2	0.1	20.2	0.06	0.29
5c1ea2	20.0	20.2	20.3	0.2	20.2	0.14	0.69
1632e2	21.0	20.0	20.0	2.0	20.3	0.58	2.84
86eb15	20.0	20.0	21.0	1.8	20.3	0.58	2.84
25aa05	20.0	21.0	20.0	2.3	20.3	0.58	2.84
fc937d	20.2	20.6	20.4	10.0	20.4	0.2	0.98
df7d84	20.3	20.4	20.7	1.0	20.5	0.21	1.02
f8bc7a	21.0	21.0	20.0	2.0	20.7	0.58	2.79
c871a4	20.0	21.0	21.0	2.0	20.7	0.58	2.79
f2dd88	20.5	20.3	21.4	0.4	20.7	0.59	2.83
666124	20.2	21.3	21.0	2.0	20.8	0.57	2.73
7ffaba	20.9	20.8	20.9	2.5	20.9	0.06	0.28
3a439b	21.9	20.7	20.9	-	21.2	0.64	3.04
4a8427	21.3	21.2	21.3	0.1	21.3	0.04	0.19
087225	21.8	21.2	21.0	0.4	21.3	0.43	2.04
96dae7	21.0	22.0	21.0	2.0	21.3	0.58	2.71
d1ee17	22.0	21.0	21.0	2.0	21.3	0.58	2.71
b0c75b	22.2	21.3	21.7	2.4	21.7	0.45	2.07
1202ed	21.1	22.1	22.6	1.1	22.0	0.76	3.45
33e846	22.2	21.6	22.1	0.3	22.0	0.32	1.46
1b8e4c	22.0	22.0	22.0	4.0	22.0	0.0	0.0

Pokračování na další straně

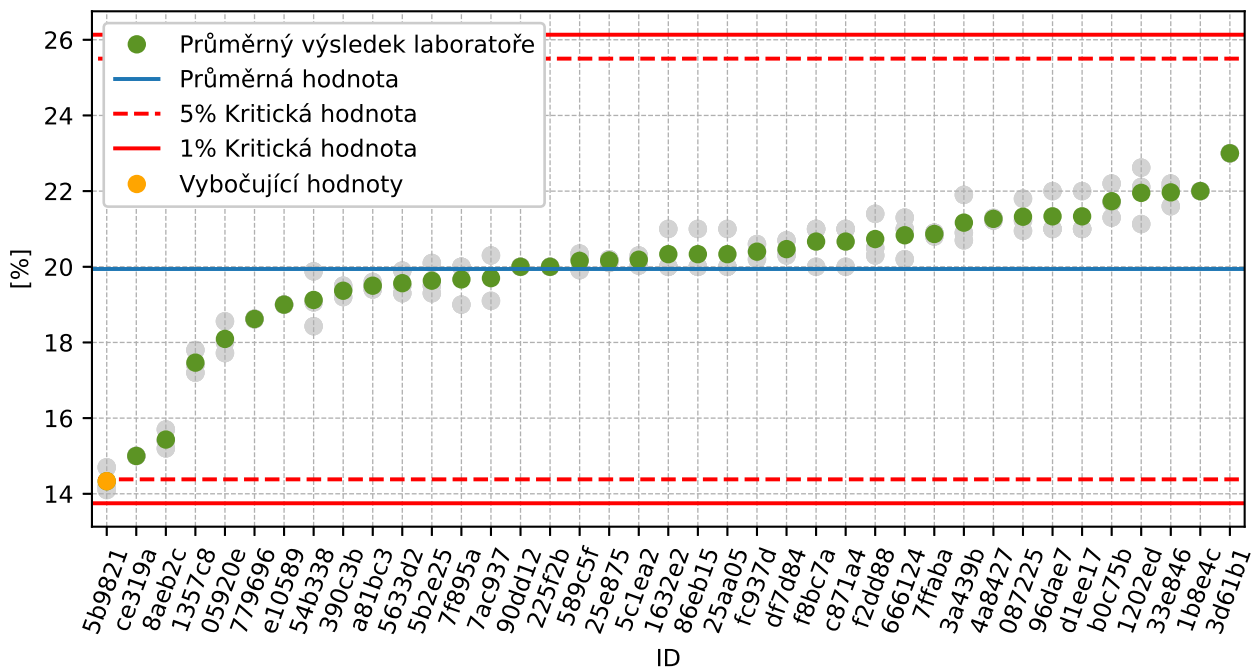
Pokračování z předchozí strany

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
3d61b1	23.0 23.0 23.0	-	23.0	0.0	0.0

8.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

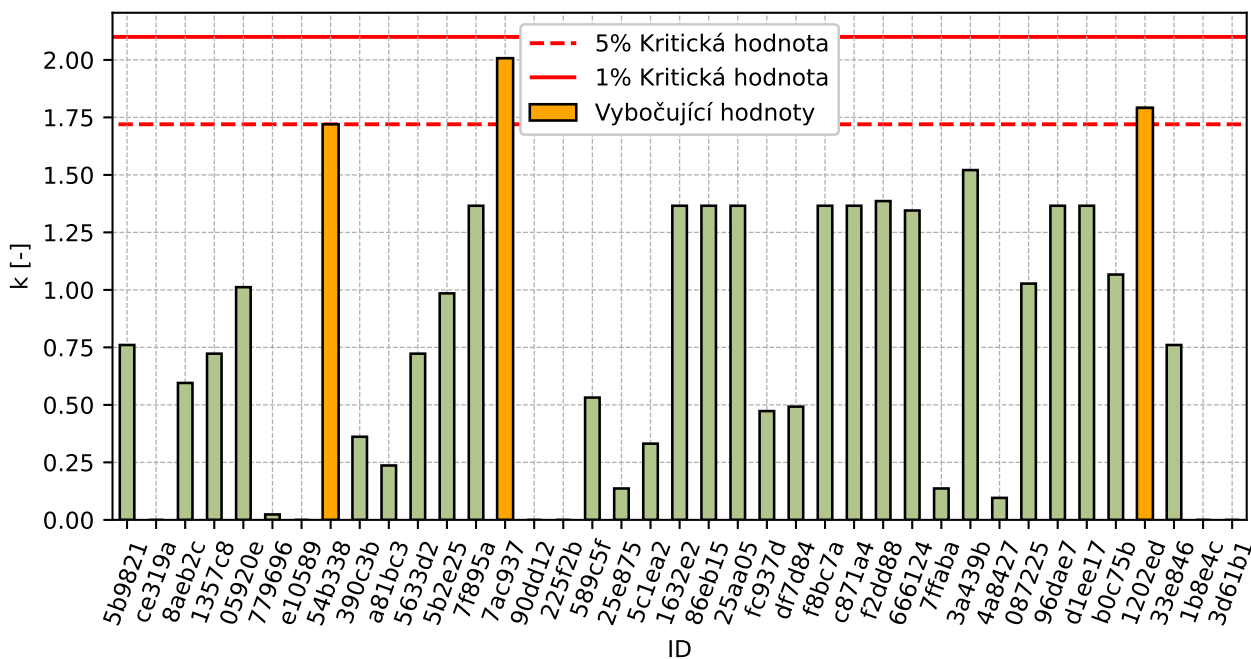


Obrázek 90: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

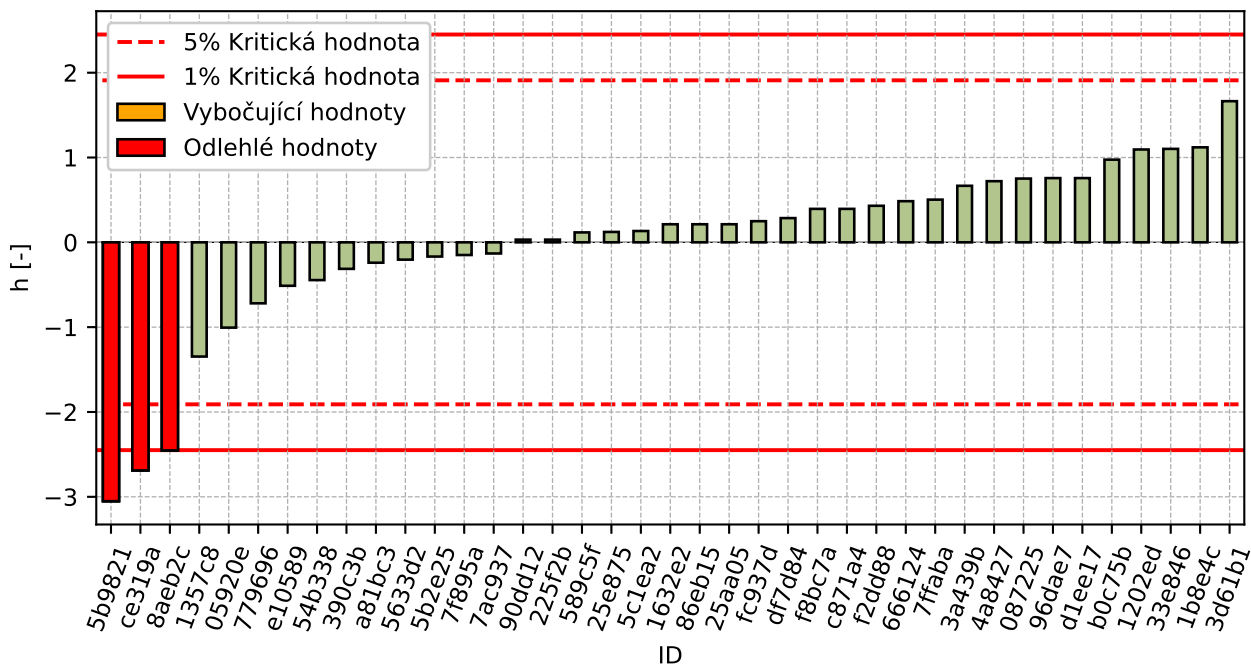


Obrázek 91: Grubbsův test - průměrné hodnoty

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

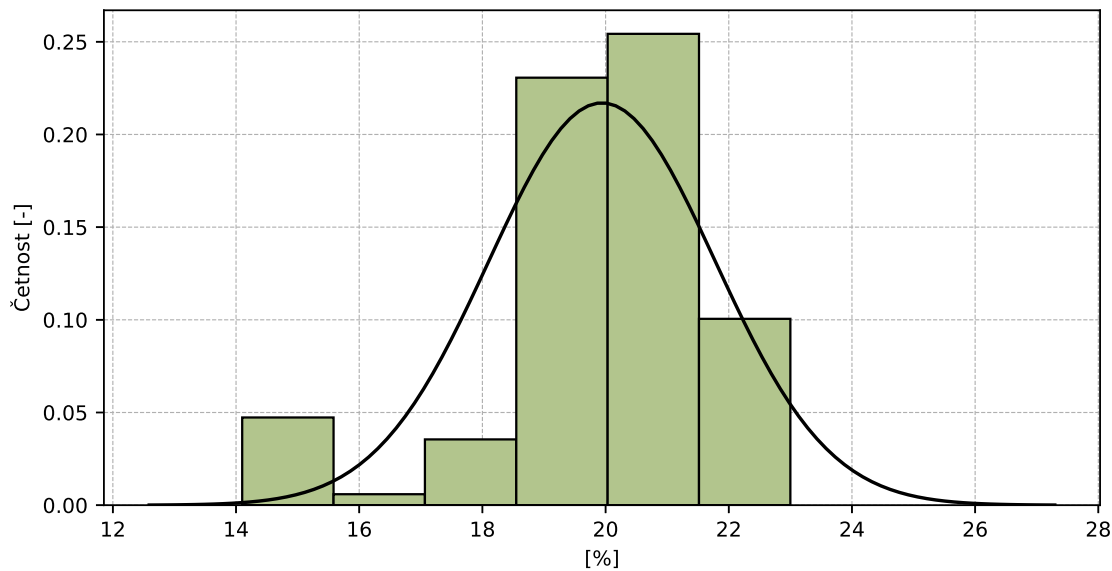


Obrázek 92: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 93: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

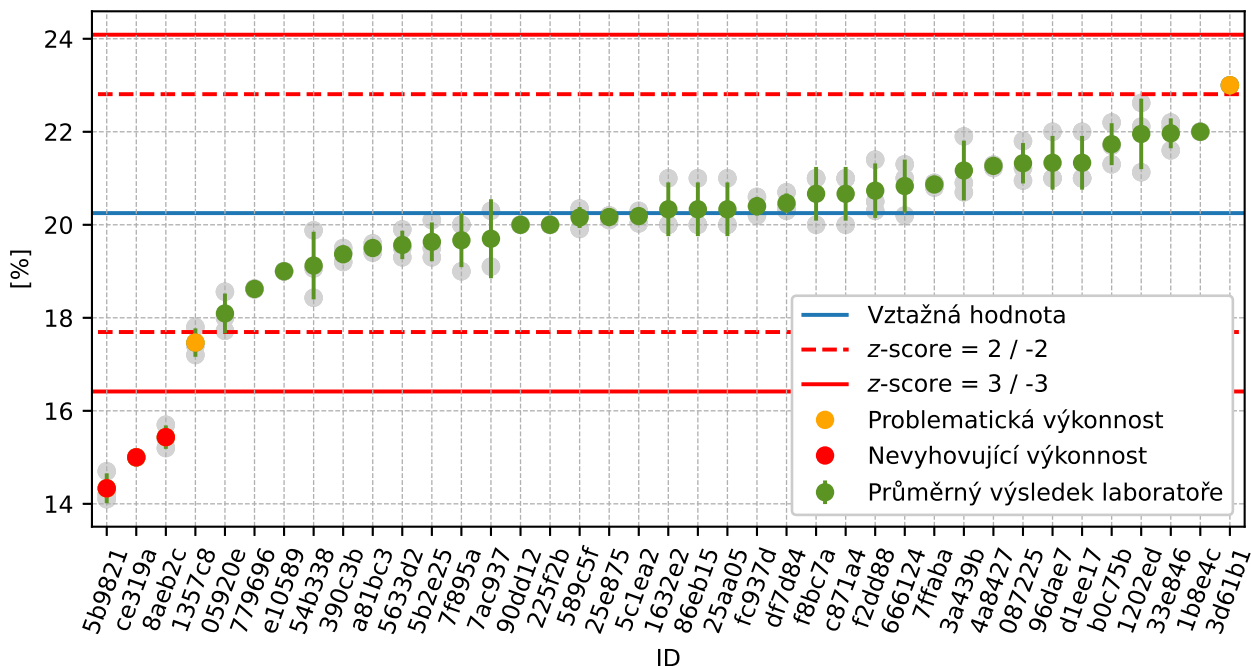


Obrázek 94: Histogram všech výsledků zkoušek

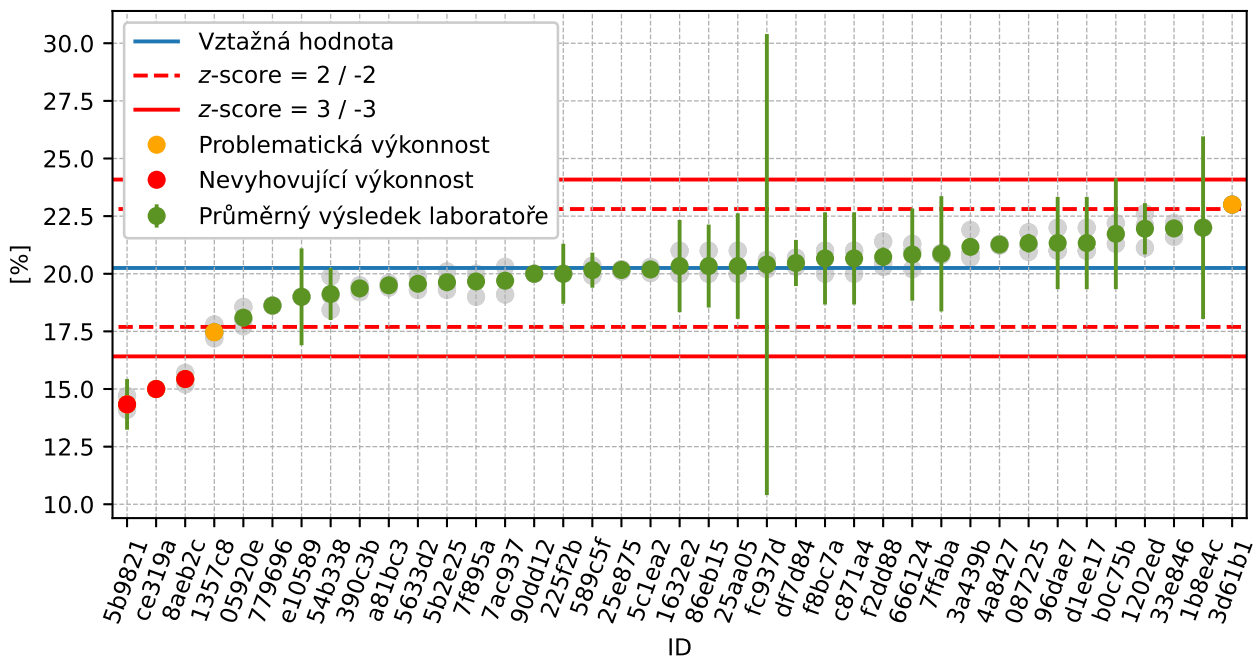
Tabulka 48: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	19.9
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.84
Vztažná hodnota – x^*	20.3
Robustní směrodatná odchylka – s^*	1.28
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.26
p -hodnota testu normality	0.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	1.82
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.42
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	1.87
Opakovatelnost – r	1.2
Reprodukovatelnost – R	5.2

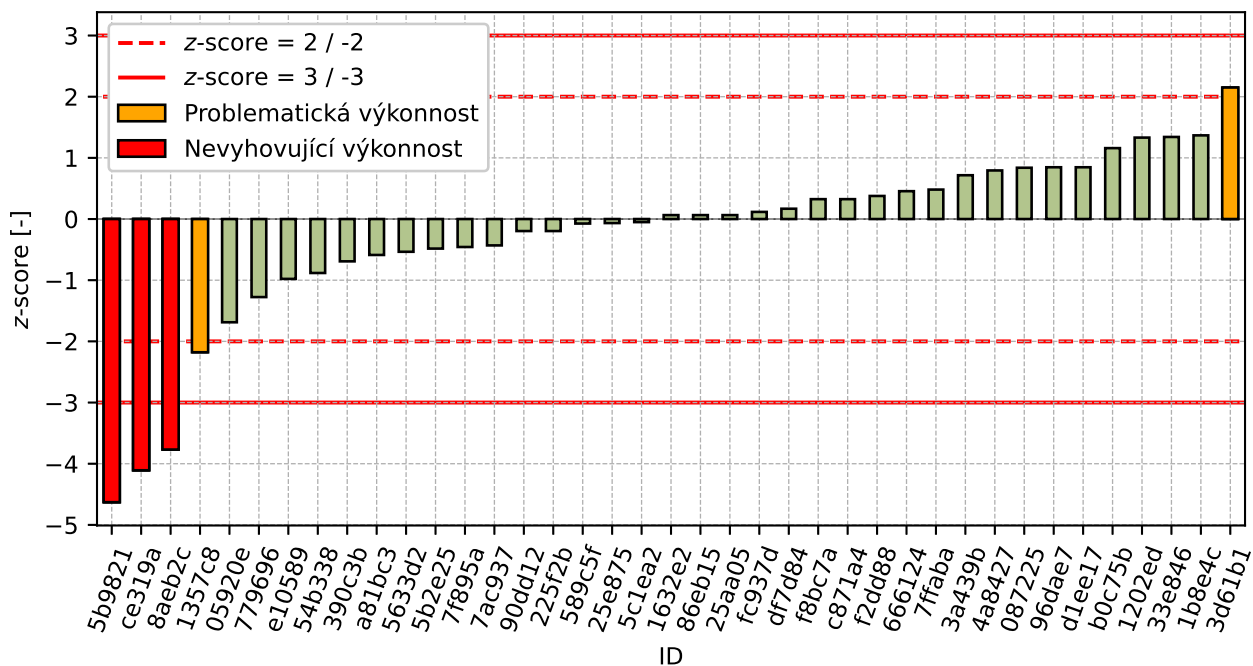
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



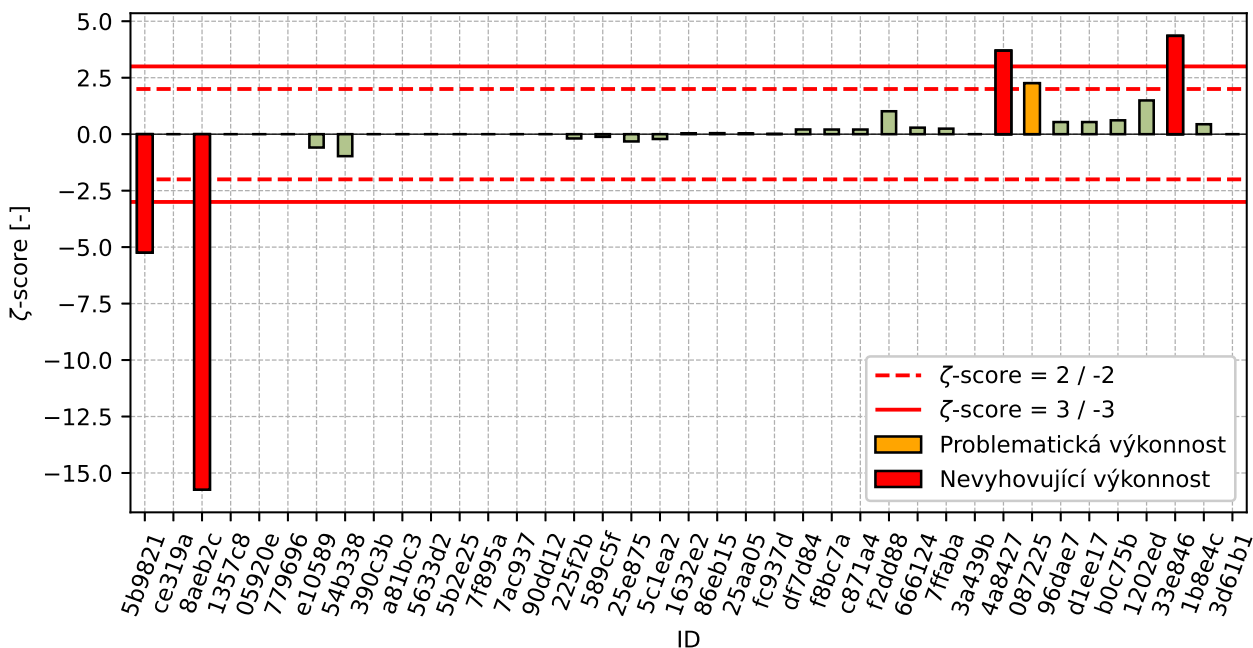
Obrázek 95: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 96: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 97: z-score



Obrázek 98: ζ-score

Tabulka 49: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
5b9821	-4.63	-5.24
ce319a	-4.11	-
8aeb2c	-3.77	-15.74
1357c8	-2.18	-
05920e	-1.69	-
779696	-1.28	-
e10589	-0.98	-0.59
54b338	-0.88	-0.97
390c3b	-0.69	-
a81bc3	-0.59	-
5633d2	-0.54	-
5b2e25	-0.48	-
7f895a	-0.46	-
7ac937	-0.43	-
90dd12	-0.2	-
225f2b	-0.2	-0.19
589c5f	-0.07	-0.12
25e875	-0.07	-0.32
5c1ea2	-0.05	-0.21
1632e2	0.06	0.04
86eb15	0.06	0.05
25aa05	0.06	0.04
fc937d	0.12	0.01
df7d84	0.17	0.21

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
f8bc7a	0.32	0.21
c871a4	0.32	0.21
f2dd88	0.38	1.02
666124	0.46	0.29
7ffaba	0.48	0.24
3a439b	0.72	-
4a8427	0.79	3.7
087225	0.84	2.26
96dae7	0.85	0.54
d1ee17	0.85	0.54
b0c75b	1.16	0.61
1202ed	1.33	1.49
33e846	1.34	4.35
1b8e4c	1.37	0.44
3d61b1	2.15	-

9 Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška

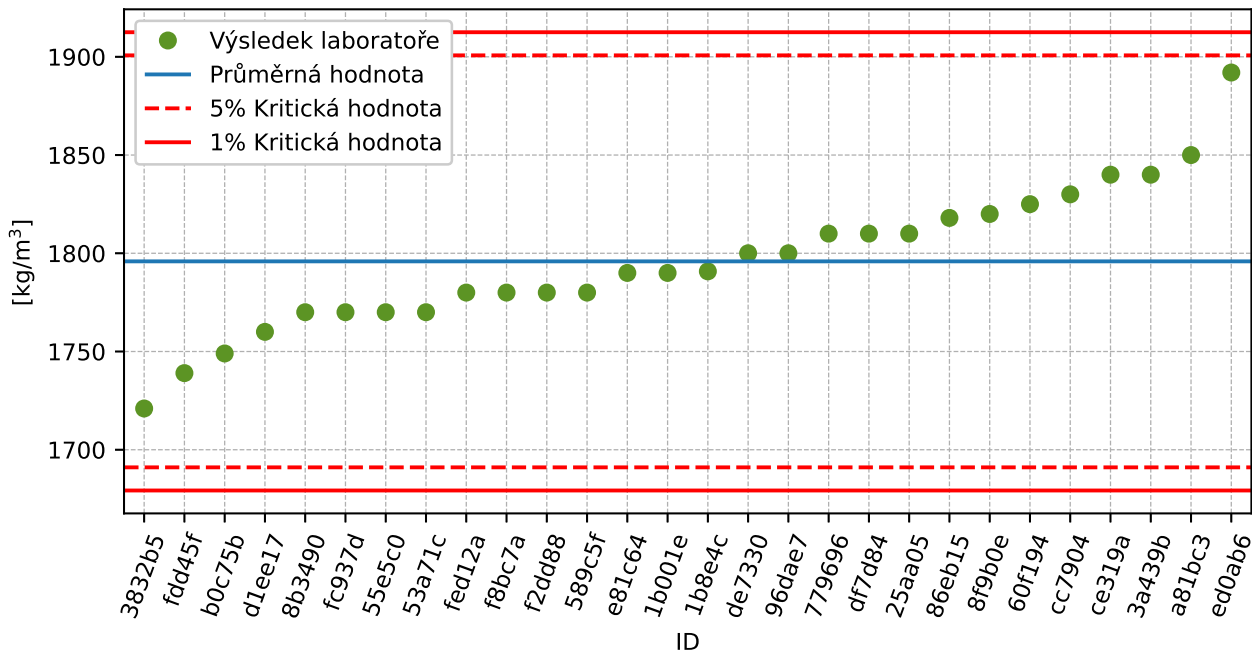
9.1 Objemová hmotnost

9.1.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 50: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

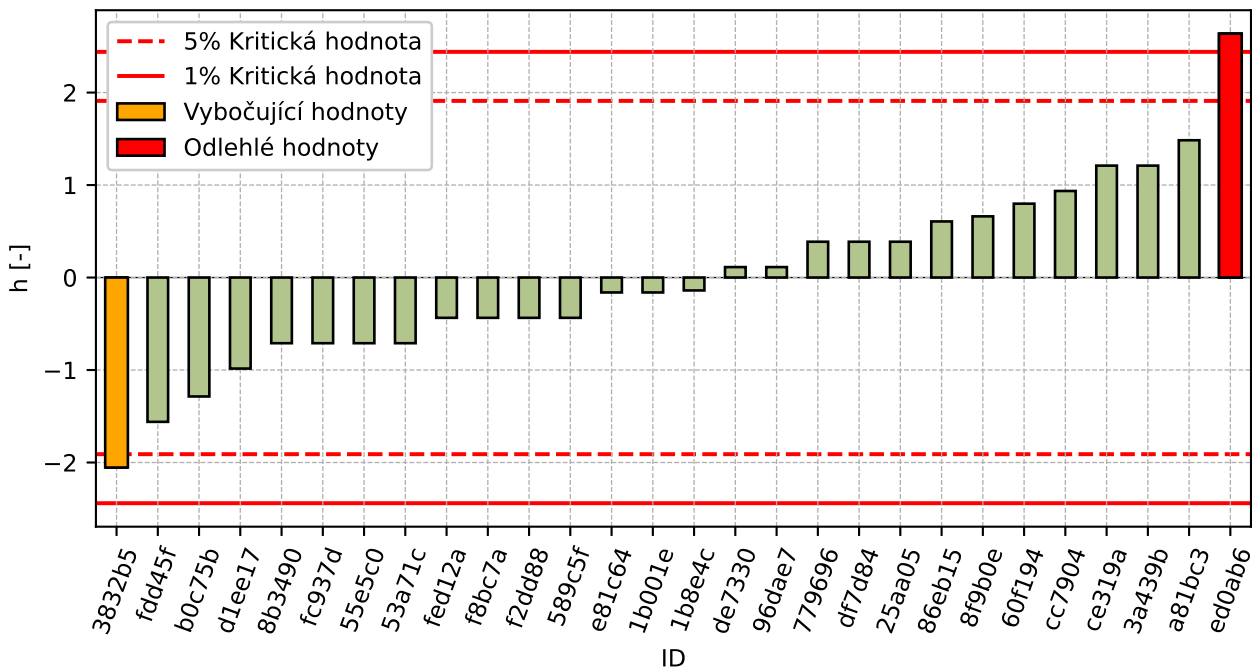
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m ³]	u_x [kg/m ³]
3832b5	1721	12
fdd45f	1739	12
b0c75b	1749	-
d1ee17	1760	7
8b3490	1770	-
fc937d	1770	1
55e5c0	1770	18
53a71c	1770	0
fed12a	1780	70
f8bc7a	1780	7
f2dd88	1780	0
589c5f	1780	0
e81c64	1790	33
1b001e	1790	-
1b8e4c	1791	-
de7330	1800	-
96dae7	1800	7
779696	1810	-
df7d84	1810	50
25aa05	1810	53
86eb15	1818	23
8f9b0e	1820	17
60f194	1825	-
cc7904	1830	2
ce319a	1840	-
3a439b	1840	-
a81bc3	1850	-
ed0ab6	1892	-

9.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



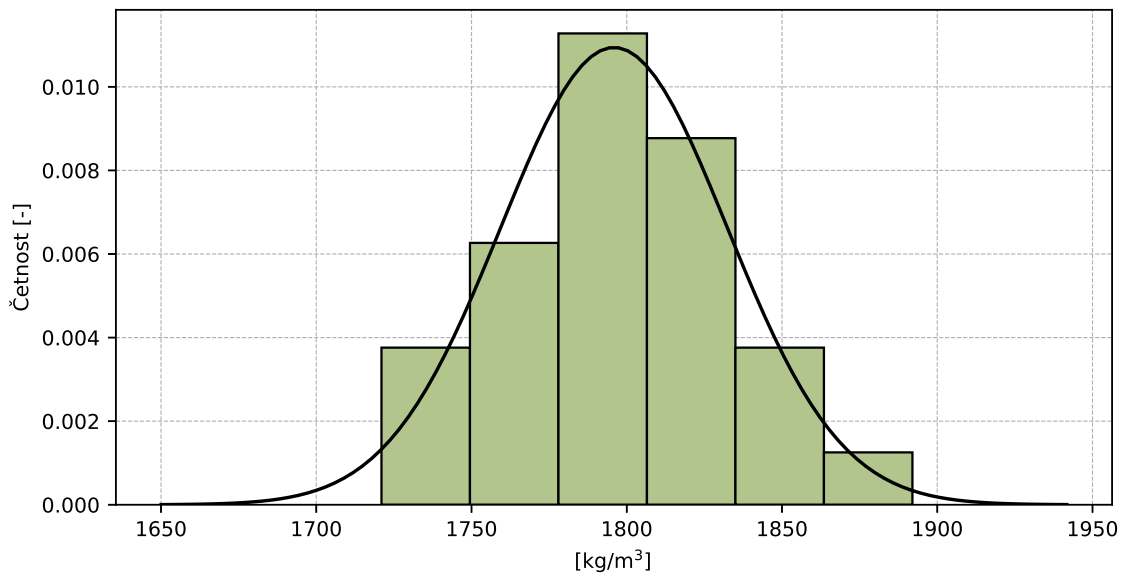
Obrázek 99: Grubbsův test – průměrné hodnoty

9.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 100: Mezilaboratorní statistika konzistence

9.1.4 Popisné statistiky

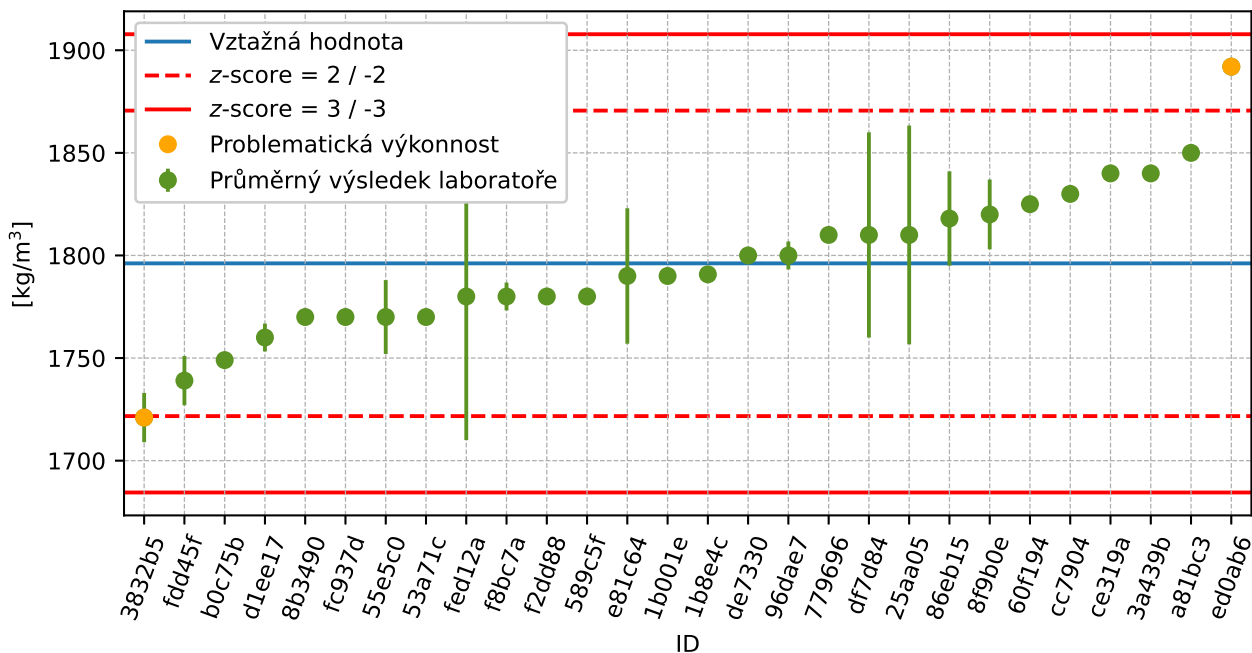


Obrázek 101: Histogram všech výsledků zkoušek

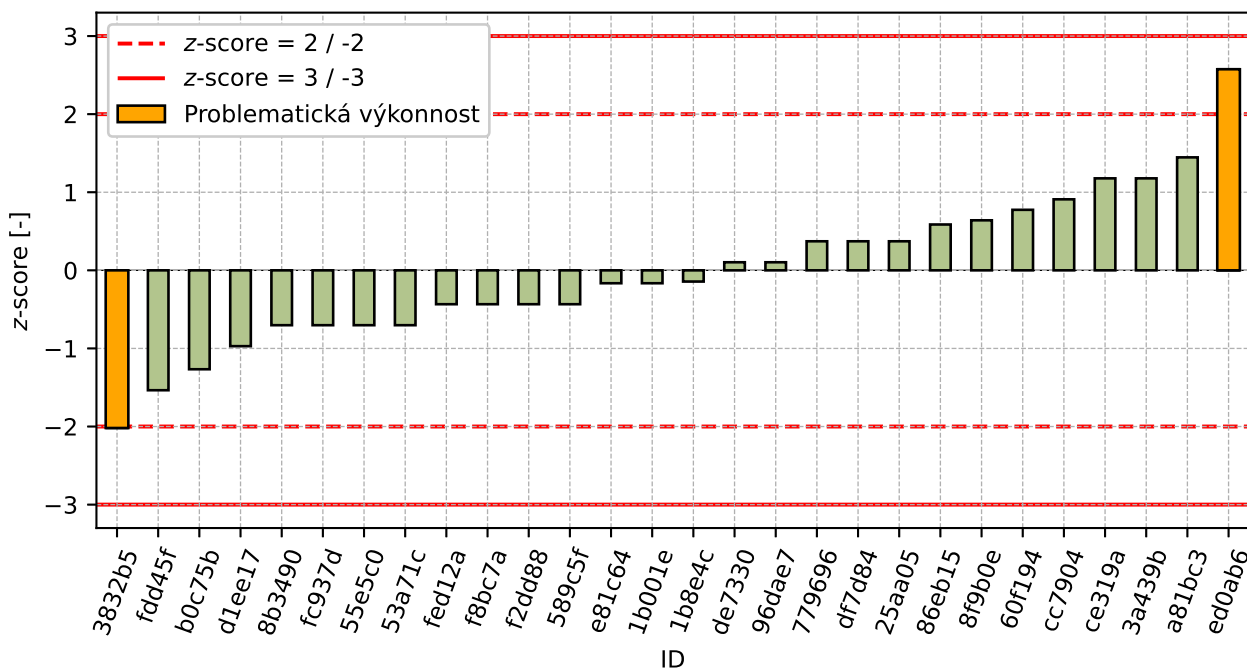
Tabulka 51: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	1796
Výběrová směrodatná odchylka – s	36.5
Vztažná hodnota – x^*	1796
Robustní směrodatná odchylka – s^*	37.2
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	8.8
p -hodnota testu normality	0.408 [-]

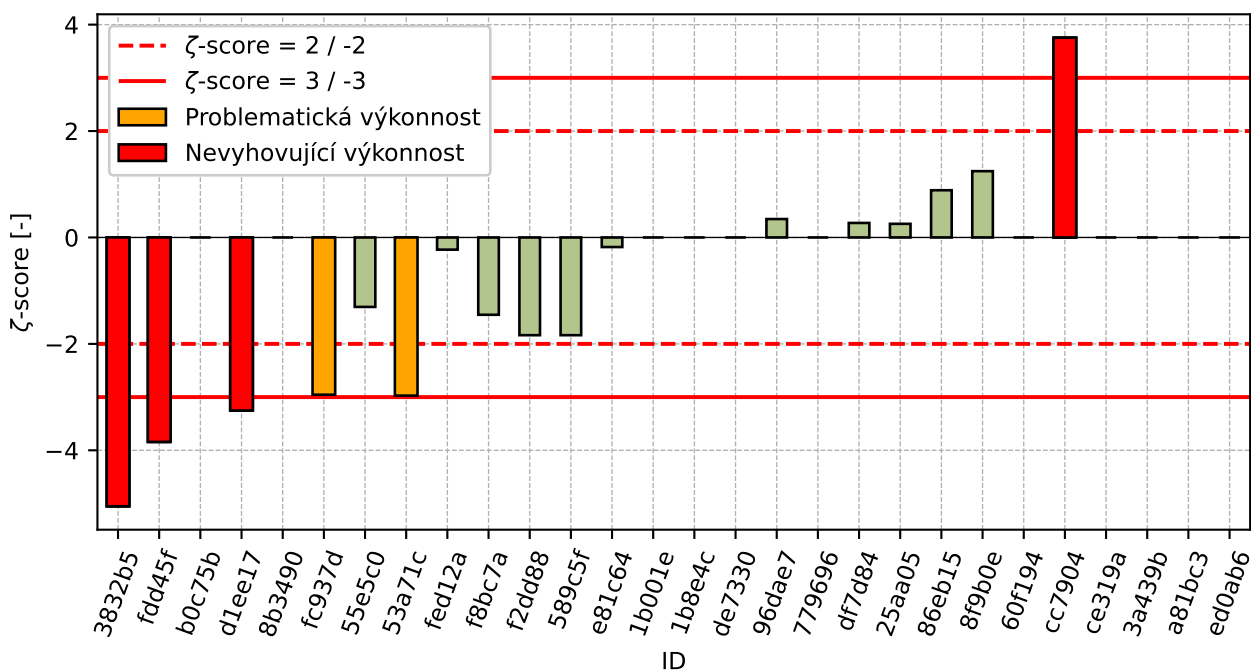
9.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 103: z-score



Obrázek 104: z-score

Tabulka 52: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
3832b5	-2.02	-5.05
fdd45f	-1.54	-3.84
b0c75b	-1.27	-
d1ee17	-0.97	-3.25
8b3490	-0.7	-
fc937d	-0.7	-2.95
55e5c0	-0.7	-1.31
53a71c	-0.7	-2.97
fed12a	-0.43	-0.23
f8bc7a	-0.43	-1.45
f2dd88	-0.43	-1.84
589c5f	-0.43	-1.84
e81c64	-0.17	-0.18
1b001e	-0.17	-
1b8e4c	-0.14	-
de7330	0.1	-
96dae7	0.1	0.35
779696	0.37	-
df7d84	0.37	0.27
25aa05	0.37	0.26
86eb15	0.59	0.89
8f9b0e	0.64	1.25
60f194	0.78	-
cc7904	0.91	3.75

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
ce319a	1.18	-
3a439b	1.18	-
a81bc3	1.45	-
ed0ab6	2.57	-

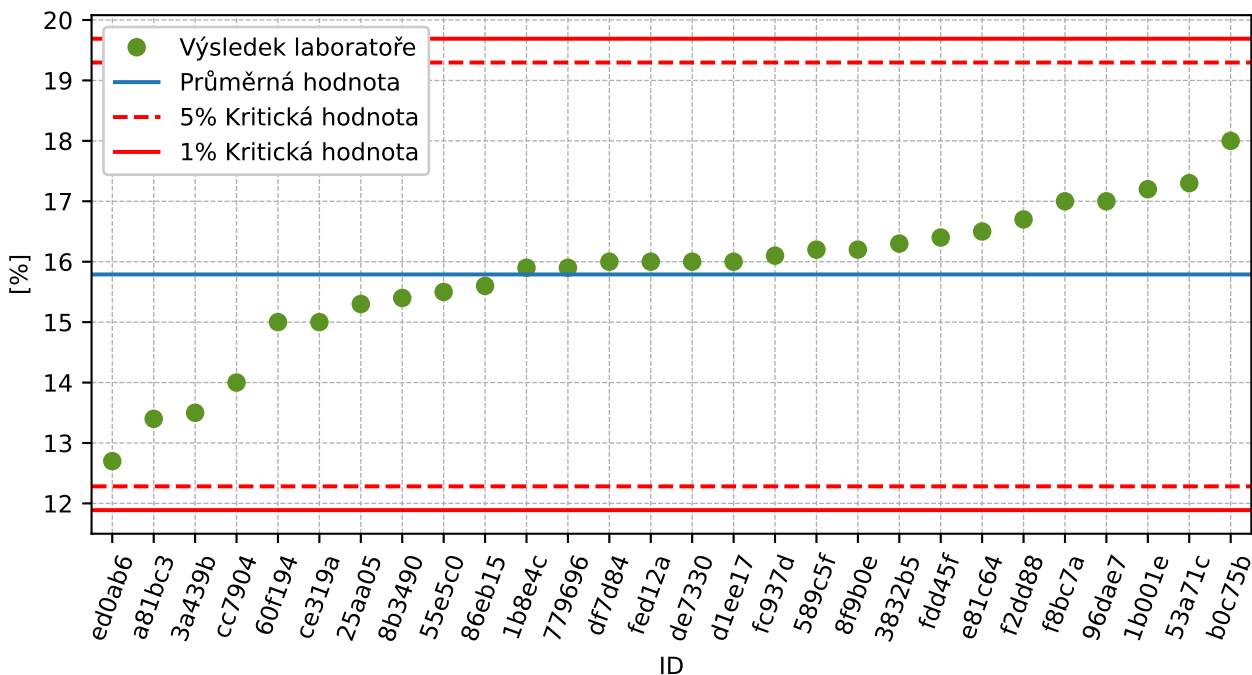
9.2 Optimální vlhkost

9.2.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 53: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

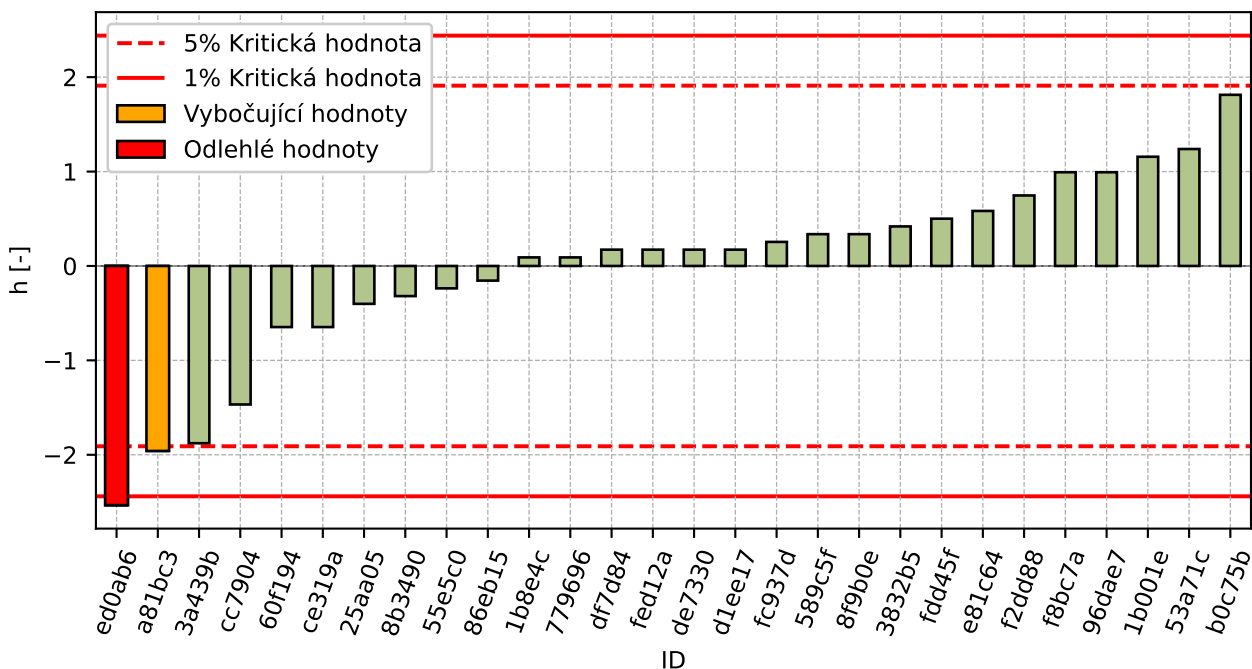
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_X [%]
ed0ab6	12.7	-
a81bc3	13.4	-
3a439b	13.5	-
cc7904	14.0	0.4
60f194	15.0	-
ce319a	15.0	-
25aa05	15.3	0.2
8b3490	15.4	-
55e5c0	15.5	0.7
86eb15	15.6	0.9
1b8e4c	15.9	-
779696	15.9	-
df7d84	16.0	1.0
fed12a	16.0	1.8
de7330	16.0	-
d1ee17	16.0	3.8
fc937d	16.1	4.0
589c5f	16.2	0.2
8f9b0e	16.2	0.1
3832b5	16.3	0.8
fdd45f	16.4	0.8
e81c64	16.5	0.5
f2dd88	16.7	0.3
f8bc7a	17.0	3.8
96dae7	17.0	3.8
1b001e	17.2	-
53a71c	17.3	0.1
b0c75b	18.0	-

9.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



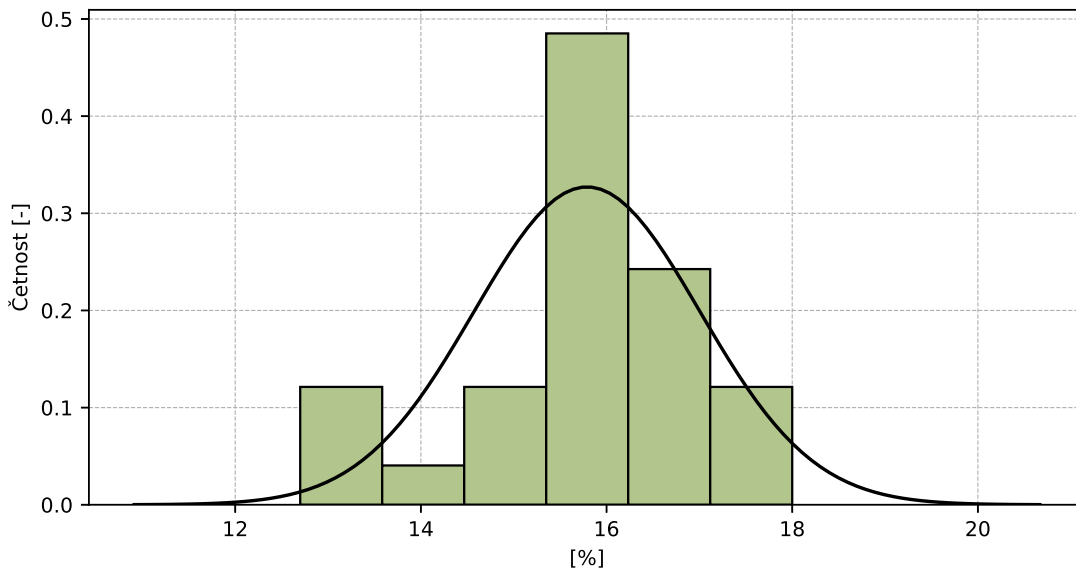
Obrázek 105: Grubbsův test – průměrné hodnoty

9.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 106: Mezilaboratorní statistika konzistence

9.2.4 Popisné statistiky

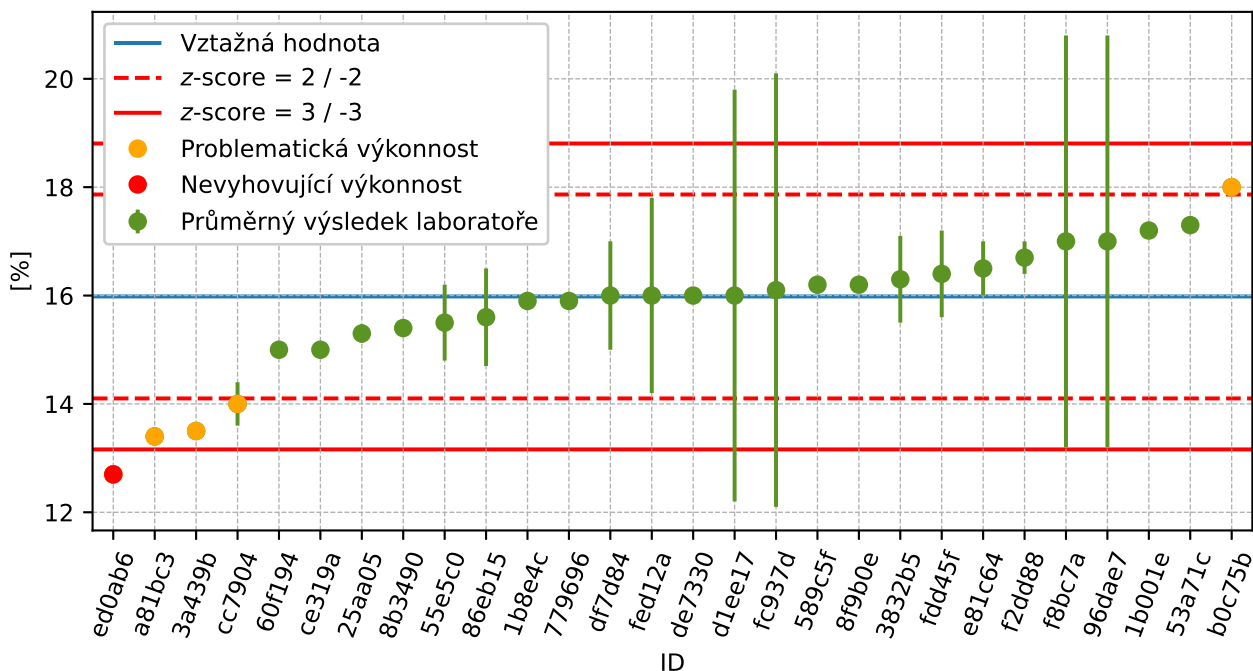


Obrázek 107: Histogram všech výsledků zkoušek

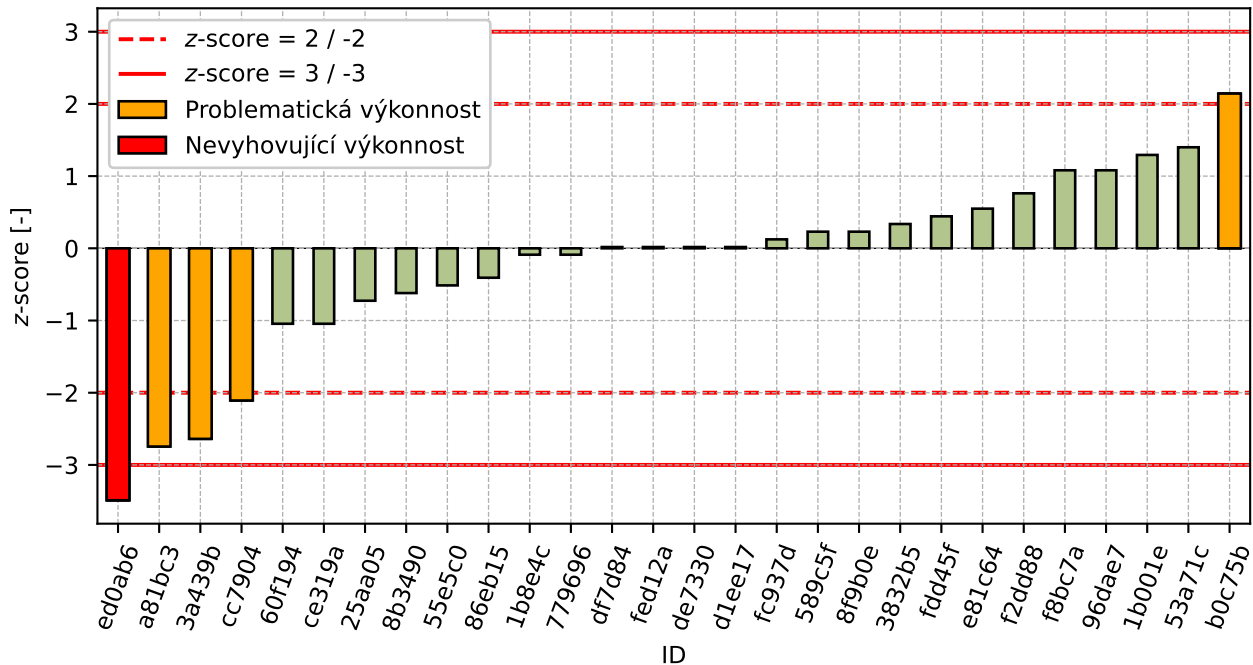
Tabulka 54: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	15.8
Výběrová směrodatná odchylka – s	1.22
Vztažná hodnota – x^*	16.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.94
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	0.22
p -hodnota testu normality	0.081 [-]

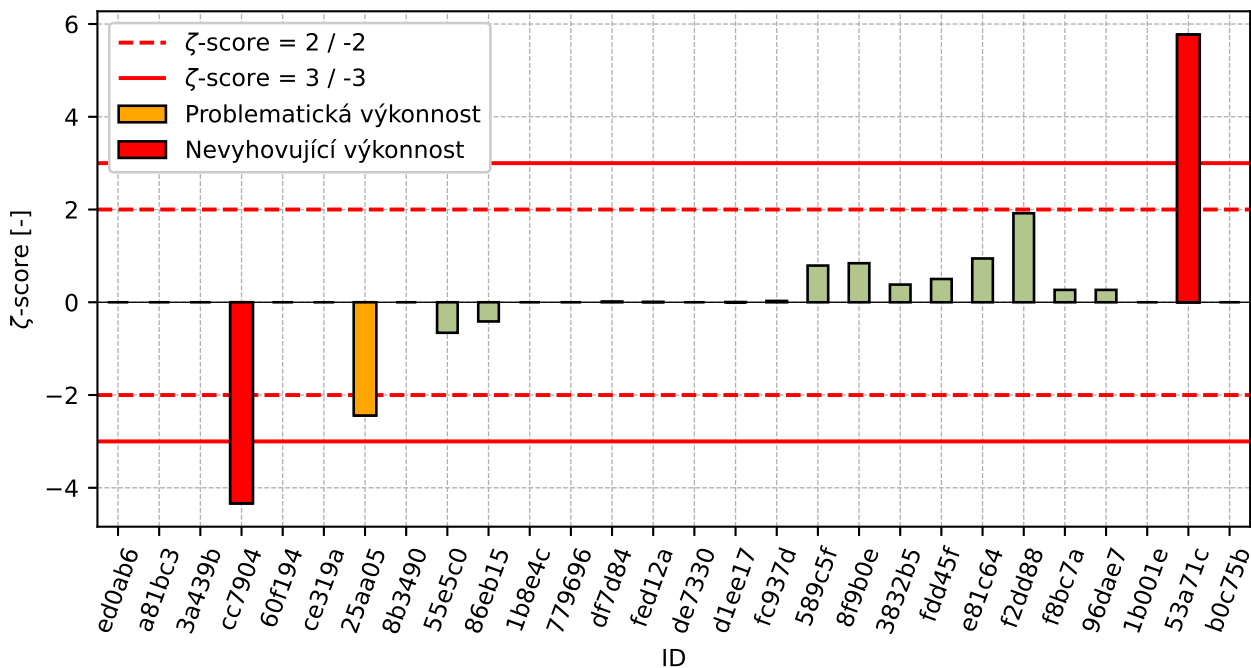
9.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 108: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 109: z-score



Obrázek 110: z-score

Tabulka 55: Výsledné hodnoty z-score a z-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
ed0ab6	-3.49	-
a81bc3	-2.75	-
3a439b	-2.64	-
cc7904	-2.11	-4.33
60f194	-1.04	-
ce319a	-1.04	-
25aa05	-0.73	-2.44
8b3490	-0.62	-
55e5c0	-0.51	-0.66
86eb15	-0.41	-0.41
1b8e4c	-0.09	-
779696	-0.09	-
df7d84	0.02	0.02
fed12a	0.02	0.01
de7330	0.02	-
d1ee17	0.02	0.0
fc937d	0.12	0.03
589c5f	0.23	0.79
8f9b0e	0.23	0.84
3832b5	0.34	0.38
fdd45f	0.44	0.5
e81c64	0.55	0.94
f2dd88	0.76	1.92
f8bc7a	1.08	0.27

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
96dae7	1.08	0.27
1b001e	1.29	-
53a71c	1.4	5.77
b0c75b	2.14	-

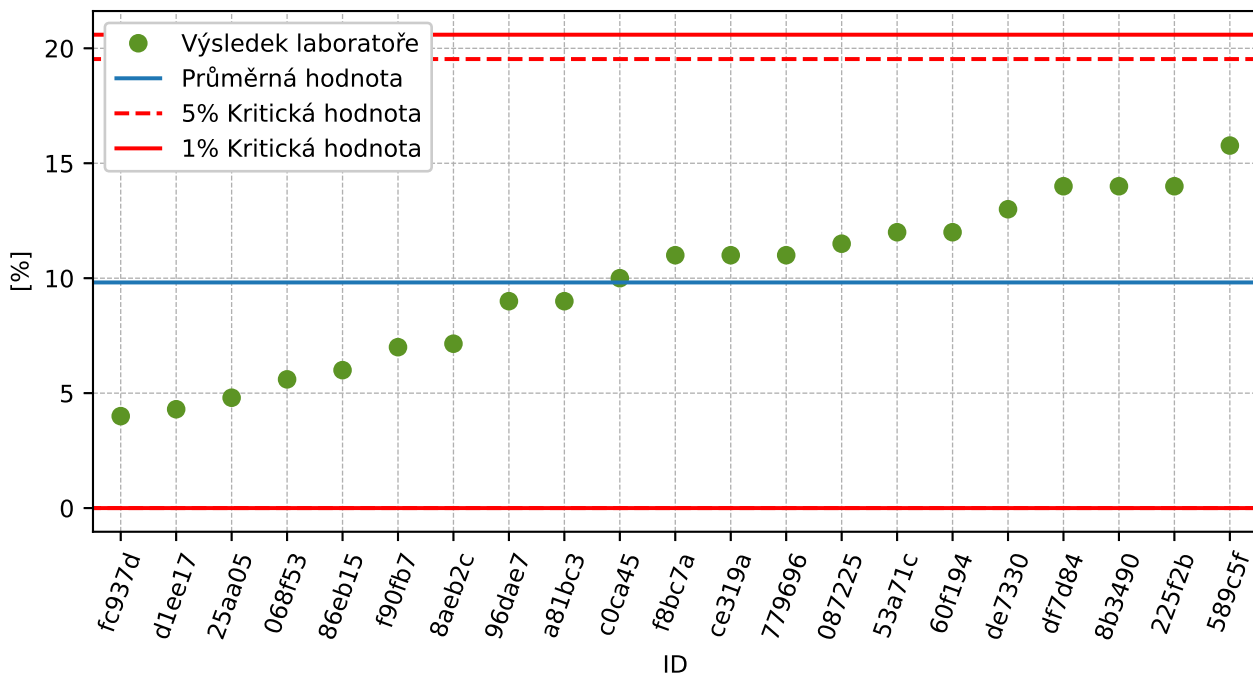
10 Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI

10.1 Výsledky zkoušek

Tabulka 56: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

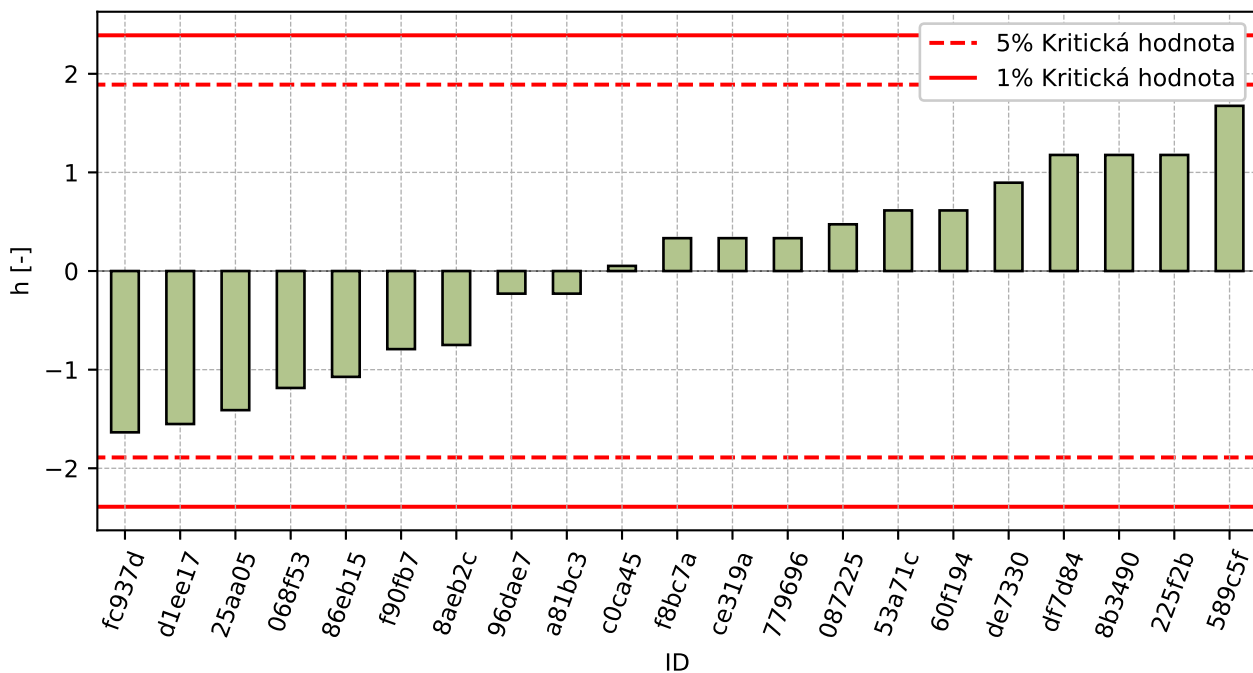
ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_X [%]
fc937d	4.0	13.0
d1ee17	4.3	-
25aa05	4.8	0.9
068f53	5.6	-
86eb15	6.0	2.5
f90fb7	7.0	3.0
8aeb2c	7.2	0.4
96dae7	9.0	-
a81bc3	9.0	-
c0ca45	10.0	2.4
f8bc7a	11.0	-
ce319a	11.0	-
779696	11.0	-
087225	11.5	0.2
53a71c	12.0	-
60f194	12.0	-
de7330	13.0	-
df7d84	14.0	1.0
8b3490	14.0	-
225f2b	14.0	0.1
589c5f	15.8	1.4

10.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



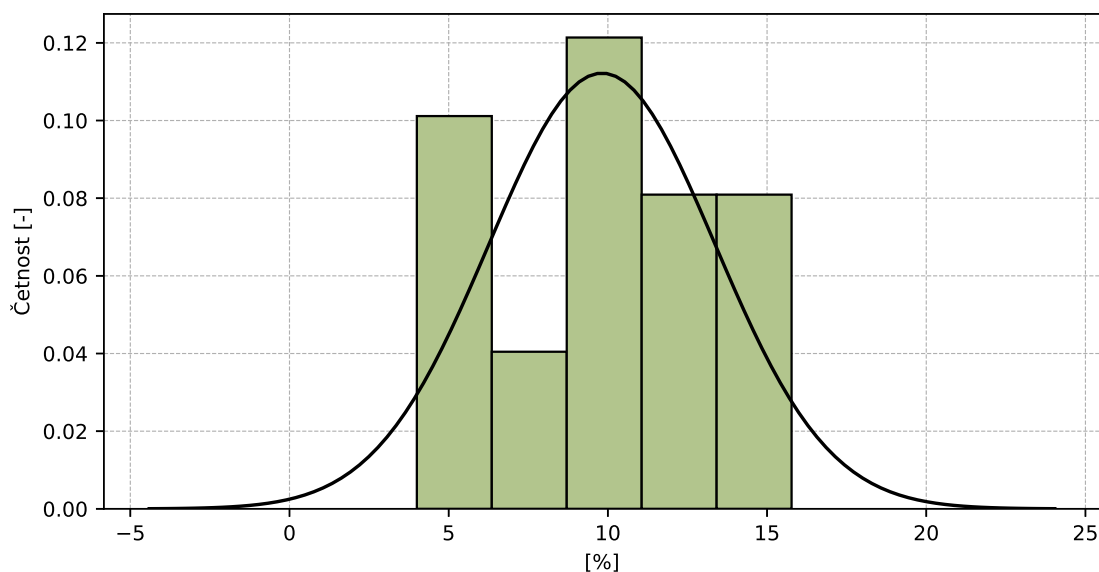
Obrázek 111: Grubbsův test – průměrné hodnoty

10.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 112: Mezilaboratorní statistika konzistence

10.4 Popisné statistiky

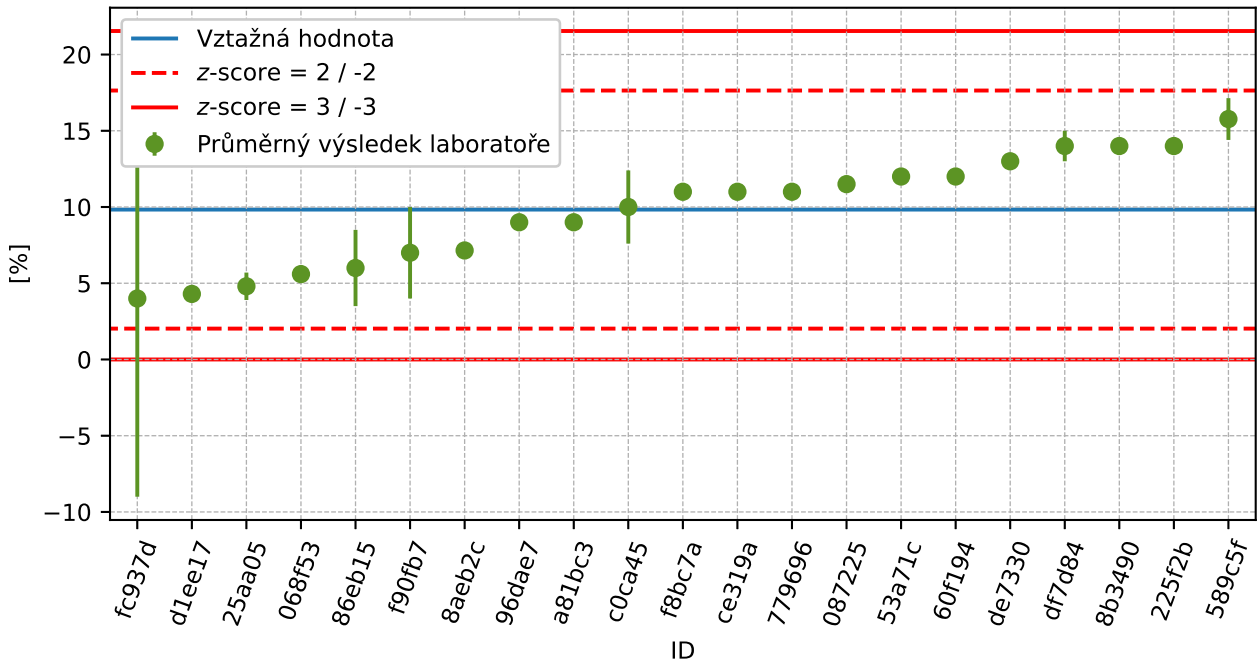


Obrázek 113: Histogram všech výsledků zkoušek

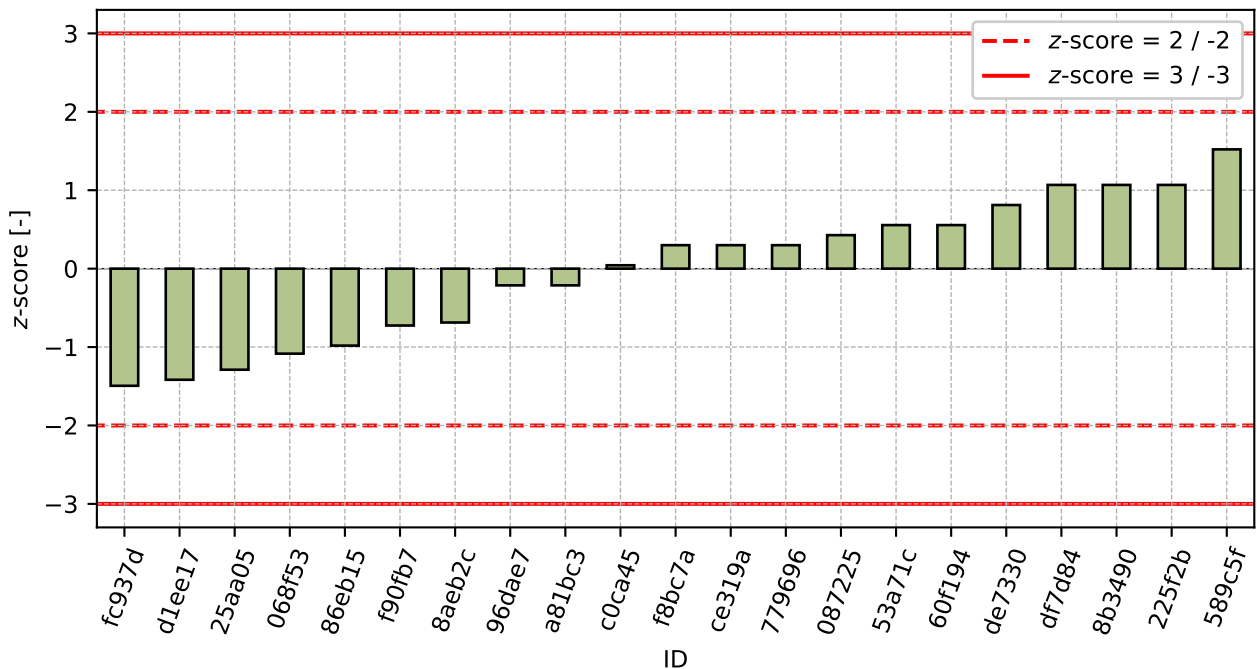
Tabulka 57: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	9.8
Výběrová směrodatná odchylka – s	3.56
Vztažná hodnota – x^*	9.8
Robustní směrodatná odchylka – s^*	3.9
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	1.06
p -hodnota testu normality	0.276 [-]

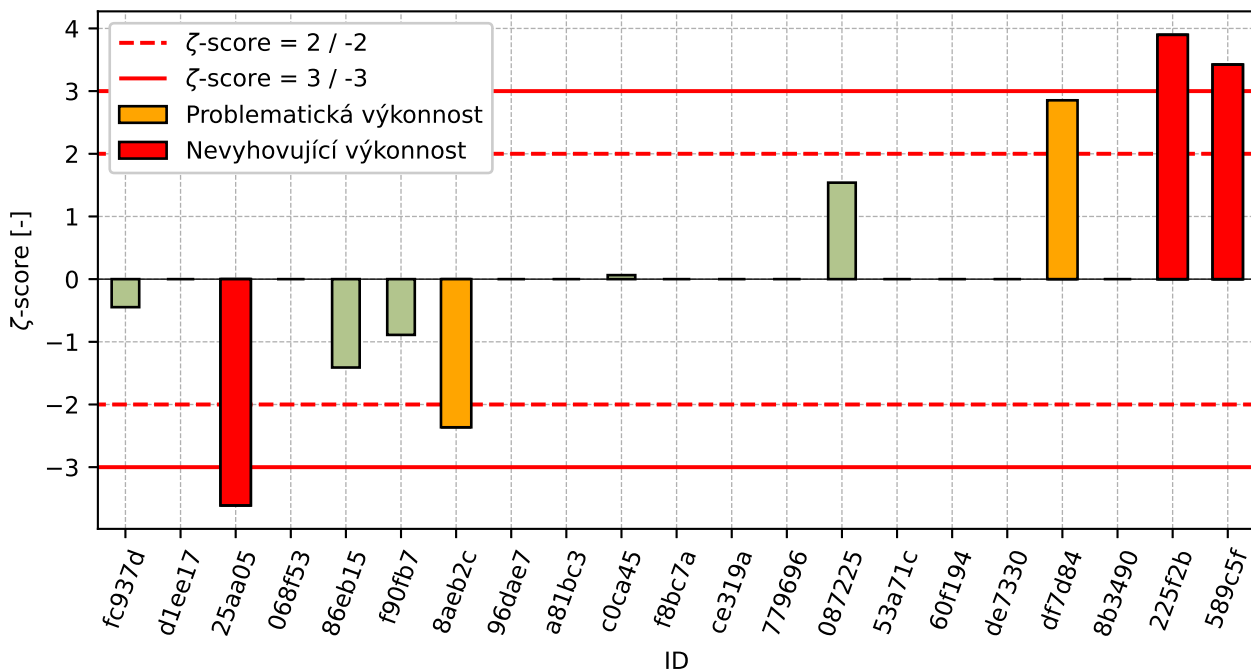
10.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 114: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 115: z-score

Obrázek 116: ζ -scoreTabulka 58: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
fc937d	-1.49	-0.45
d1ee17	-1.42	-
25aa05	-1.29	-3.61
068f53	-1.08	-
86eb15	-0.98	-1.41
f90fb7	-0.73	-0.89
8aeb2c	-0.69	-2.36
96dae7	-0.21	-
a81bc3	-0.21	-
c0ca45	0.04	0.06
f8bc7a	0.3	-
ce319a	0.3	-
779696	0.3	-
087225	0.43	1.54
53a71c	0.56	-
60f194	0.56	-
de7330	0.81	-
df7d84	1.07	2.85
8b3490	1.07	-
225f2b	1.07	3.9
589c5f	1.52	3.42