



ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA EXPERIMENTU PRECIZNOSTI

Program zkoušení způsobilosti

Zkoušení zemin

ZZ 2023/1

Poskytovatel programů zkoušení způsobilosti při SZK FAST

Veveří 95, 602 00 Brno

Czech Republic

www.szk.fce.vutbr.cz

www.ptprovider.cz

Vydání: 27. února 2024

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



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

Obsah

1 Úvod a důležité kontakty	4
2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti	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	17
1.4 Popisné statistiky	18
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	19
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)	32
5 Příloha – ČSN EN ISO 17892-5 – Stanovení stlačitelnosti	34
5.1 50 – 100 kPa	34
5.1.1 Výsledky zkoušek	34
5.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	35
5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	35
5.1.4 Popisné statistiky	36
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	37
5.2 100 – 200 kPa	39
5.2.1 Výsledky zkoušek	39
5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	40
5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence	40
5.2.4 Popisné statistiky	41
5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	42
5.3 200 – 400 kPa	44
5.3.1 Výsledky zkoušek	44
5.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	45
5.3.3 Mandelovy statistiky konzistence	45
5.3.4 Popisné statistiky	46
5.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	47
6 Příloha – ČSN EN ISO 17892-7 – Stanovení pevnosti v prostém tlaku	49
6.1 Pevnost v prostém tlaku	49
6.1.1 Výsledky zkoušek	49
6.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	49
6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence	51
6.1.4 Popisné statistiky	52
6.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	53
6.2 Přetvoření při porušení	56

6.2.1	Výsledky zkoušek	56
6.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	56
6.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	57
6.2.4	Popisné statistiky	58
6.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	59
7	Příloha – ČSN CEN ISO/TS 17892-10 – Krabicová smyková zkouška	62
7.1	Smykové napětí pro vertikální napětí 50 kPa	62
7.1.1	Výsledky zkoušek	62
7.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	63
7.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	64
7.1.4	Popisné statistiky	64
7.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	65
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	70
7.2.4	Popisné statistiky	71
7.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	72
7.3	Smykové napětí pro vertikální napětí 200 kPa	74
7.3.1	Výsledky zkoušek	74
7.3.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	75
7.3.3	Mandelovy statistiky konzistence	75
7.3.4	Popisné statistiky	76
7.3.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	77
7.4	Smykové napětí pro vertikální napětí 400 kPa	79
7.4.1	Výsledky zkoušek	79
7.4.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	80
7.4.3	Mandelovy statistiky konzistence	80
7.4.4	Popisné statistiky	81
7.4.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	82
8	Příloha – ČSN EN ISO 17892-12 – Stanovení konzistenčních mezí	84
8.1	Mez tekutosti	84
8.1.1	Výsledky zkoušek	84
8.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	85
8.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	87
8.1.4	Popisné statistiky	88
8.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	89
8.2	Mez plasticity	92
8.2.1	Výsledky zkoušek	92
8.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	93
8.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	94
8.2.4	Popisné statistiky	95
8.2.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	96
9	Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška	100
9.1	Objemová hmotnost	100
9.1.1	Výsledky zkoušek	100
9.1.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	101
9.1.3	Mandelovy statistiky konzistence	102
9.1.4	Popisné statistiky	102
9.1.5	Vyhodnocení výkonnosti účastníků	103
9.2	Optimální vlhkost	106
9.2.1	Výsledky zkoušek	106
9.2.2	Numerické zhodnocení odlehlých hodnot	107
9.2.3	Mandelovy statistiky konzistence	108
9.2.4	Popisné statistiky	108

9.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	109
10 Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI	112
10.1 Výsledky zkoušek	112
10.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot	113
10.3 Mandelovy statistiky konzistence	114
10.4 Popisné statistiky	114
10.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků	115

1 Úvod a důležité kontakty

Na začátku roku 2023 byl Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST (PoZZ) zahájen program zkoušení způsobilosti (PrZZ) s označením ZZ 2023/1, 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 71 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
d52881	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d23d72	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
7974e3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
526ece	X	X	X	X	X	-	X	X	-	-
432f9d	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-
7b482a	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
269ec5	X	-	-	X	-	-	-	X	-	-
344dbc	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
a68573	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
d4bcaf	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
d36137	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
6cbdf1	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X
44e007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
a40228	X	X	X	-	-	-	-	X	X	X
d42de8	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
676031	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
7faa64	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
85ab0e	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
7e62f8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
3c62de	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-
c4e6ee	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
4e6829	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X
8e30a8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
03da8b	X	X	X	-	X	-	X	X	X	-
de09c5	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X
47a0ff	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
1f159f	-	-	X	-	-	-	-	-	-	X
02bd37	X	-	X	X	-	-	-	X	-	-
05f4ea	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550e05	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
13c4f0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
a70ec5	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-
1e5f15	-	-	X	X	-	-	-	-	X	-
baa022	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
3614c8	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
e7a7c0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62d725	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ba7e11	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X
18d74c	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-
f7d66c	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
c09547	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-
0828e7	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
7b88c9	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-
94cb0b	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-
f26f63	X	-	X	-	-	-	-	-	X	-
52cc32	X	-	-	-	X	X	X	-	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID/Zk.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c30acd	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-
d88cb5	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
c5596c	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
ed020a	-	X	-	-	-	-	X	X	X	X
6727eb	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
333f9d	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-
7a9a8e	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X
e75250	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
eb0501	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
d3096f	X	X	X	X	-	-	-	X	-	-
06b0ef	-	X	X	-	-	-	X	X	-	-
5e7bb2	X	-	X	-	-	-	X	X	-	-
d60213	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
9a4772	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
afe61e	X	-	X	X	-	X	X	-	X	X
644b53	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
4032d8	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X
e40afd	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
77a1d8	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
7126ed	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
671841	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-
b8b262	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
5f2d09	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-
769514	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, Česká republika	1518
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
B-PROJEKTY Teplice s.r.o.	Kollárova 1879/11, Teplice, 415 01, Česká republika	L 1428
BANAT INŽENJERING 223 DOO	Makedanska 15, Zrenjanin, 23000, Serbia	-
Bechtel ENKA UK Limited Ogranak Beograd	Jasički put 52đ, Kruševac, 37000, Serbia	-
Bechtel ENKA UK Limited Ogranak Beograd	Jasički put 52đ, Kruševac, 37000, Serbia	-
CEMEX Czech Republic, s.r.o.	Laurinova 2800/4, Praha 5, 15500, Česká republika	1302
CSS d.o.o.	Savska cesta 144a, Zagreb, 10000, Croatia	HR1106
DSP a.s.	Kostěnice 111, Kostěnice, 53002, Česká republika	1782

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
EDAFOMICHIKANI S.A.	19 EMMANUEL PAPADAKI, NEO IRAKLEIO, 14121, GREECE	-
Eurofins Umwelt Österreich GmbH & Co. KG	Palmerstrasse 2, Wiener Neudorf, 2351, Austria	PSID0071
Fugro	Mindaugo g. 42, Vilnius, 01311, Lithuania	-
GEMATEST s.r.o.	Dr. Janského 954, Černošice, 25228, Česká republika	1291
GEOTECHNICAL LABORATORY OF OFFSHORE GEOTECHNICS DEPART- MENT IN MARITIME INSTITUTE (GDYNIA MARITIME UNIVERSITY)	al. Grunwaldzka 311A, Gdańsk, 80-577, Poland	-
GEOTECHNICAL LABORATORY OF OFFSHORE GEOTECHNICS DEPART- MENT IN MARITIME INSTITUTE (GDYNIA MARITIME UNIVERSITY)	Grunwaldzka 311A, Gdańsk, 80-309, Pol- ska	AB 1770
GEOtest a.s.	Šmahova 112, Brno 27, 627 00, Česká Re- publika	1271
Gdynia Maritime University, Mari- time Institute (GMU IM)	Trzy Lipy 3, building A, Maritime Institute, Gdańsk, 80-172, Poland	-
Geolab d.o.o., Sarajevo	Mustafe Bajića 19, Sarajevo, 71 000, Bosna i Hercegovina	-
Geotest shpk	Autostada Tirane -Durres, km2, Mezez, Kashar, Tirane, Tirane, 1051, Albania	-
IBIS-Inženjering d.o.o.	Omladinska 28, Banja Luka, 78 000, Bosna i Hercegovina	LI-169-01
IGH d.o.o.	Bišće polje bb, Mostar, 88000, Bosna i Her- cegovina	LI-31-01
IGSL	IGSL M7 Business Park Newhall, NAAS, W91 DY93, Ireland	-
INŻ-GEO Badania i Roboty Geotech- niczne Sp. z o.o. Sp. komandytowa	Wolności 20, Psary, 51-180, Dolnośląskie	AB 1750
Impresa Bacchi Srl	VIA DON DOSSETTI 19, carpiano (MI), 20080, 9BIE	1554L
Innovation Hub/PPC S.A.	Leontariou 9, Kantza-Pallini, Athens, 15351, Athens Greece	ed56ac
Institut technologie a testování be- tonu, s.r.o., Zkušební laboratoř ITTB Brno	K Babě 609/9, Brno, 62100, Česká repub- lika	L1778
Klaipeda University Marine Research Institute	Universiteto al. 17, Klaipeda, 92295, Lithu- ania	-
LI Zemna Mehanika	3. Tsarevo selo Str., Sofia, 1612, Bulgaria	LI255
LabTech d.o.o. Osijek	Ulica borova 3, OSIJEK, 31000, CROATIA	-
Labgeo cz s.r.o.	Plzeňská 466/359, Ostrava, 724 00, Česká republika	1789
Laboratoire Central des Travaux Pu- blics - LCTP	1. rue Kaddour RAHIM-HUSSEIN DEY, AL- GER, 16005, ALGERIE	-
Laboratoire Central des Travaux Pu- blics-Laboratoire Mécanique des sols Hussein dey -LCTP	1. rue Kaddour RAHIM-HUSSEIN DEY, AL- GER, 16005, Algérie	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
Laboratoř Praha ŘSD ČR	Na Pankráci 546/56, Praha 4, 140 00, Česká republika	1734
M.I.S. a.s., pracoviště Chrudim	Resslova 956/13, Hradec Králové, 500 02, Česká republika	1197
M.I.S. a.s., pracoviště Hradec Králové	Resslova 956/13, Hradec Králové, 500 02, Česká republika	1197
MATTEST, Unit 2	Northwest Business Park, Ballycoolin. Dublin 15., Dublin, D15 EF1H, Ireland	286T
Mansoura University	El Gomhouria, MANSOURA, 35511, Dakahlia, Egypt	-
Mining and Metallurgy Institute Bor	Zeleni bulevar 35, Bor, 19210, Serbia	01-308, ATS Serbia
Ministeries van de Vlaamse Gemeenschap – Departement mobiliteit en openbare werken - Geotechniek	Technologiepark-Zwijnaarde 68, Zwijnaarde, 9052, België	-
PUDIS a.s.	Podbabská 1014/20, Praha 6, 160 00, Česká republika	1762
Przedsiębiorstwo Realizacyjne INORA Inorganic Activities sp. z o.o.	Prymasa Stefana Wyszyńskiego 11, Gliwice, 44-100, Polska	-
QCONTROL s.r.o., odštěpný závod - pracoviště Rousínov	Lesní 693, Bílovice nad Svitavou, 66401, Česká republika	1737
Rina-Consulting GET Srl	Via cecchi 6, GE, 16129, Italy	-
Rina-Consulting GET Srl	Via albisola 64-66, GENOVA, 16162, ITALY	-
Rudarski institut d.d. Tuzla	Rudarska 72, Tuzla, 75000, Bosnia & Herzegovina	-
Rudarski institut d.o.o. Beograd-Zemun	Batajnicki put br.2, Beograd, 11080, Serbia	01-309
S.C. GEOSTUD S.R.L.	Str. Sîngerului, nr. 11, sector 1, Bucharest, 014617, Romania	LI 974
SG Geotechnika a.s.	Geologická 988/4, Praha 5 - Hlubočepy, 152 00, Česká republika	1119
SOILAB S.A.S	Calle 66 No 28-41, Bogotá D.C, 111221, Colombia	-
STATS ASIA PACIFIC PTE LTD	71 TOH GUAN ROAD EAST 02-01/02, TCH TECHCENTRE, SINGAPORE, 608598, SINGAPORE, 608598, SINGAPORE	-
Sibotec	Industriepark Oost 6, Beernem, 8730, West - Vlaanderen	-
Slovenská správa ciest	M. Rázusa 104/A, Žilina, 010 01, Slovenská republika	181/S-322
Sweco Lietuva UAB	A. Strazdo g 22, Kaunas, LT-48488, Lithuania	-
TEPVERAM, s.r.o.	Třibřichy 13, Třibřichy, 53701, Česká republika	1759
TESS control, Zkušební laboratoř Znojmo	Brněnská 3797/29, Znojmo, 182 00, Česká republika	-
TESTSTAV, spol. s r.o.	Orlovská 347/160, Ostrava-Heřmanice, 71300, Česká republika	1290
TPA EOOD CTC SOFIA	Rezbarska str. №7, SOFIA, 1015, BULGARIA	-
TPA ČR, s.r.o.	Ustřední 62, Praha 10, 102 00, Česká republika	1181

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

Subjekt	Adresa	Číslo AZL
TRA EOOD CTC KREPOST	Rezbarska str. №7, SOFIA, 1510, BULGARIA	-
TRANSLAB LABORATORIUM	Oeverstraat 21, Lokeren, 9160, Belgium	-
UAB „Geoanalizė“	Lauko str. 2, Karmėlava, LT-54448, Lithuania	-
UNIGEO a.s.	Místecká 329/258, Ostrava, 70200, Česká republika	1412
Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s.	tř. Budovatelů 2830/3, Most, 434 01, Česká republika	1078
VšĮ Energetikų mokymo centras	Raudondvario pl. 168, Kaunas, 47172, Kauno Apskritis	-
i2 Analytical Ltd. Sp. z o.o. Oddział w Polsce	Pionierów 39, Ruda Śląska, 41-711, Polska	-
ÉMI Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Nonprofit Kft.	Dózsa György út 26, Szentendre, 2000, Magyarország	NAH-1-1110/2023/K
Ústav stavebního zkušebnictví s.r.o.	Jiřího Potůčka 115, Trnová, Pardubice, 53009, Česká republika	1115
České vysoké učení technické v Praze	Thákurova 7/2077, Praha, 166 29, Česká republika	675/2022
Ředitelství silnic a dálnic ČR	Rebešovická 40, Brno-Chrlice, 643 00, Česká republika	1072

2 Postupy statistické analýzy experimentu preciznosti

Statistické vyhodnocení PrZZ je se skládá z následujících kroků:

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

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

3 Závěry statistické analýzy

Předložená zpráva shrnuje výsledky programu zkoušení způsobilosti Zkoušení zemin (PrZZ) pořádaného Poskytovatelem zkoušení způsobilosti při SZK FAST. PrZZ se zúčastnilo celkem 71 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
d52881	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
d23d72	-	-	-	-	-	-	?	-	-	-
7974e3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
526ece	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓	✓	-	-
432f9d	✓	✓	-	✓	-	✓	-	-	?	-
7b482a	-	-	-	-	-	-	-	!	-	-
269ec5	✓	-	-	✓	-	-	-	✓	-	-
344dbc	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
a68573	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
d4bcaf	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
d36137	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
6cbdf1	-	-	✓	✓	-	-	-	-	-	✓
44e007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
a40228	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓
d42de8	✓	-	-	-	✓	-	-	-	-	-
676031	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
7faa64	-	-	-	-	?	-	✓	-	-	-
85ab0e	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
7e62f8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-
3c62de	-	-	-	✓	-	-	✓	-	-	-
c4e6ee	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
4e6829	-	-	-	-	-	-	-	✓	✓	✓
8e30a8	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓
03da8b	✓	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓	-
de09c5	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	✓
47a0ff	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-
1f159f	-	-	?	-	-	-	-	-	-	✓
02bd37	✓	-	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
05f4ea	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
550e05	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
13c4f0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	X	!	✓	✓
a70ec5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-
1e5f15	-	-	✓	?	-	-	-	-	✓	-
baa022	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
3614c8	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
e7a7c0	✓	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62d725	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ba7e11	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	✓
18d74c	✓	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
f7d66c	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
c09547	X	-	-	-	✓	-	-	-	-	-
0828e7	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X
7b88c9	-	-	X	?	-	-	-	-	-	-
94cb0b	-	-	-	✓	-	-	-	-	-	-
f26f63	✓	-	✓	-	-	-	-	-	✓	-
52cc32	✓	-	-	-	✓	✓	✓	-	-	-
c30acd	-	-	-	-	✓	✓	-	-	-	-
d88cb5	X	-	-	-	-	-	✓	-	-	-
c5596c	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
ed020a	-	✓	-	-	-	-	✓	✓	✓	✓
6727eb	-	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
333f9d	-	-	✓	-	-	-	-	-	-	-
7a9a8e	-	-	-	-	✓	-	-	-	✓	✓
e75250	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
eb0501	-	-	-	-	-	-	-	-	X	✓
d3096f	✓	✓	✓	✓	-	-	-	✓	-	-
06b0ef	-	✓	✓	-	-	-	✓	?	-	-
5e7bb2	✓	-	✓	-	-	-	✓	✓	-	-
d60213	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
9a4772	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-
afe61e	X	-	✓	✓	-	✓	✓	-	?	✓
644b53	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
4032d8	-	-	-	-	-	-	✓	-	-	✓
e40afd	✓	✓	✓	✓	✓	✓	?	✓	✓	✓
77a1d8	✓	-	✓	-	-	-	-	✓	-	-
7126ed	-	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-
671841	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID / Zkouška	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
b8b262	-	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
5f2d09	✓	✓	✓	-	-	-	-	✓	✓	-
769514	✓	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-

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.

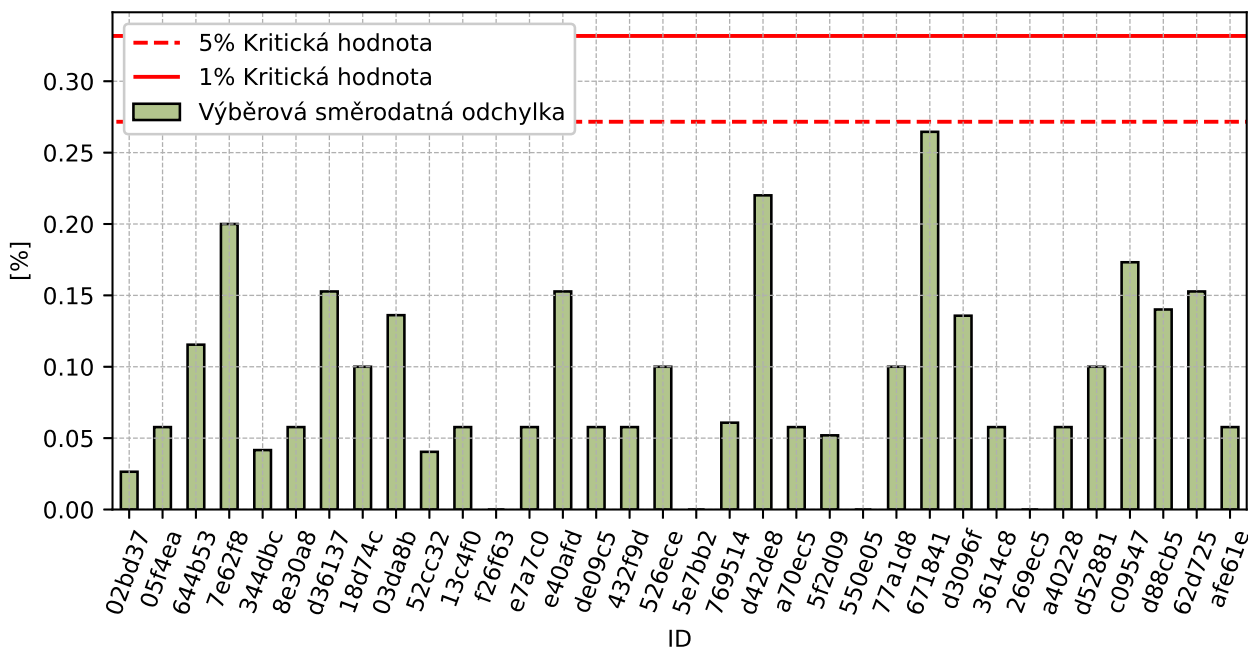
1 Příloha – ČSN EN ISO 17892-1 – Stanovení vlhkosti zemin

1.1 Výsledky zkoušek

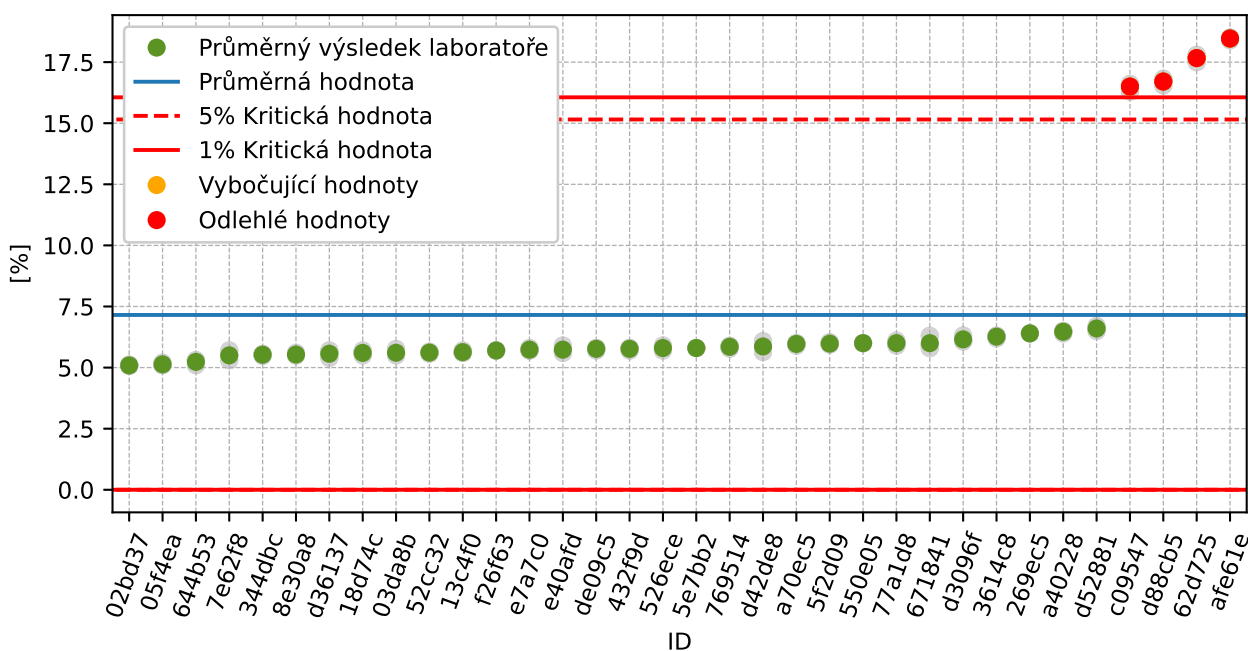
Tabulka 4: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek			u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
02bd37	5.1	5.1	5.1	2.0	5.1	0.03	0.52
05f4ea	5.2	5.1	5.1	0.2	5.1	0.06	1.12
644b53	5.1	5.3	5.3	0.2	5.2	0.12	2.21
7e62f8	5.5	5.3	5.7	6.8	5.5	0.2	3.64
344dbc	5.5	5.5	5.6	0.2	5.5	0.04	0.75
8e30a8	5.6	5.5	5.5	0.2	5.5	0.06	1.04
d36137	5.6	5.4	5.7	0.2	5.6	0.15	2.74
18d74c	5.6	5.5	5.7	0.6	5.6	0.1	1.79
03da8b	5.6	5.5	5.8	0.4	5.6	0.14	2.43
52cc32	5.6	5.6	5.6	-	5.6	0.04	0.72
13c4f0	5.6	5.6	5.7	-	5.6	0.06	1.02
f26f63	5.7	5.7	5.7	0.2	5.7	0.0	0.0
e7a7c0	5.7	5.7	5.8	-	5.7	0.06	1.01
e40afd	5.7	5.6	5.9	0.2	5.7	0.15	2.66
de09c5	5.8	5.8	5.7	1.0	5.8	0.06	1.0
432f9d	5.8	5.8	5.7	-	5.8	0.06	1.0
526ece	5.8	5.9	5.7	0.3	5.8	0.1	1.72
5e7bb2	5.8	5.8	5.8	-	5.8	0.0	0.0
769514	5.8	5.9	5.9	0.3	5.9	0.06	1.04
d42de8	5.9	5.6	6.1	-	5.9	0.22	3.75
a70ec5	6.0	5.9	6.0	-	6.0	0.06	0.97
5f2d09	6.0	6.0	6.0	0.1	6.0	0.05	0.87
550e05	6.0	6.0	6.0	2.0	6.0	0.0	0.0
77a1d8	5.9	6.0	6.1	-	6.0	0.1	1.67
671841	5.8	5.9	6.3	-	6.0	0.26	4.41
d3096f	6.1	6.3	6.1	-	6.2	0.14	2.21
3614c8	6.3	6.2	6.3	-	6.3	0.06	0.92
269ec5	6.4	-	-	0.8	6.4	0.0	0.0
a40228	6.5	6.5	6.4	-	6.5	0.06	0.89
d52881	6.6	6.5	6.7	1.4	6.6	0.1	1.52
c09547	16.3	16.6	16.6	0.4	16.5	0.17	1.05
d88cb5	16.8	16.6	16.8	0.2	16.7	0.14	0.84
62d725	17.8	17.5	17.7	0.5	17.7	0.15	0.86
afe61e	18.5	18.4	18.5	0.6	18.5	0.06	0.31

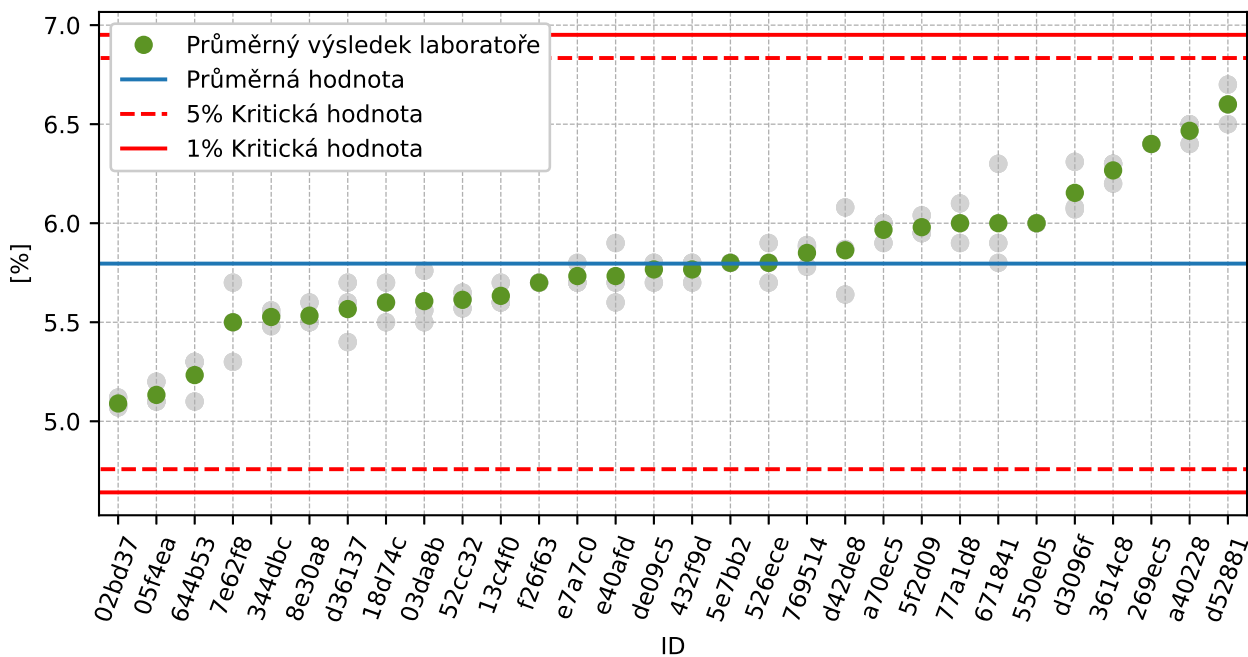
1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



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

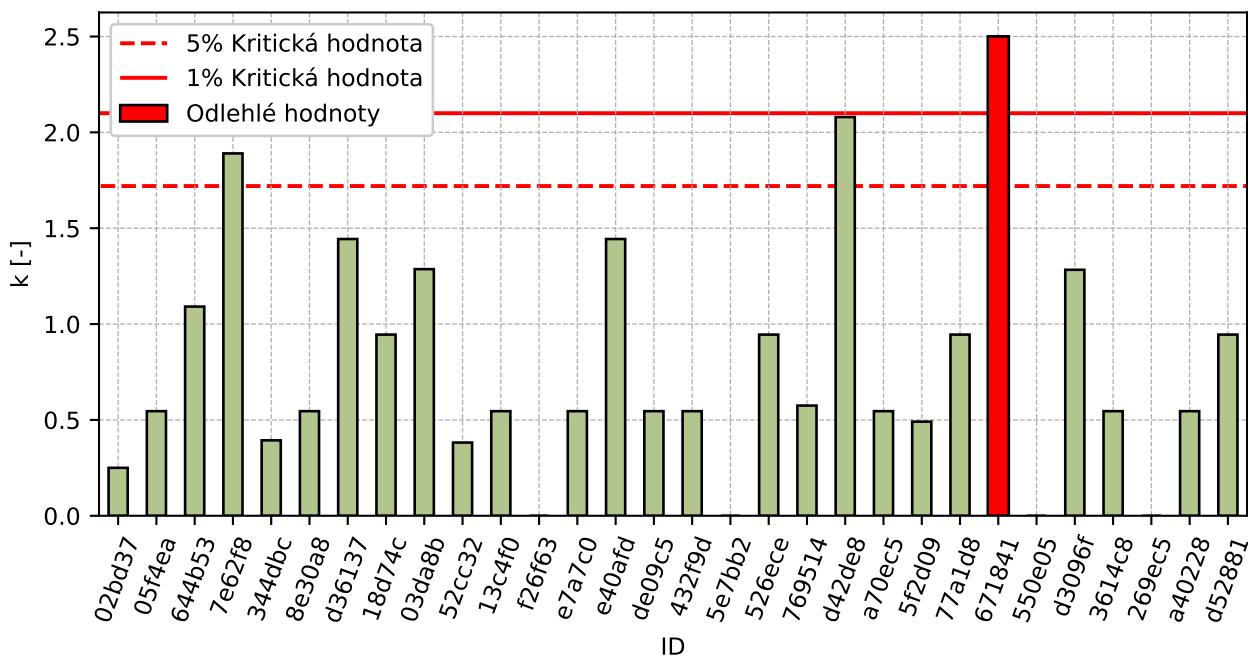


Obrázek 2: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

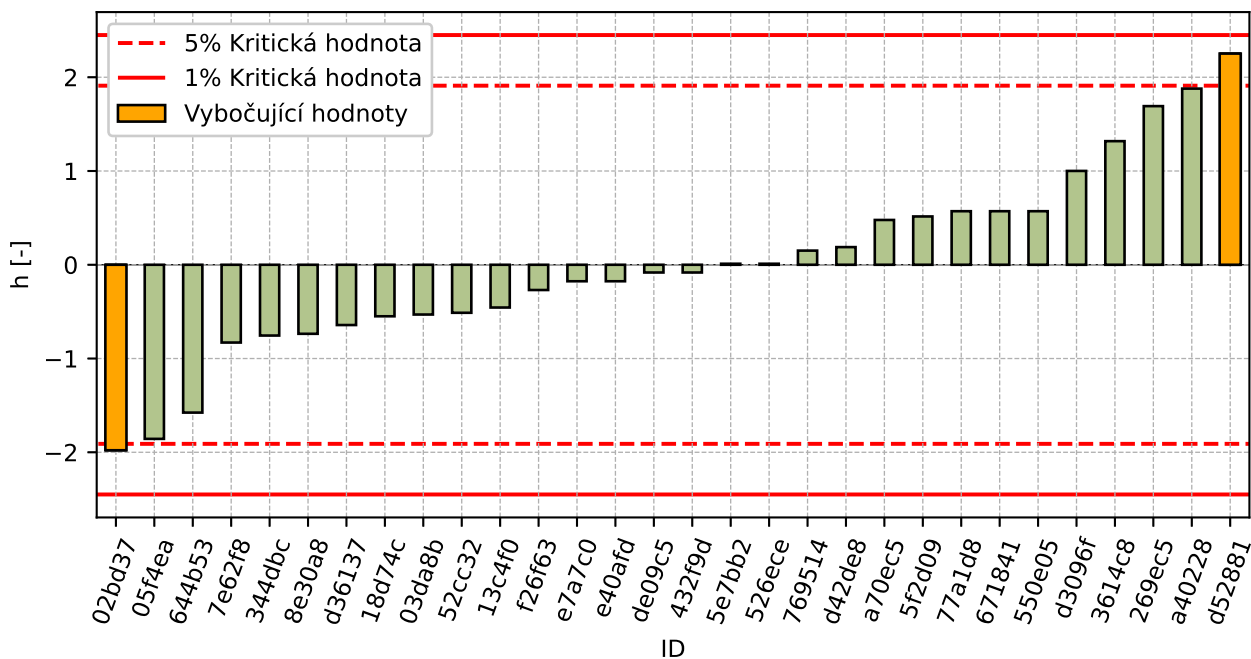


Obrázek 3: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehých hodnot

1.3 Mandelovy statistiky konzistence

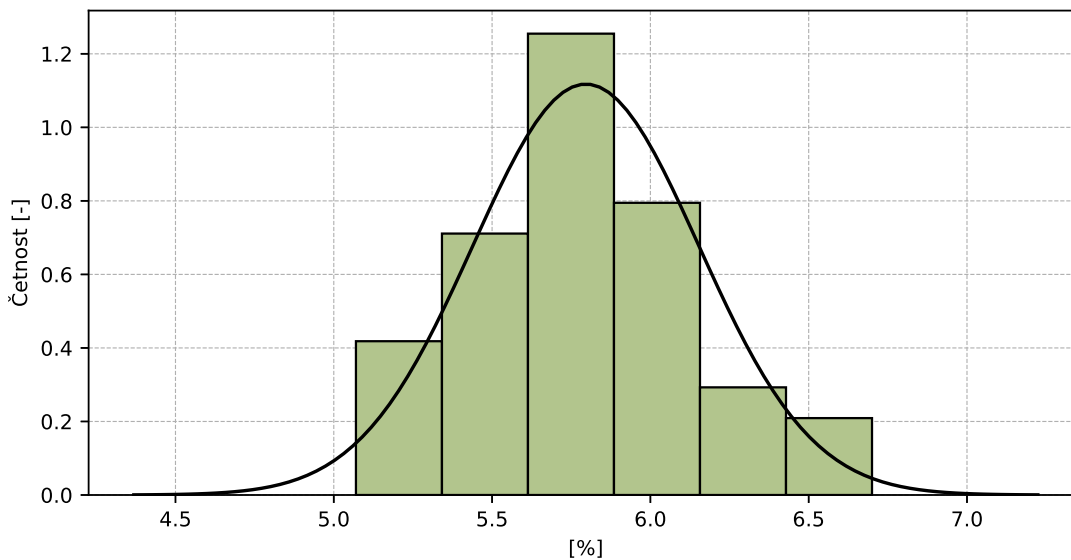


Obrázek 4: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 5: Mezilaboratorní statistika konzistence

1.4 Popisné statistiky

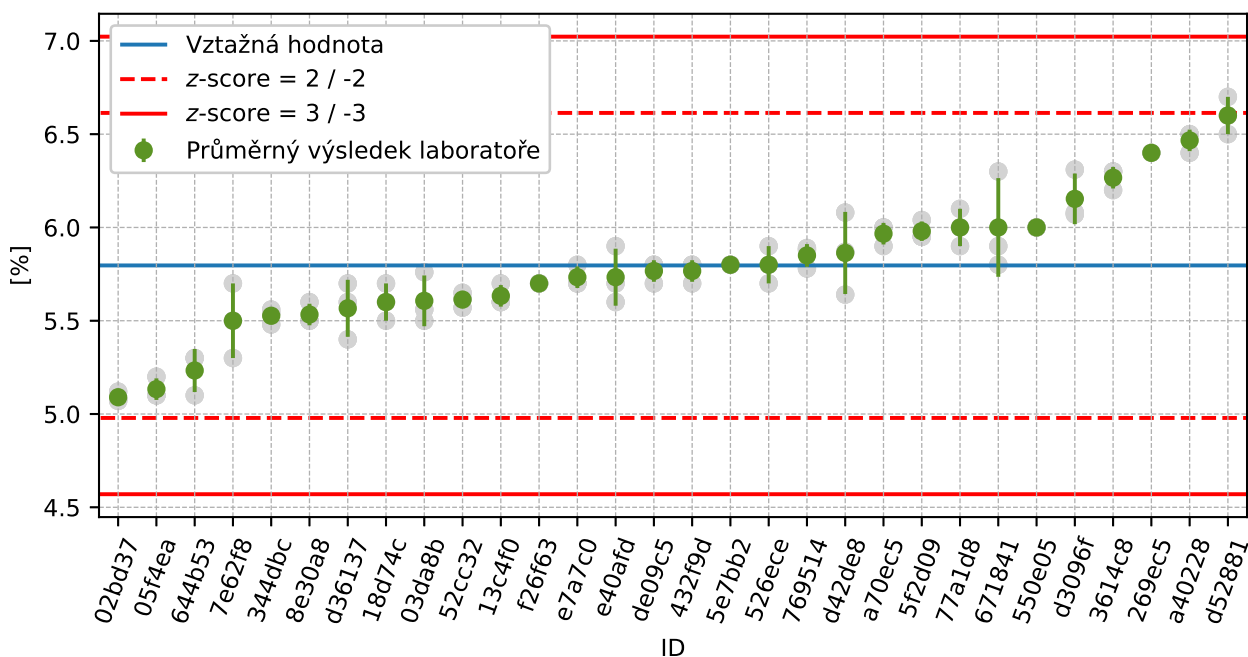


Obrázek 6: Histogram všech výsledků zkoušek

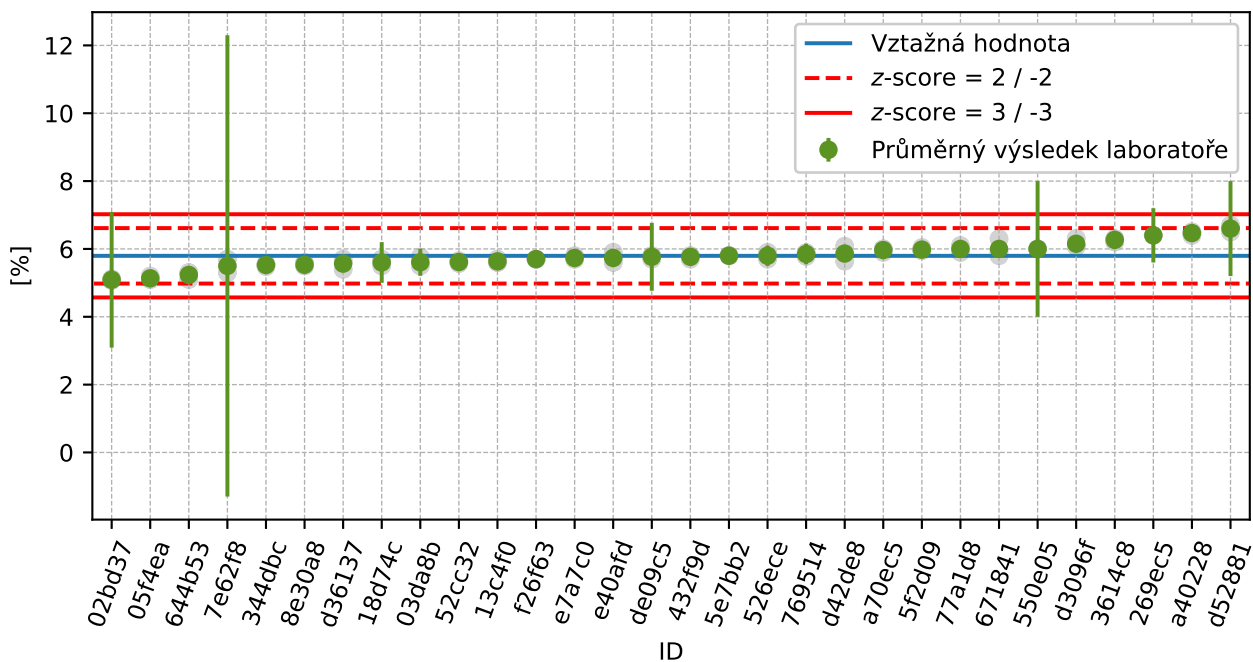
Tabulka 5: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	5.8
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.36
Vztažná hodnota – x^*	5.8
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.41
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.08
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.35
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.11
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.37
Opakovatelnost – r	0.3
Reprodukovatelnost – R	1.0

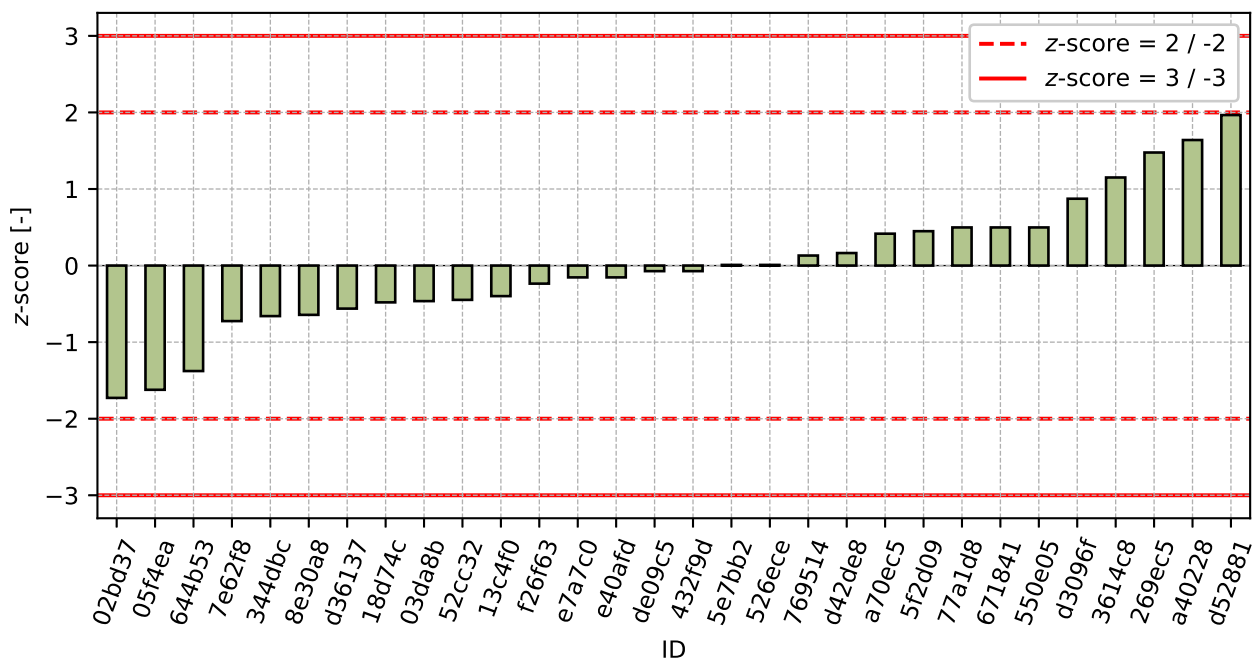
1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



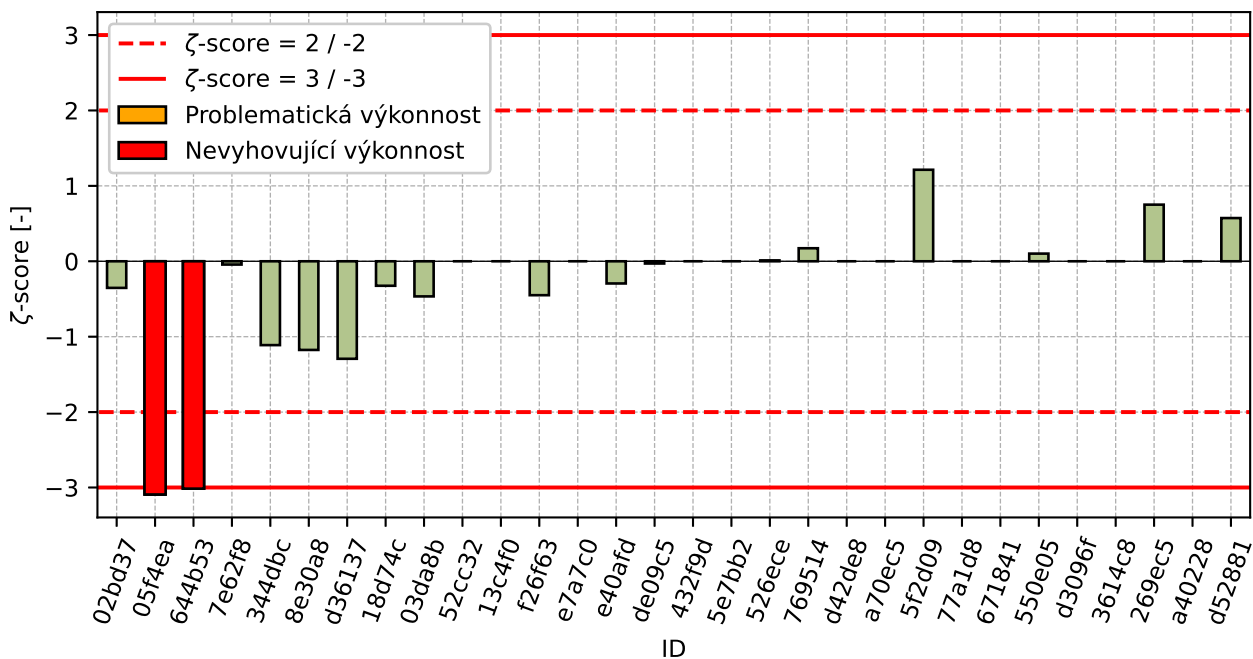
Obrázek 7: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 9: z-score

Obrázek 10: ζ -scoreTabulka 6: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
02bd37	-1.73	-0.35
05f4ea	-1.62	-3.09
644b53	-1.38	-3.02
7e62f8	-0.73	-0.04
344dbc	-0.66	-1.11
8e30a8	-0.64	-1.18
d36137	-0.56	-1.29
18d74c	-0.48	-0.32
03da8b	-0.46	-0.47
52cc32	-0.45	-
13c4f0	-0.4	-
f26f63	-0.24	-0.45
e7a7c0	-0.15	-
e40afd	-0.15	-0.29
de09c5	-0.07	-0.03
432f9d	-0.07	-
5e7bb2	0.01	-
526ece	0.01	0.01
769514	0.13	0.17
d42de8	0.16	-
a70ec5	0.42	-
5f2d09	0.45	1.21
77a1d8	0.5	-
671841	0.5	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
550e05	0.5	0.1
d3096f	0.87	-
3614c8	1.15	-
269ec5	1.48	0.75
a40228	1.64	-
d52881	1.97	0.57

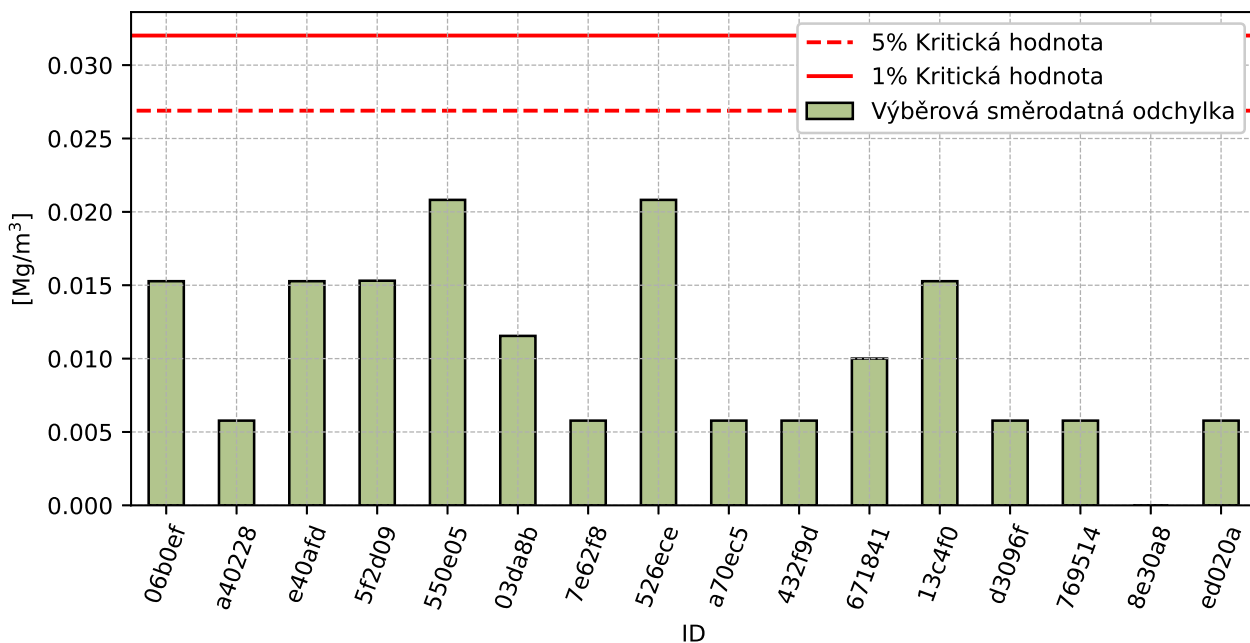
2 Příloha – ČSN EN ISO 17892-3 – Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic

2.1 Výsledky zkoušek

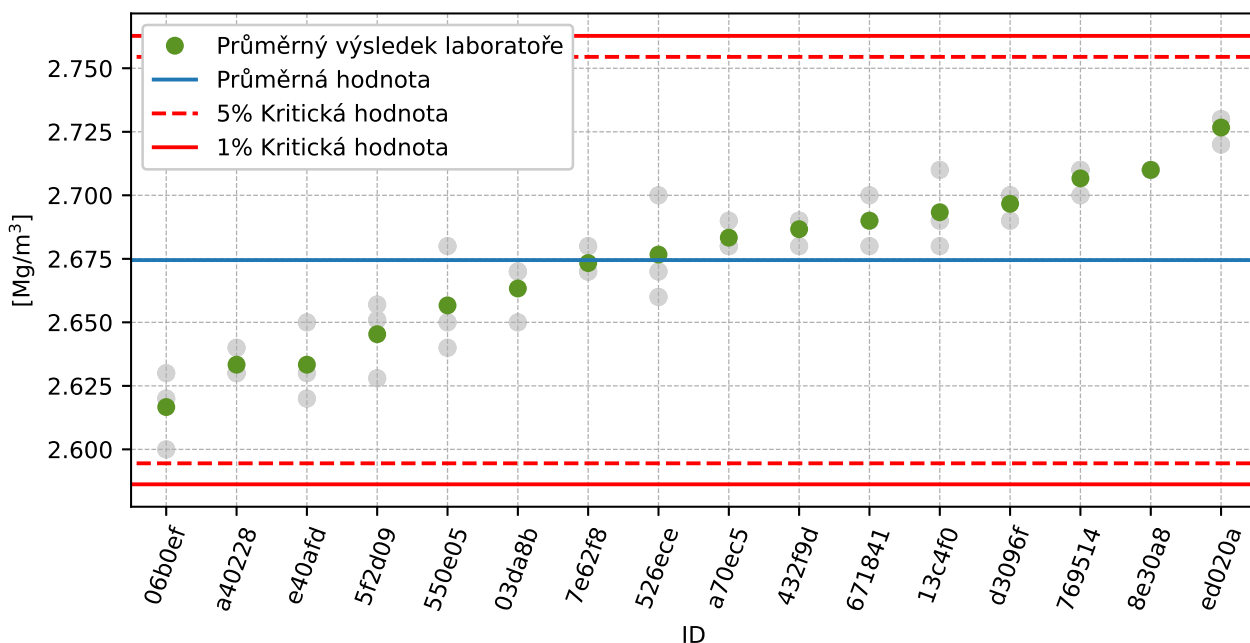
Tabulka 7: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehle hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek			u_x [Mg/m ³]	\bar{x} [Mg/m ³]	s_0 [Mg/m ³]	V_x [%]
	[Mg/m ³]	[Mg/m ³]	[Mg/m ³]				
06b0ef	2.62	2.6	2.63	0.03	2.62	0.015	0.58
a40228	2.63	2.63	2.64	-	2.63	0.006	0.22
e40afd	2.62	2.65	2.63	0.04	2.63	0.015	0.58
5f2d09	2.66	2.63	2.65	0.11	2.65	0.015	0.58
550e05	2.65	2.68	2.64	-	2.66	0.021	0.78
03da8b	2.67	2.65	2.67	0.05	2.66	0.012	0.43
7e62f8	2.67	2.67	2.68	0.04	2.67	0.006	0.22
526ece	2.67	2.7	2.66	0.06	2.68	0.021	0.78
a70ec5	2.69	2.68	2.68	-	2.68	0.006	0.22
432f9d	2.68	2.69	2.69	-	2.69	0.006	0.21
671841	2.68	2.7	2.69	-	2.69	0.01	0.37
13c4f0	2.69	2.68	2.71	-	2.69	0.015	0.57
d3096f	2.7	2.7	2.69	-	2.7	0.006	0.21
769514	2.71	2.7	2.71	0.02	2.71	0.006	0.21
8e30a8	2.71	2.71	2.71	0.02	2.71	0.0	0.0
ed020a	2.73	2.73	2.72	0.01	2.73	0.006	0.21

2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

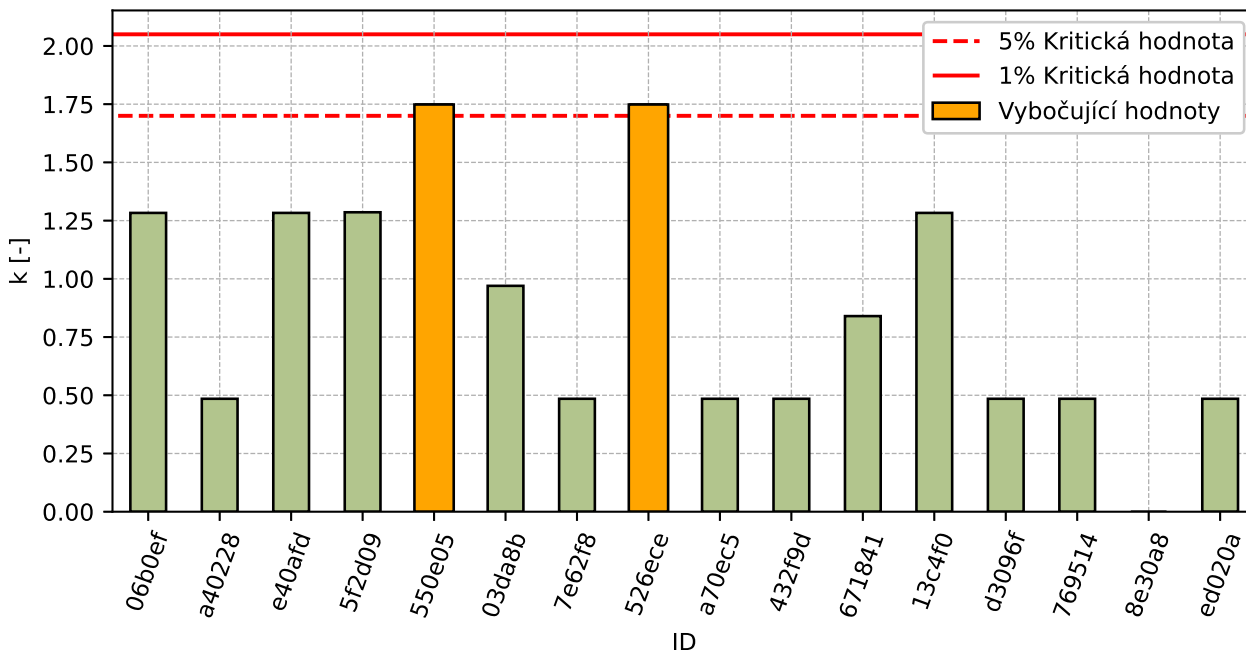


Obrázek 11: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

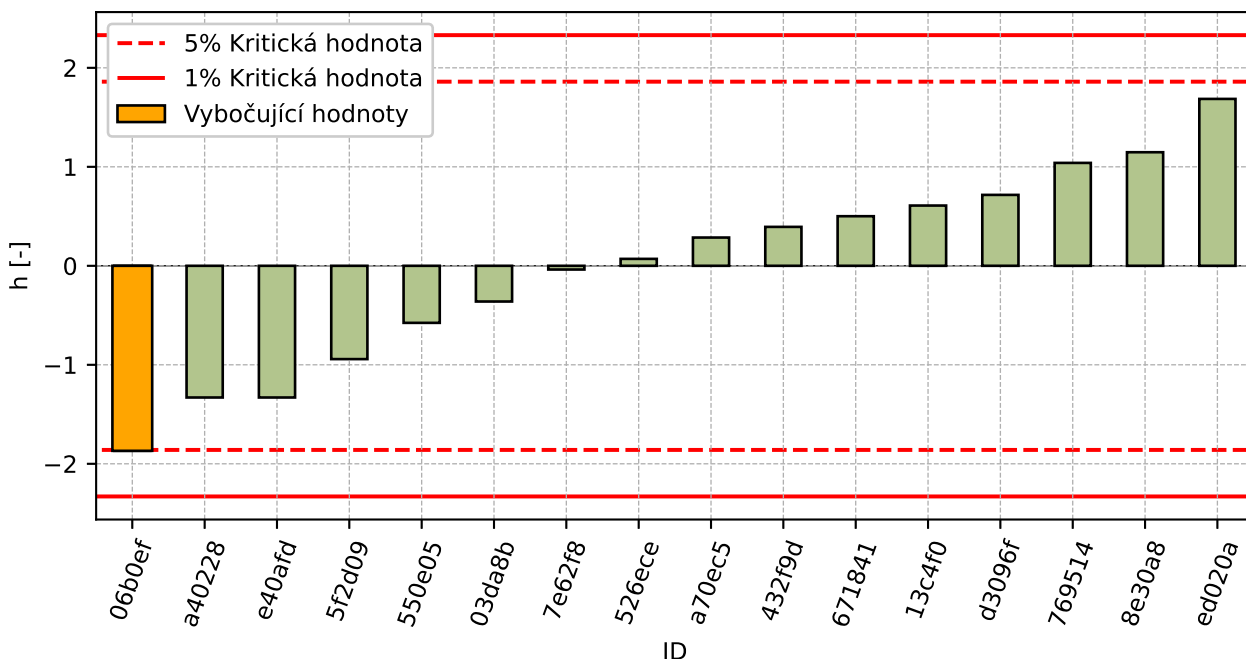


Obrázek 12: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

2.3 Mandelovy statistiky konzistence

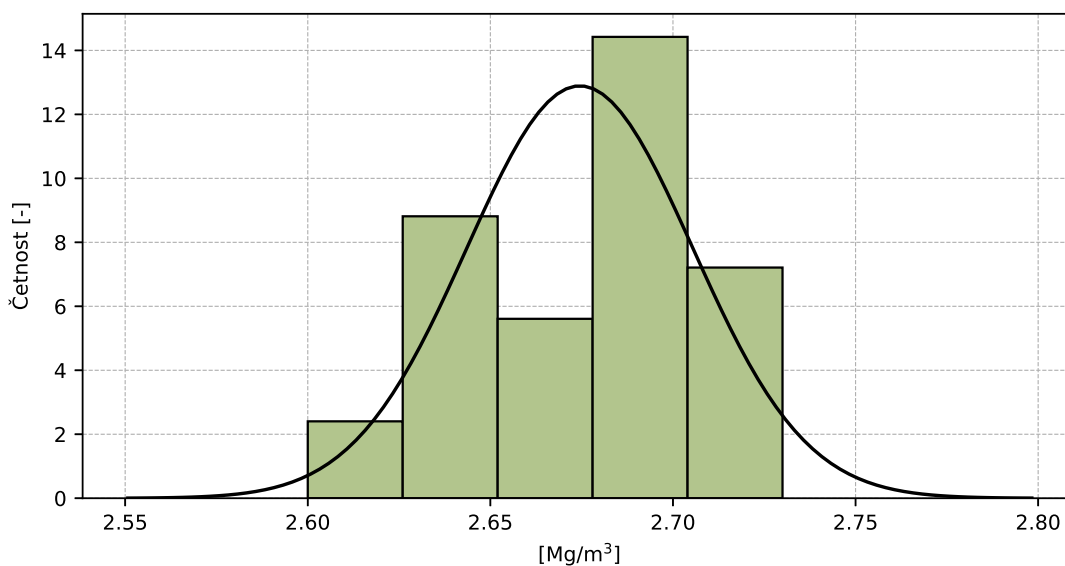


Obrázek 13: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 14: Mezilaboratorní statistika konzistence

2.4 Popisné statistiky

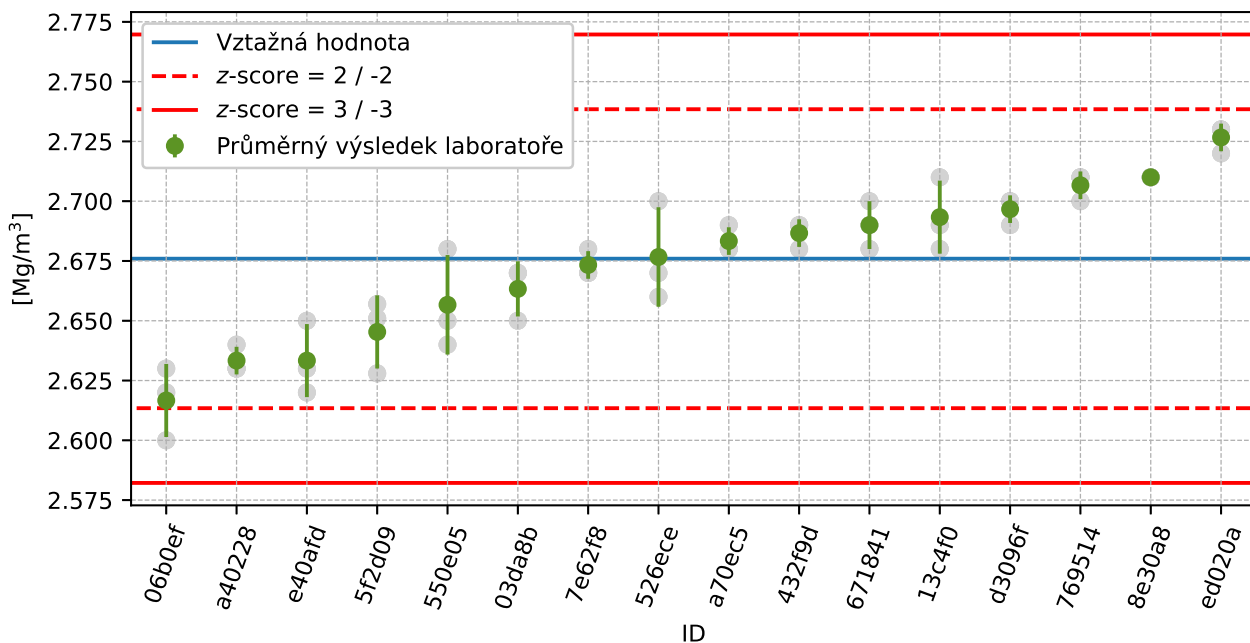


Obrázek 15: Histogram všech výsledků zkoušek

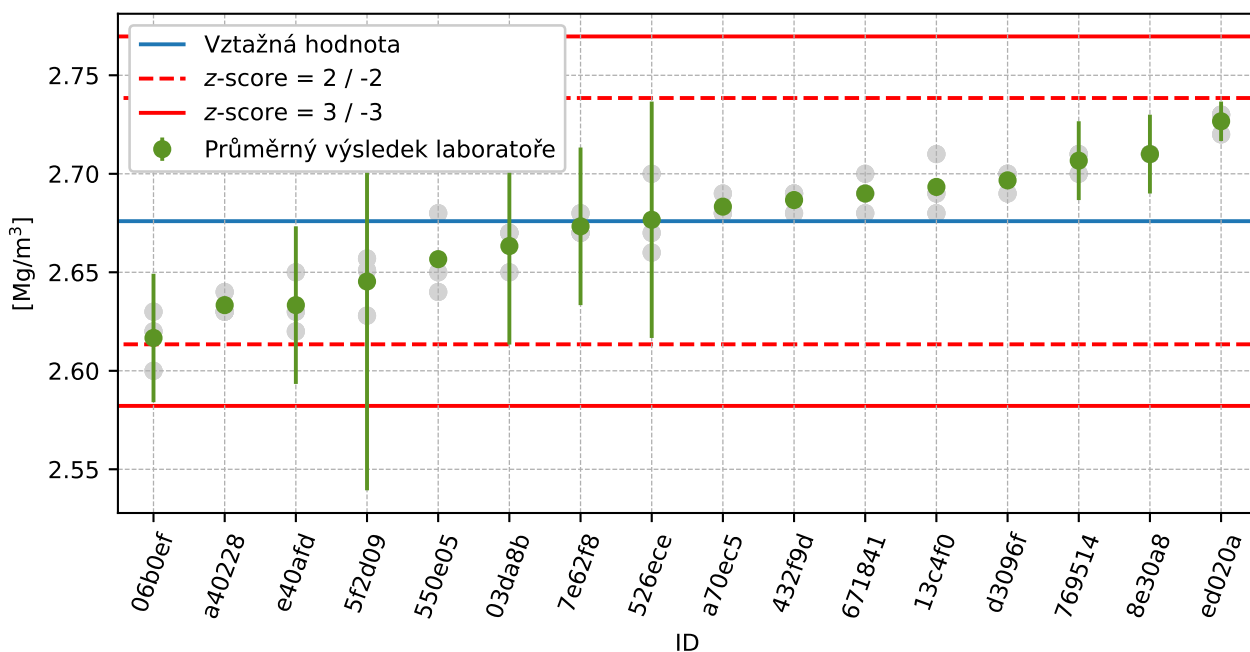
Tabulka 8: Popisné statistiky

Charakteristika	[Mg/m ³]
Průměrná hodnota – \bar{x}	2.67
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.031
Vztažná hodnota – x^*	2.68
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.031
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.01
p -hodnota testu normality	0.123 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.03
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.012
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.032
Opakovatelnost – r	0.03
Reprodukovatelnost – R	0.09

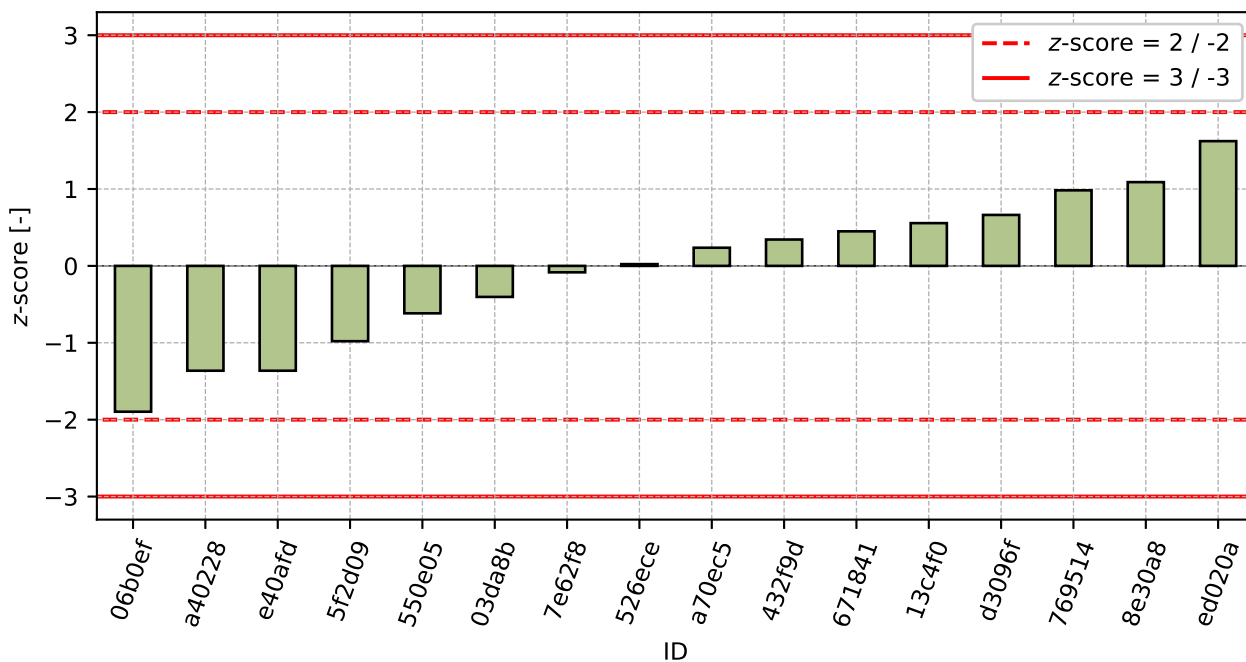
2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



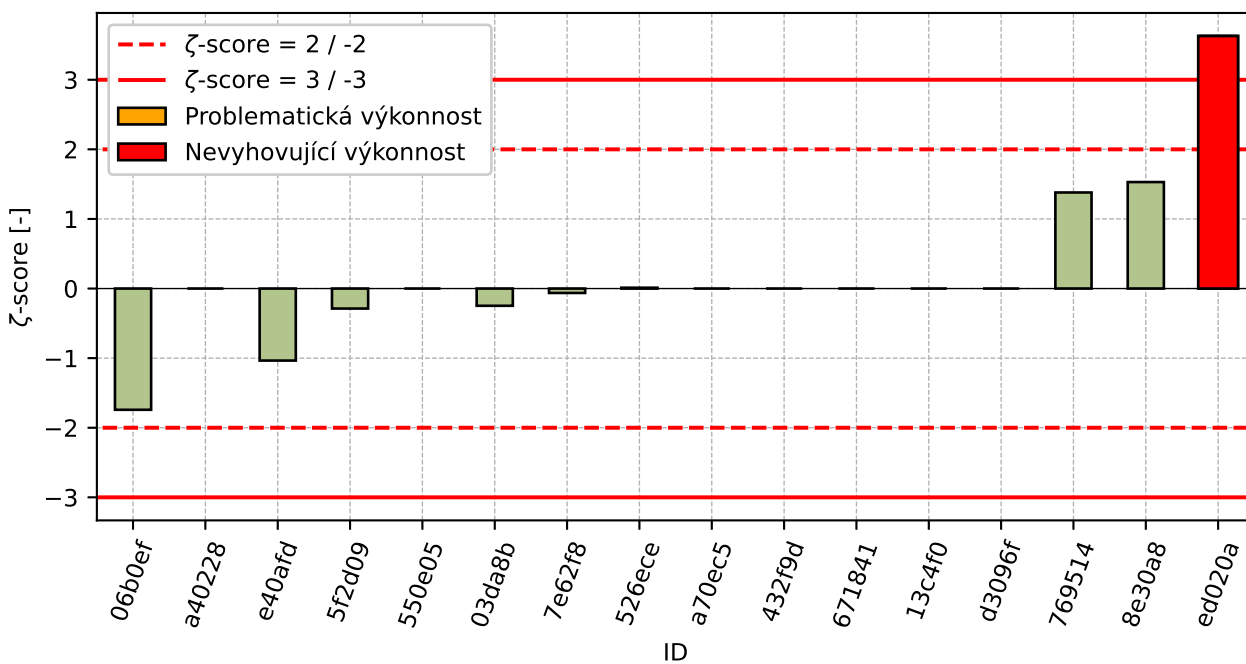
Obrázek 16: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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 [-]
06b0ef	-1.9	-1.74
a40228	-1.36	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
e40afd	-1.36	-1.04
5f2d09	-0.98	-0.29
550e05	-0.62	-
03da8b	-0.4	-0.25
7e62f8	-0.08	-0.06
526ece	0.02	0.01
a70ec5	0.24	-
432f9d	0.34	-
671841	0.45	-
13c4f0	0.56	-
d3096f	0.66	-
769514	0.98	1.38
8e30a8	1.09	1.53
ed020a	1.62	3.63

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
526ece	100.0	88.1	63.7	34.5	12.1	2.1	1.0
344dbc	99.0	87.1	63.8	34.9	11.9	2.6	1.2
6cbdf1	99.3	87.6	64.3	34.8	11.5	3.2	2.1
a40228	98.8	86.3	61.3	32.2	9.9	1.7	0.9
7e62f8	99.1	86.1	61.6	31.5	11.8	2.2	1.0
8e30a8	100.0	87.0	62.0	33.0	10.0	1.0	0.0
03da8b	99.1	87.2	62.0	32.6	9.9	1.4	0.6
1f159f	99.0	86.0	68.2	41.4	14.5	3.6	1.9
02bd37	99.0	86.1	62.5	33.3	10.6	2.1	1.2
550e05	99.2	85.5	60.3	30.9	8.8	1.6	0.5
13c4f0	99.1	87.1	63.5	35.7	13.9	3.8	0.7
a70ec5	98.9	86.4	61.9	33.0	10.2	1.7	0.5
1e5f15	98.9	87.3	62.8	30.0	8.3	1.1	0.2
3614c8	98.8	86.2	62.2	32.0	10.2	2.3	1.3
18d74c	-	87.6	63.2	34.5	10.1	2.1	0.9
7b88c9	99.6	88.5	66.0	38.3	17.1	6.2	5.0
f26f63	99.4	87.1	64.3	34.8	10.8	1.8	0.6
333f9d	99.1	87.4	62.8	32.9	9.1	1.5	0.4
d3096f	99.0	86.0	59.7	30.3	9.3	2.0	0.9
06b0ef	99.0	86.0	61.0	31.0	9.0	2.0	1.0
5e7bb2	99.0	85.0	61.0	-	-	-	1.0
afe61e	99.1	86.7	61.4	33.4	10.2	1.1	0.0
e40afd	99.2	86.9	62.6	33.5	10.3	2.2	1.0
77a1d8	99.5	89.9	67.5	37.4	11.9	2.6	1.3
671841	99.3	88.4	65.2	35.1	11.5	2.1	0.8
5f2d09	99.2	87.3	62.4	33.5	10.0	1.6	0.5
769514	99.0	86.9	63.1	34.7	10.6	1.7	0.5

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}	1.215	1.902	1.635	1.511	1.356	1.126	1.069
G_{max}	2.653	2.874	2.61	3.004	3.226	3.737	4.275
$G_{0.05}$	2.841	2.859	2.859	2.841	2.841	2.841	2.859
$G_{0.01}$	3.157	3.178	3.178	3.157	3.157	3.157	3.178

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}	1.215	1.902	1.635	1.511	1.596	1.478	1.707
G_{max}	2.653	2.874	2.61	3.004	2.604	2.485	2.529
$G_{0,05}$	2.841	2.859	2.859	2.841	2.822	2.822	2.841
$G_{0,01}$	3.157	3.178	3.178	3.157	3.135	3.135	3.157

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
526ece	2.65	1.12	0.36	0.27	0.98	0.08	0.31
344dbc	-0.57	0.14	0.41	0.43	0.84	0.79	0.71
6cbdf1	0.4	0.63	0.66	0.39	0.57	1.64	2.53
a40228	-1.21	-0.64	-0.84	-0.64	-0.51	-0.49	0.11
7e62f8	-0.25	-0.83	-0.69	-0.92	0.77	0.22	0.31
8e30a8	2.65	0.05	-0.49	-0.32	-0.44	-1.48	-1.71
03da8b	-0.25	0.24	-0.49	-0.48	-0.51	-0.91	-0.5
1f159f	-0.57	-0.93	2.61	3.0	2.6	2.2	2.13
02bd37	-0.57	-0.83	-0.24	-0.2	-0.04	0.08	0.71
550e05	0.07	-1.42	-1.34	-1.15	-1.26	-0.63	-0.7
13c4f0	-0.25	0.14	0.26	0.75	2.2	2.49	-0.29
a70ec5	-0.89	-0.54	-0.54	-0.32	-0.31	-0.49	-0.7
1e5f15	-0.89	0.34	-0.09	-1.51	-1.6	-1.34	-1.3
3614c8	-1.21	-0.73	-0.39	-0.72	-0.31	0.36	0.92
18d74c	-	0.63	0.11	0.27	-0.38	0.08	0.11
7b88c9	1.36	1.51	1.51	1.78	-	-	-
f26f63	0.72	0.14	0.66	0.39	0.1	-0.35	-0.5
333f9d	-0.25	0.44	-0.09	-0.36	-1.05	-0.77	-0.9
d3096f	-0.57	-0.93	-1.64	-1.39	-0.92	-0.06	0.11
06b0ef	-0.57	-0.93	-0.99	-1.11	-1.12	-0.06	0.31
5e7bb2	-0.57	-1.9	-0.99	-	-	-	0.31
afe61e	-0.25	-0.25	-0.79	-0.16	-0.31	-1.34	-1.71
e40afd	0.07	-0.05	-0.19	-0.12	-0.24	0.22	0.31
77a1d8	1.04	2.87	2.26	1.42	0.84	0.79	0.92
671841	0.4	1.41	1.11	0.51	0.57	0.08	-0.09
5f2d09	0.07	0.34	-0.29	-0.12	-0.44	-0.63	-0.7
769514	-0.57	-0.05	0.06	0.35	-0.04	-0.49	-0.7

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	[%]				
	0.02 mm	0.01 mm	0.002 mm	0.05 mm	0.005 mm
526ece	46.4	37.3	17.7	75.2	27.6
432f9d	46.4	32.8	16.4	68.2	21.8
269ec5	59.8	33.4	12.1	90.8	19.2
6cbdf1	42.5	32.3	19.2	63.8	25.0
85ab0e	46.4	29.6	18.0	60.2	23.2
7e62f8	53.4	35.5	20.9	82.1	29.0
3c62de	50.8	31.9	18.6	81.7	24.8
8e30a8	46.0	30.0	17.0	75.0	21.0
02bd37	56.9	38.0	21.8	79.9	27.9
550e05	49.2	36.7	21.6	81.5	26.7
13c4f0	60.3	45.8	25.7	88.9	34.3
a70ec5	46.9	34.1	16.2	87.7	27.6
1e5f15	27.1	14.0	5.9	74.9	9.3
baa022	57.6	40.2	20.8	88.1	29.4
7b88c9	65.0	52.0	31.0	79.0	41.0
94cb0b	56.7	40.2	22.3	84.0	30.7
d3096f	60.0	44.0	27.3	87.5	33.9
afe61e	50.8	29.2	6.5	89.2	17.3
e40afd	50.5	42.1	16.8	86.9	-
671841	52.5	35.3	18.0	84.5	25.5

Tabulka 15: Výsledky Grubbsova testu

Charakteristika	0.02 mm	0.01 mm	0.002 mm	0.05 mm	0.005 mm
G_{min}	2.909	2.789	2.121	2.343	2.422
G_{max}	1.654	2.091	2.041	1.197	2.158
$G_{0.05}$	2.709	2.709	2.709	2.709	2.681
$G_{0.01}$	3.001	3.001	3.001	3.001	2.968

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
526ece	-0.59	0.2	-0.16	-0.61	0.22
432f9d	-0.59	-0.37	-0.38	-1.42	-0.62
269ec5	1.03	-0.3	-1.09	1.2	-0.99
6cbdf1	-1.05	-0.44	0.08	-1.93	-0.15
85ab0e	-0.59	-0.79	-0.11	-2.34	-0.41
7e62f8	0.26	-0.03	0.37	0.19	0.42
3c62de	-0.06	-0.49	-0.01	0.14	-0.18
8e30a8	-0.63	-0.73	-0.28	-0.63	-0.73
02bd37	0.68	0.29	0.52	-0.06	0.27
550e05	-0.25	0.13	0.48	0.12	0.09
13c4f0	1.09	1.29	1.16	0.98	1.19
a70ec5	-0.52	-0.21	-0.41	0.84	0.22
1e5f15	-2.91	-2.79	-2.12	-0.64	-2.42
baa022	0.76	0.58	0.35	0.88	0.48
7b88c9	1.65	2.09	2.04	-0.17	2.16
94cb0b	0.65	0.58	0.6	0.41	0.67
d3096f	1.05	1.06	1.43	0.82	1.13
afe61e	-0.06	-0.84	-2.02	1.01	-1.27
e40afd	-0.09	0.82	-0.31	0.75	-
671841	0.15	-0.05	-0.11	0.47	-0.08

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

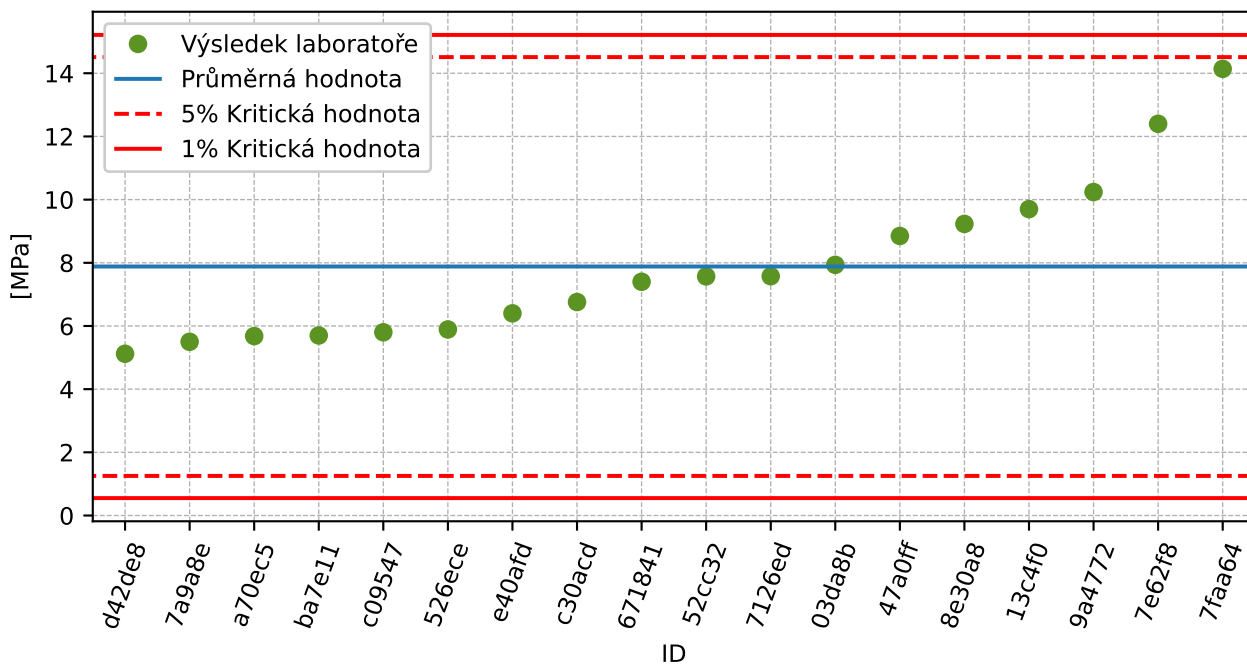
5.1 50 – 100 kPa

5.1.1 Výsledky zkoušek

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

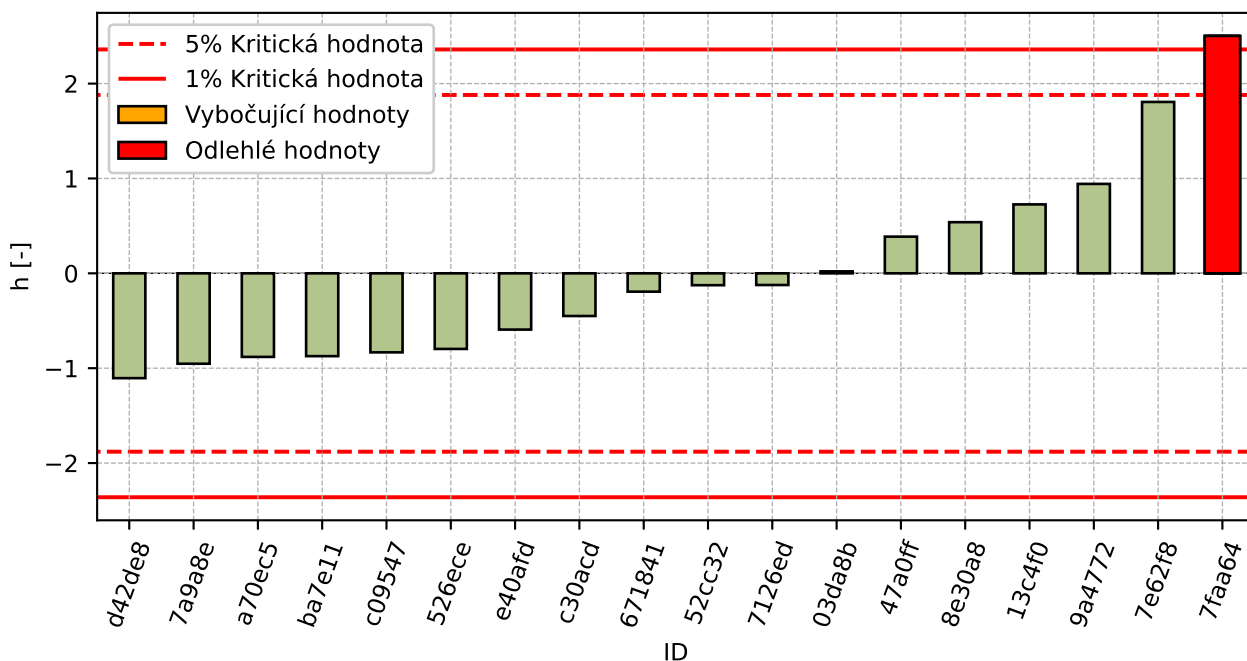
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
d42de8	5.12	-
7a9a8e	5.5	-
a70ec5	5.68	-
ba7e11	5.7	-
c09547	5.8	0.1
526ece	5.89	0.62
e40afd	6.4	0.2
c30acd	6.76	0.81
671841	7.4	-
52cc32	7.57	-
7126ed	7.58	-
03da8b	7.94	0.6
47a0ff	8.85	2.06
8e30a8	9.23	0.12
13c4f0	9.7	-
9a4772	10.24	-
7e62f8	12.4	-
7faa64	14.14	0.23

5.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



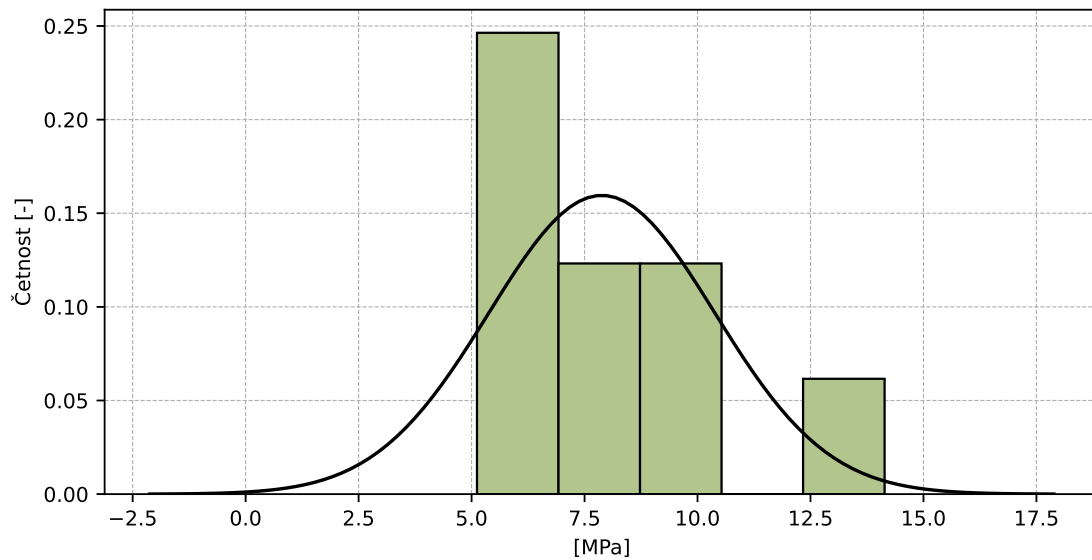
Obrázek 20: Grubbsův test – průměrné hodnoty

5.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 21: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.1.4 Popisné statistiky

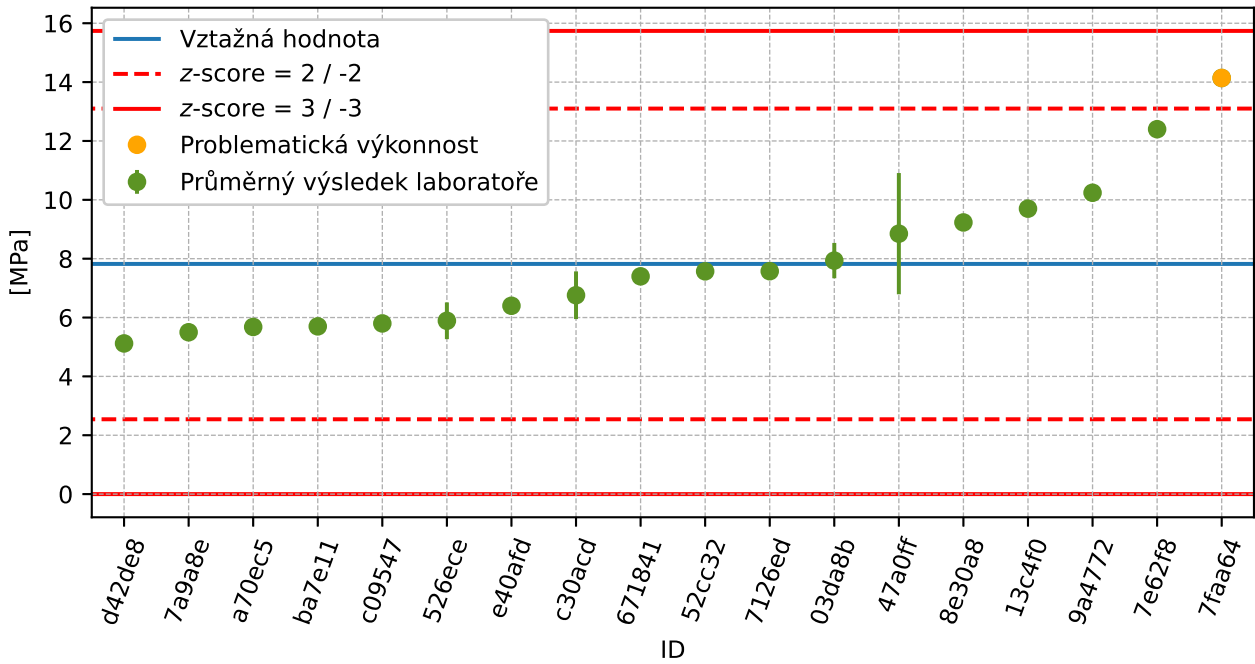


Obrázek 22: Histogram všech výsledků zkoušek

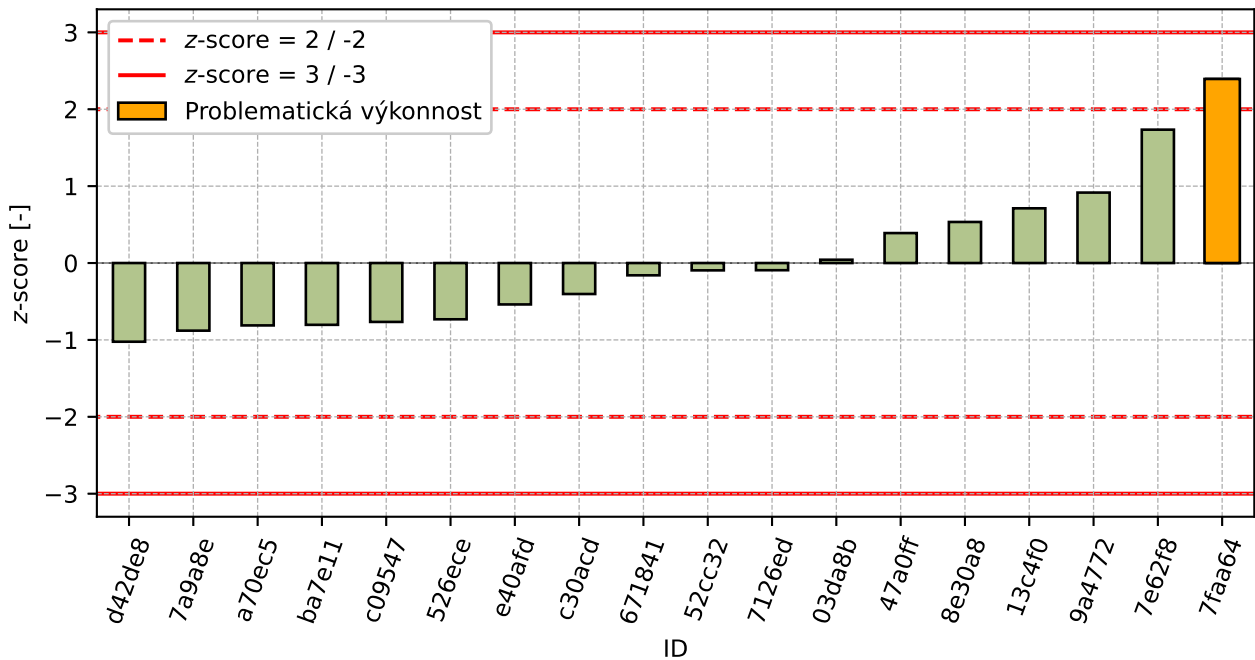
Tabulka 18: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	7.88
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.501
Vztažná hodnota – x^*	7.82
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.639
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.778
p -hodnota testu normality	0.031 [-]

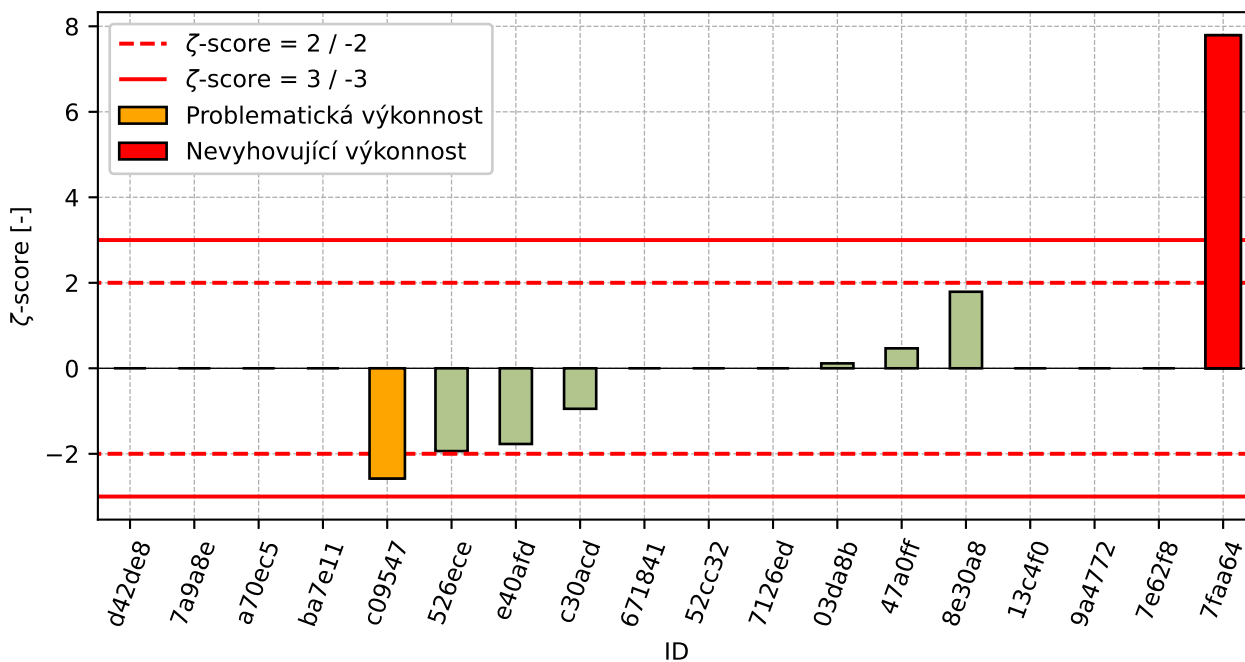
5.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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 [-]
d42de8	-1.02	-
7a9a8e	-0.88	-
a70ec5	-0.81	-
ba7e11	-0.8	-
c09547	-0.77	-2.58
526ece	-0.73	-1.94
e40afd	-0.54	-1.77
c30acd	-0.4	-0.95
671841	-0.16	-
52cc32	-0.1	-
7126ed	-0.09	-
03da8b	0.04	0.12
47a0ff	0.39	0.47
8e30a8	0.53	1.79
13c4f0	0.71	-
9a4772	0.92	-
7e62f8	1.73	-
7faa64	2.39	7.79

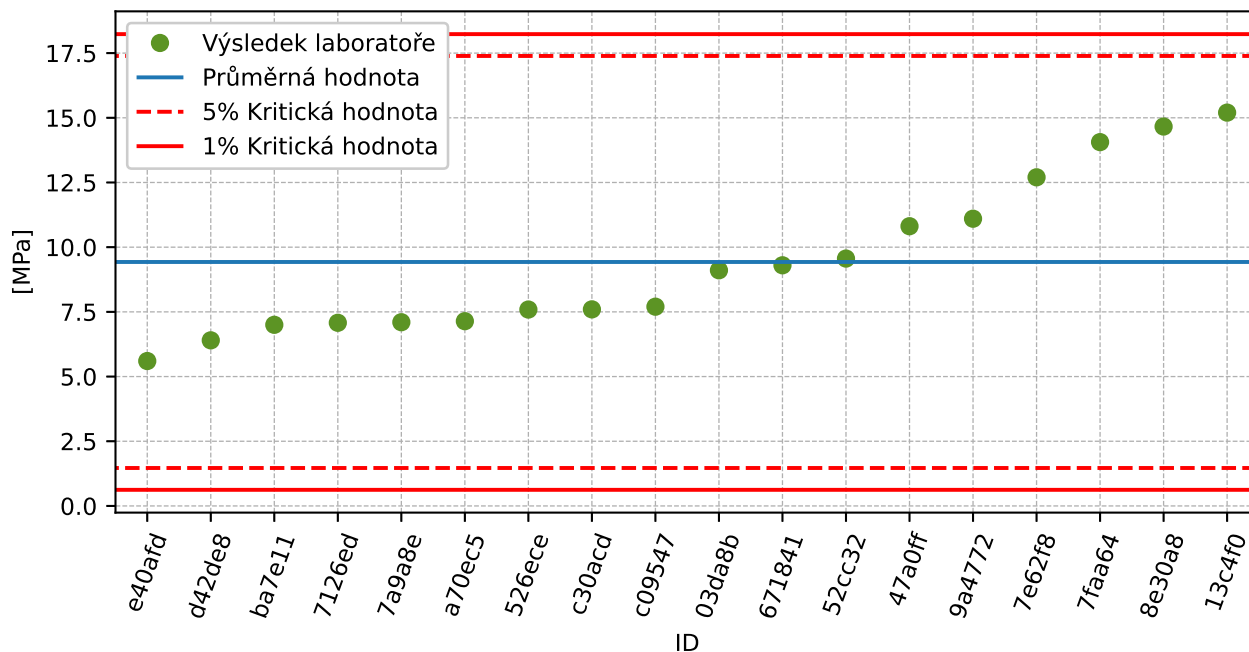
5.2 100 – 200 kPa

5.2.1 Výsledky zkoušek

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

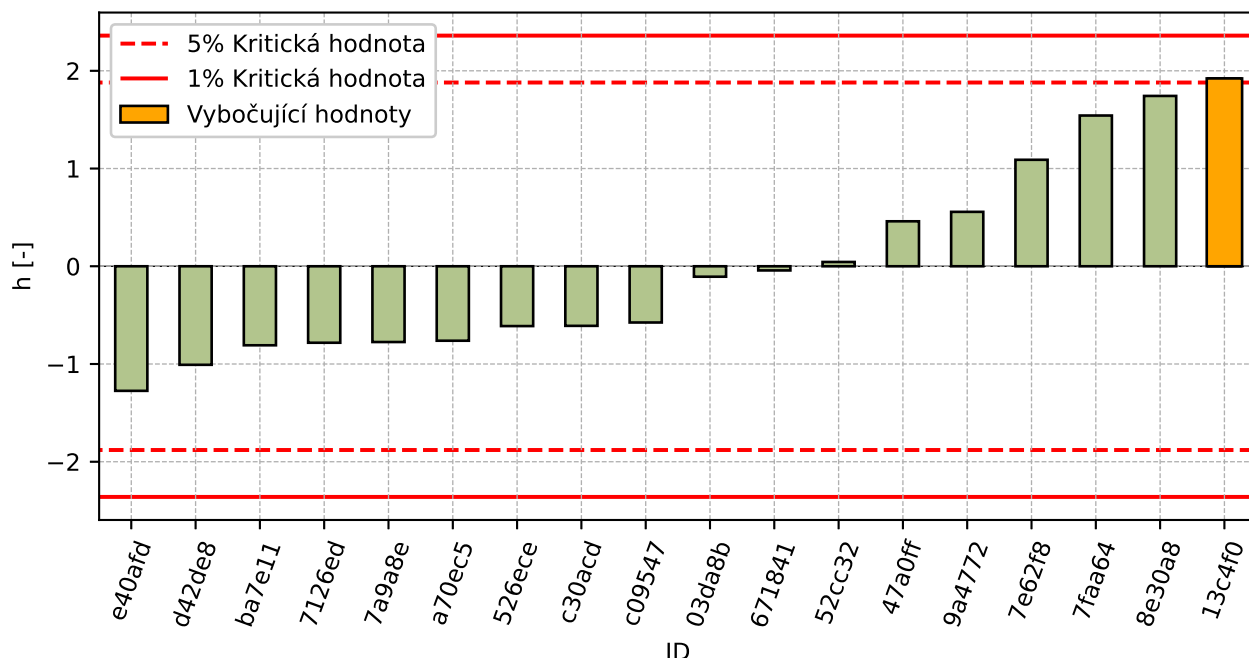
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
e40afd	5.6	0.2
d42de8	6.4	-
ba7e11	7.0	-
7126ed	7.08	-
7a9a8e	7.1	-
a70ec5	7.14	-
526ece	7.59	0.8
c30acd	7.6	0.32
c09547	7.7	0.1
03da8b	9.11	0.7
671841	9.3	-
52cc32	9.56	-
47a0ff	10.81	2.18
9a4772	11.1	-
7e62f8	12.7	-
7faa64	14.06	0.23
8e30a8	14.66	0.08
13c4f0	15.2	-

5.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



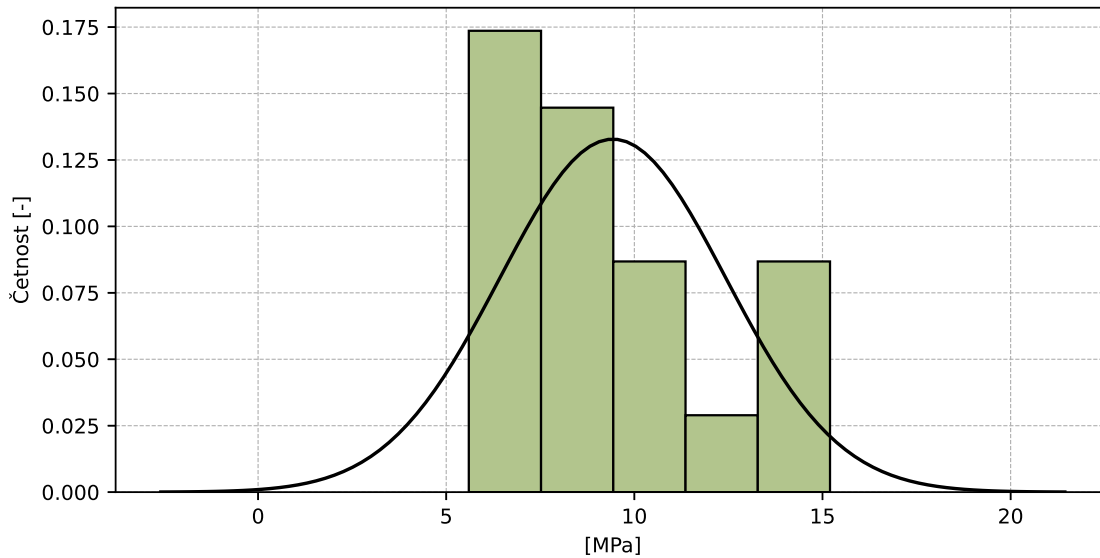
Obrázek 26: Grubbsův test – průměrné hodnoty

5.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 27: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.2.4 Popisné statistiky

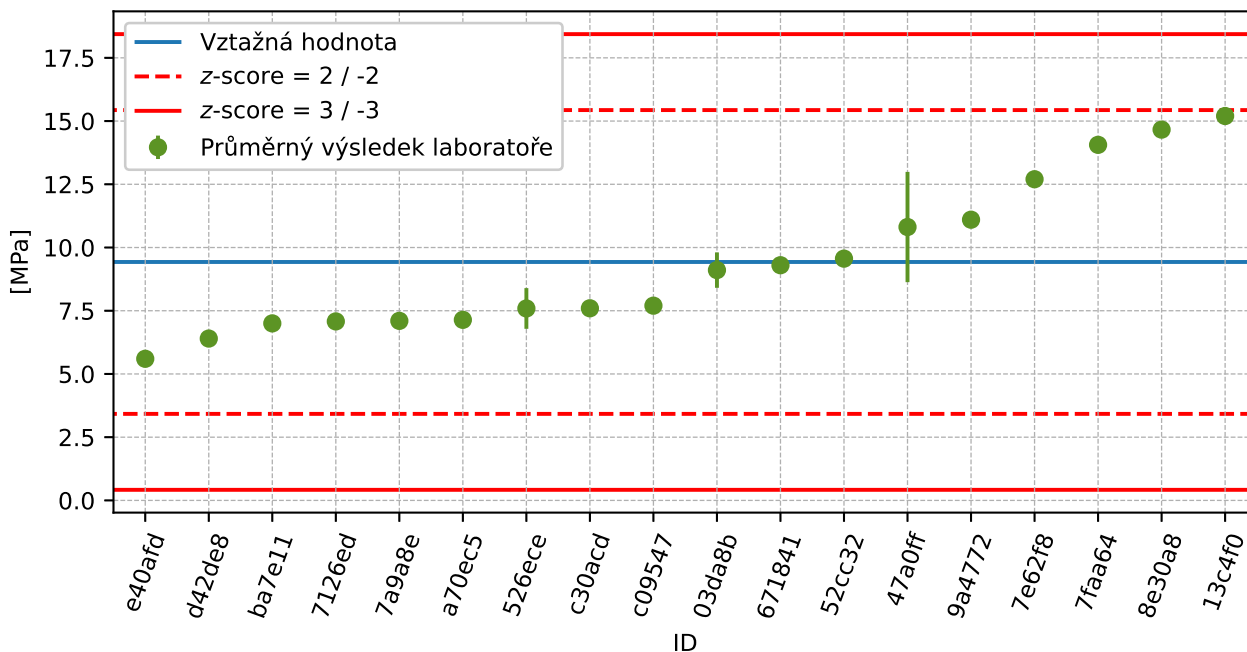


Obrázek 28: Histogram všech výsledků zkoušek

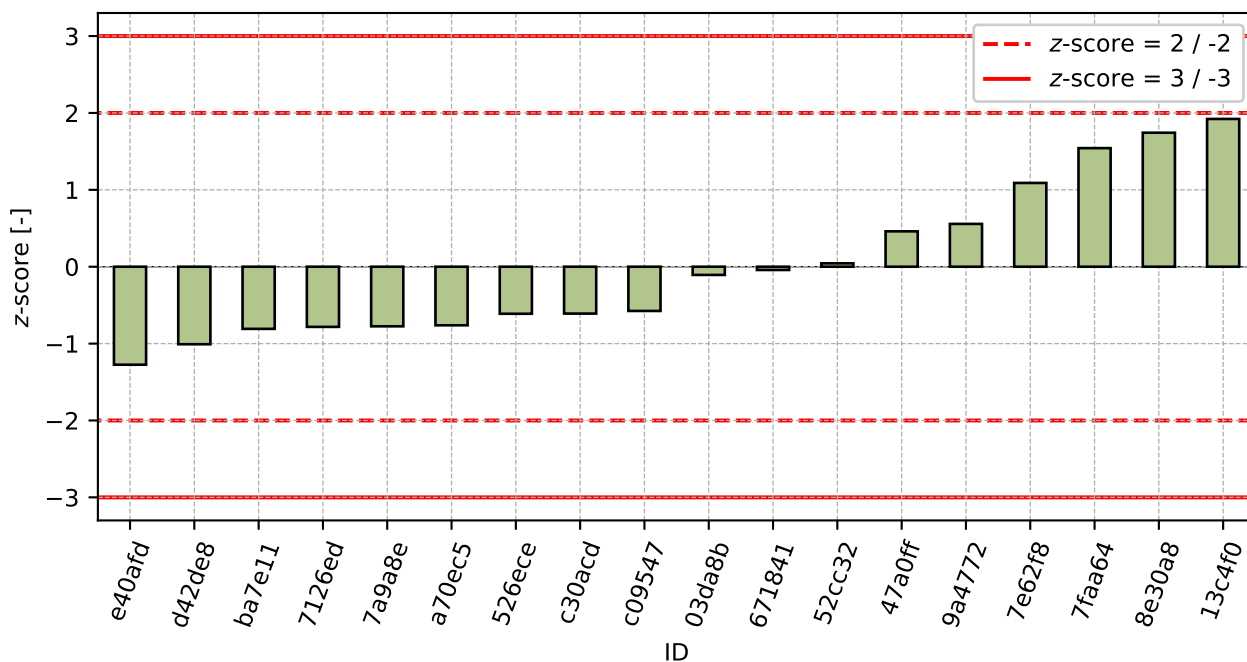
Tabulka 21: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	9.43
Výběrová směrodatná odchylka – s	3.003
Vztažná hodnota – x^*	9.43
Robustní směrodatná odchylka – s^*	3.003
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.708
p -hodnota testu normality	0.035 [-]

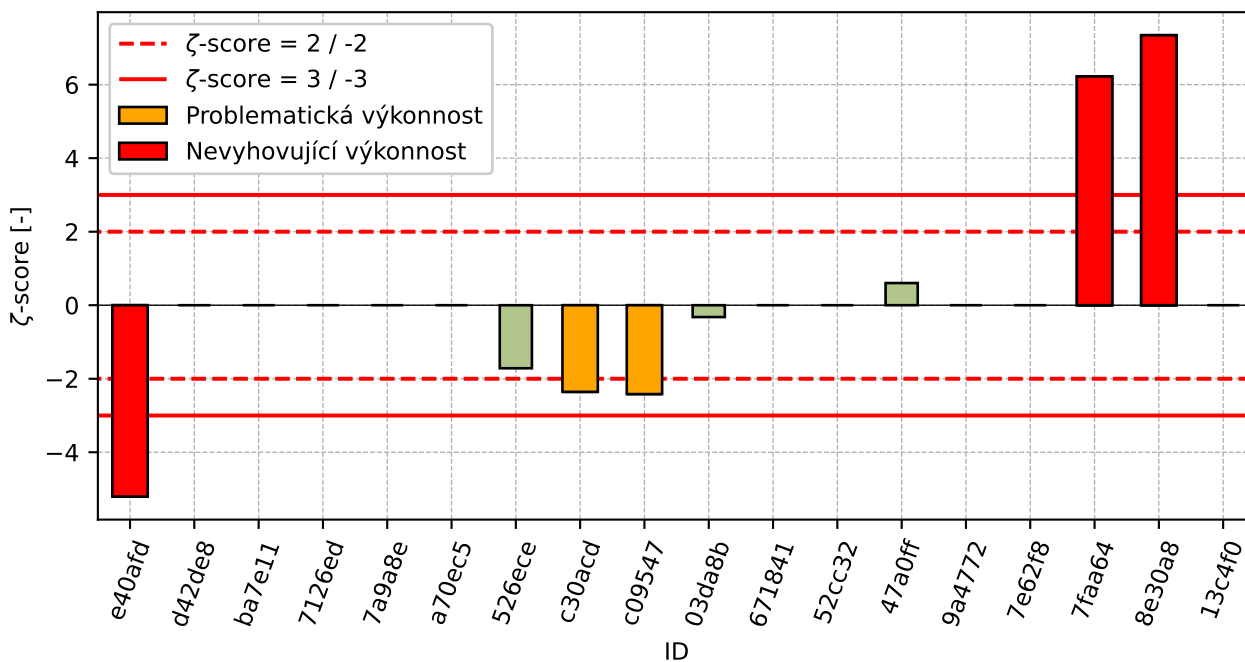
5.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 30: z-score

Obrázek 31: ζ -scoreTabulka 22: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
e40afd	-1.27	-5.2
d42de8	-1.01	-
ba7e11	-0.81	-
7126ed	-0.78	-
7a9a8e	-0.78	-
a70ec5	-0.76	-
526ece	-0.61	-1.72
c30acd	-0.61	-2.36
c09547	-0.58	-2.42
03da8b	-0.11	-0.32
671841	-0.04	-
52cc32	0.04	-
47a0ff	0.46	0.6
9a4772	0.56	-
7e62f8	1.09	-
7faa64	1.54	6.22
8e30a8	1.74	7.34
13c4f0	1.92	-

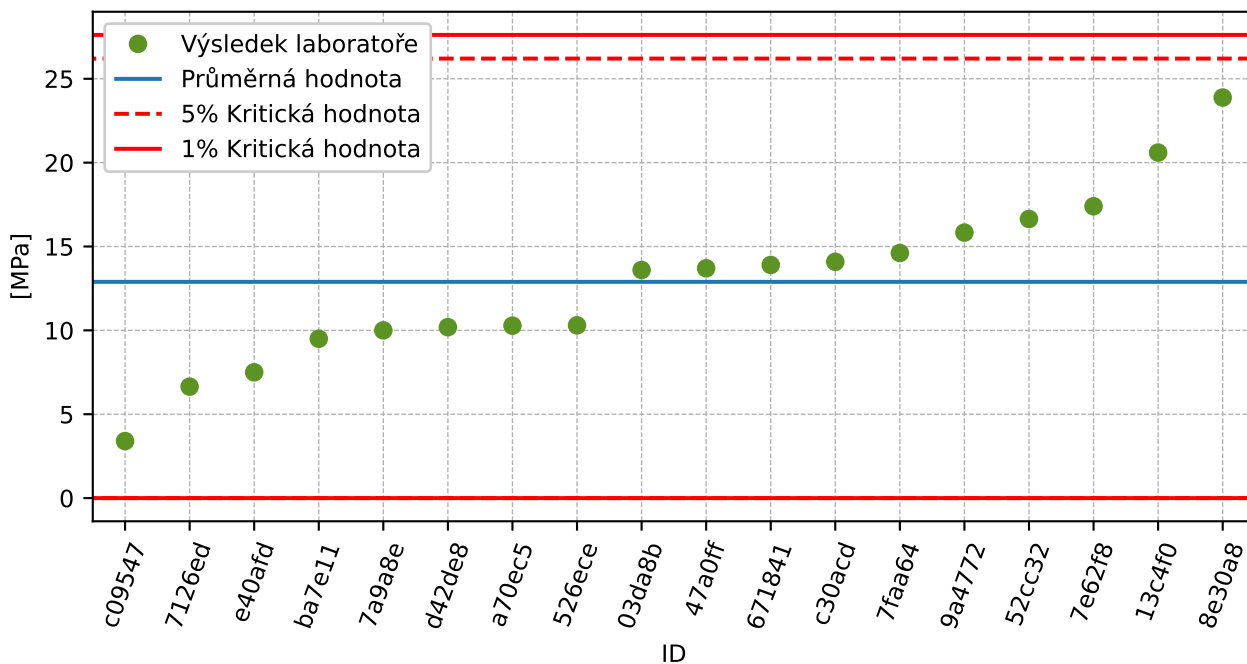
5.3 200 – 400 kPa

5.3.1 Výsledky zkoušek

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

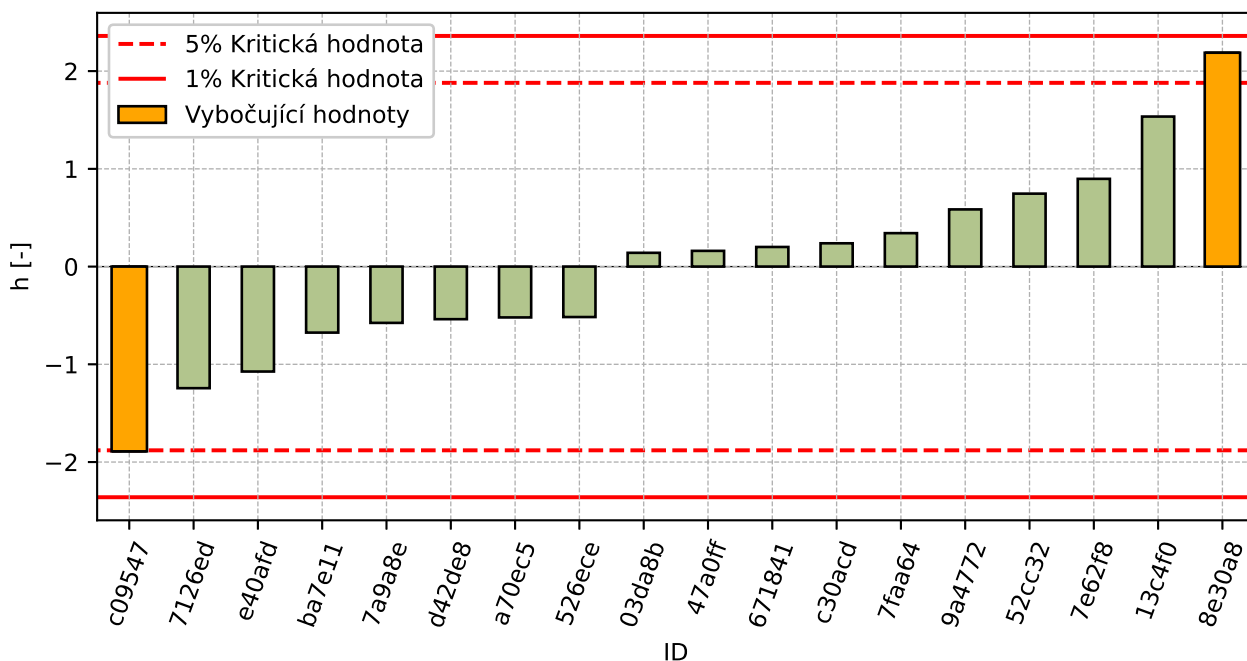
ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]	u_x [MPa]
c09547	3.4	0.1
7126ed	6.64	-
e40afd	7.5	0.2
ba7e11	9.5	-
7a9a8e	10.0	-
d42de8	10.19	-
a70ec5	10.28	-
526ece	10.3	1.09
03da8b	13.6	0.8
47a0ff	13.7	2.33
671841	13.9	-
c30acd	14.09	0.95
7faa64	14.61	0.24
9a4772	15.83	-
52cc32	16.64	-
7e62f8	17.4	-
13c4f0	20.6	-
8e30a8	23.88	0.06

5.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



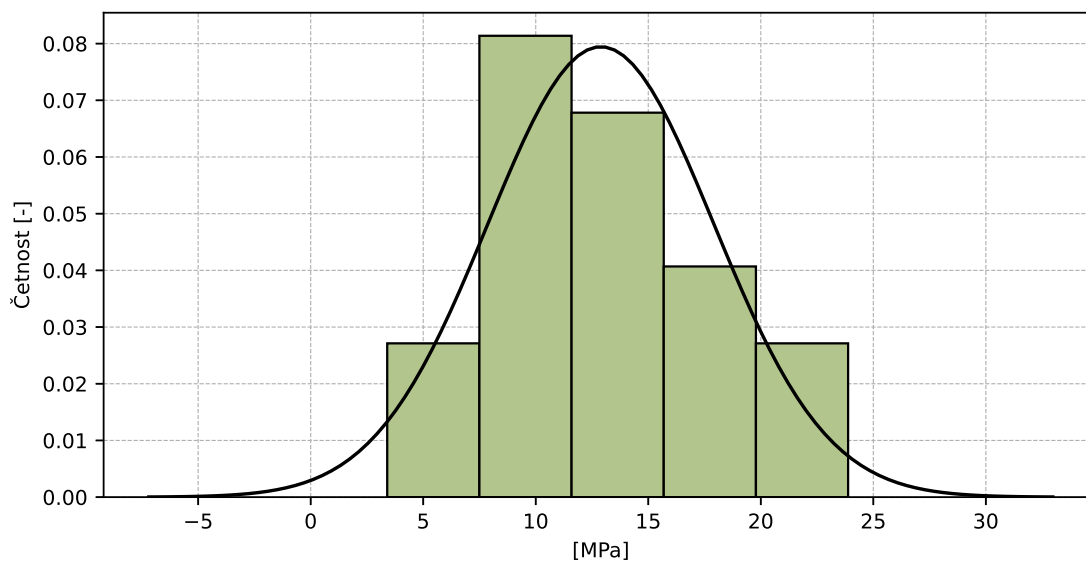
Obrázek 32: Grubbsův test – průměrné hodnoty

5.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 33: Mezilaboratorní statistika konzistence

5.3.4 Popisné statistiky

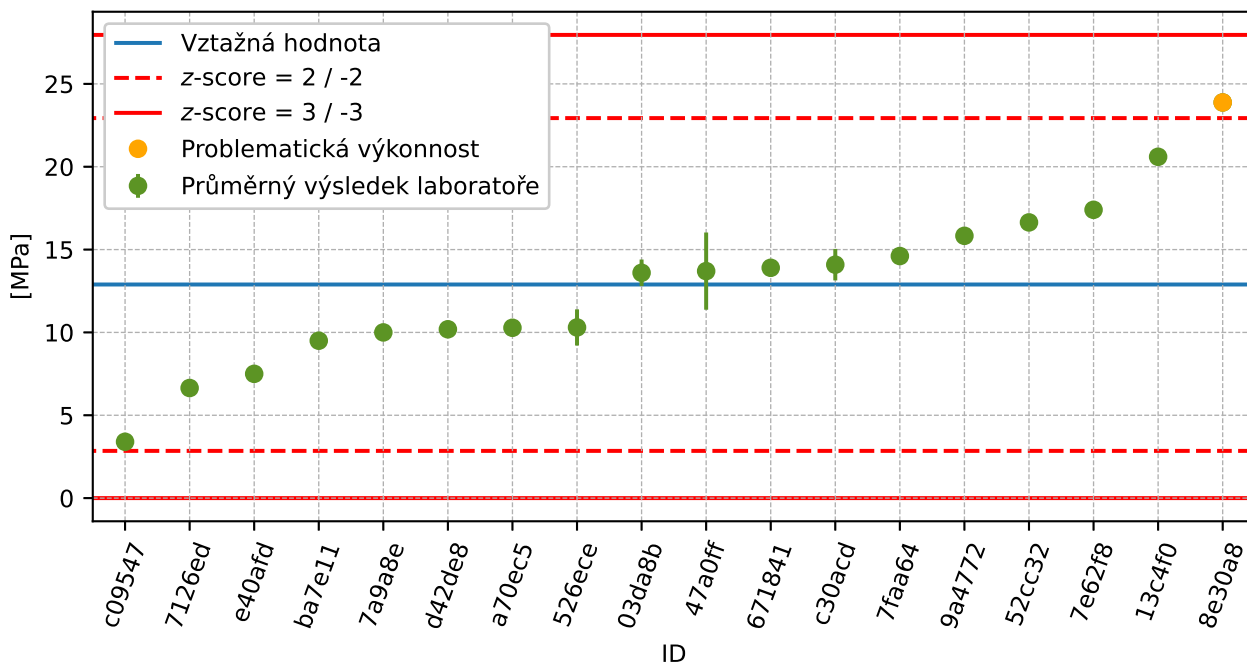


Obrázek 34: Histogram všech výsledků zkoušek

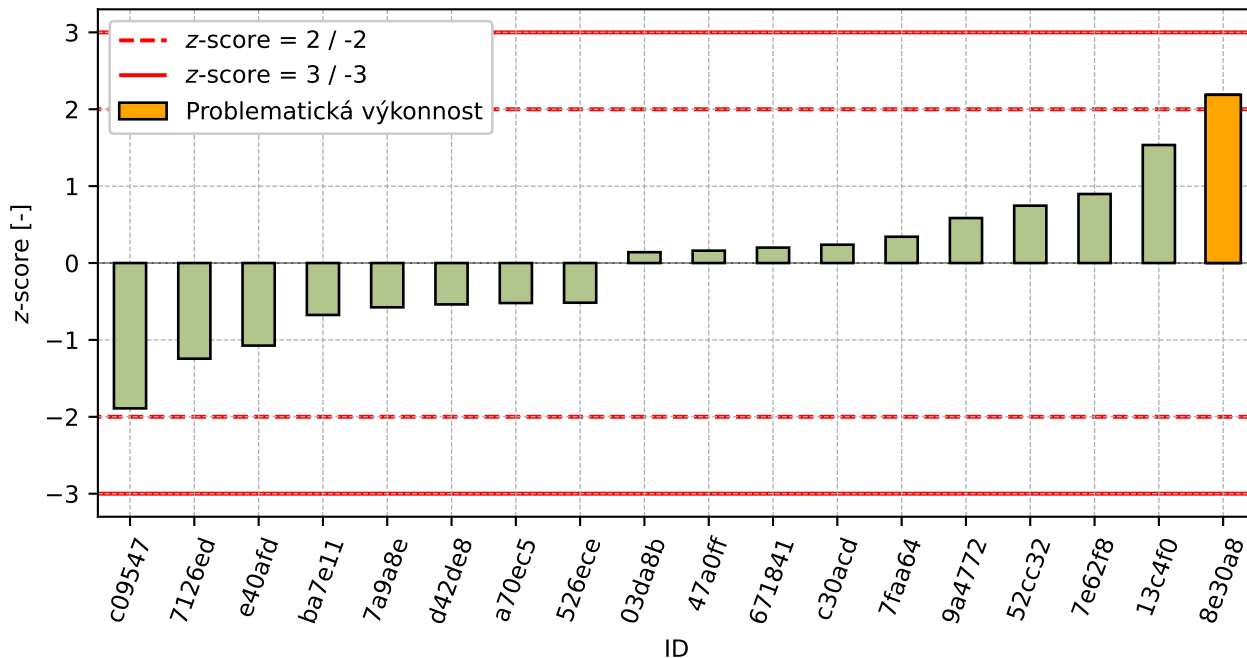
Tabulka 24: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	12.89
Výběrová směrodatná odchylka – s	5.021
Vztažná hodnota – x^*	12.89
Robustní směrodatná odchylka – s^*	5.021
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.184
p -hodnota testu normality	0.927 [-]

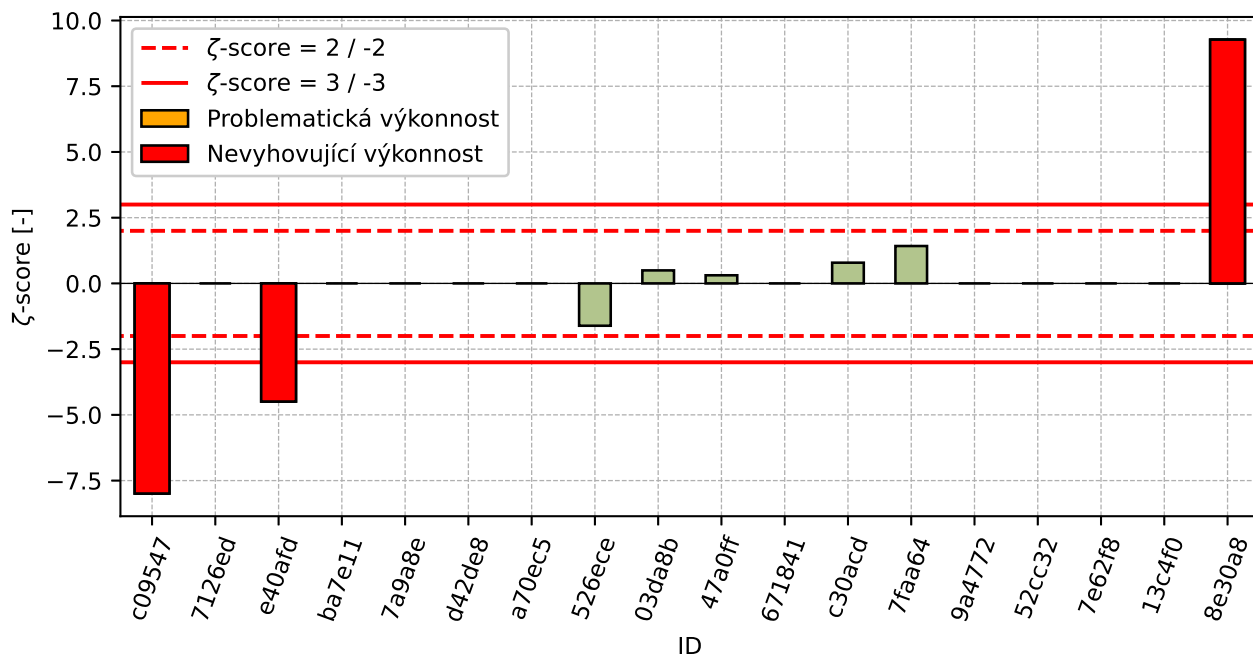
5.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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 [-]
c09547	-1.89	-7.99
7126ed	-1.24	-
e40afd	-1.07	-4.49
ba7e11	-0.68	-
7a9a8e	-0.58	-
d42de8	-0.54	-
a70ec5	-0.52	-
526ece	-0.52	-1.61
03da8b	0.14	0.5
47a0ff	0.16	0.31
671841	0.2	-
c30acd	0.24	0.79
7faa64	0.34	1.42
9a4772	0.59	-
52cc32	0.75	-
7e62f8	0.9	-
13c4f0	1.53	-
8e30a8	2.19	9.27

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

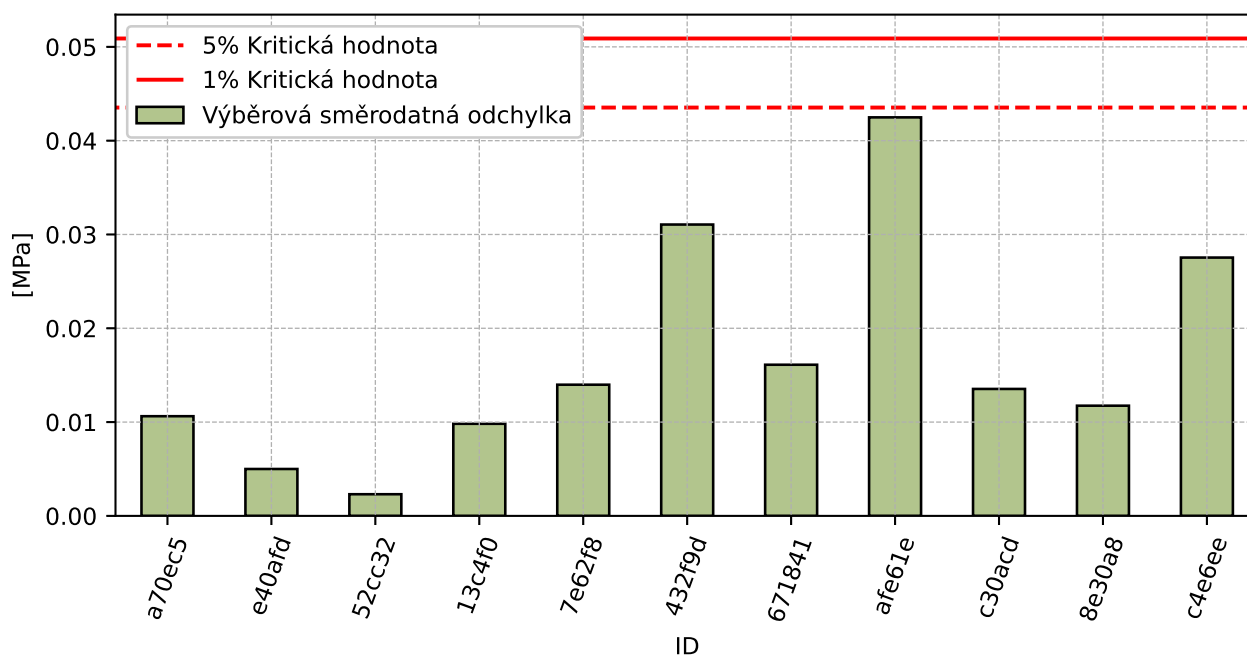
6.1 Pevnost v prostém tlaku

6.1.1 Výsledky zkoušek

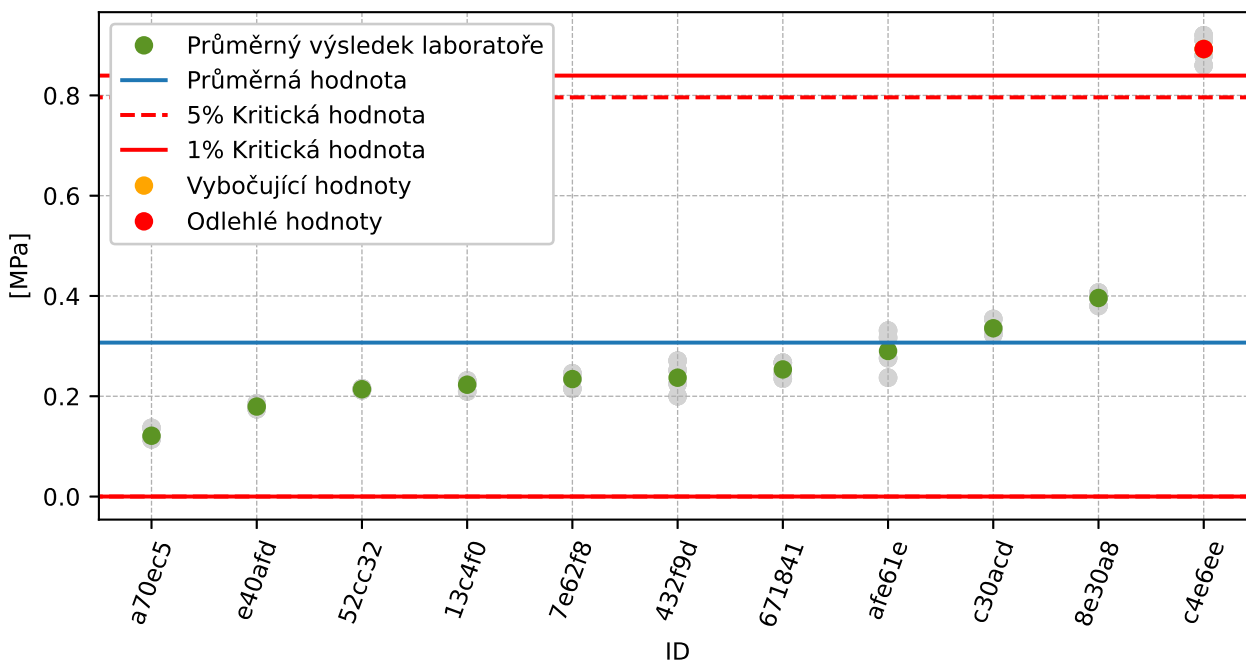
Tabulka 26: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [MPa]				u_X [MPa]	\bar{x} [MPa]	s_0 [MPa]	V_X [%]
a70ec5	0.137	0.116	0.118	0.114	-	0.121	0.0106	8.76
e40afd	0.174	0.178	0.186	0.18	0.06	0.18	0.005	2.79
52cc32	0.216	0.212	0.216	0.212	-	0.214	0.0023	1.08
13c4f0	0.232	0.222	0.21	0.229	-	0.223	0.0098	4.4
7e62f8	0.233	0.215	0.246	0.243	0.018	0.234	0.014	5.97
432f9d	0.271	0.252	0.2	0.225	-	0.237	0.0311	13.11
671841	0.267	0.267	0.235	0.245	-	0.254	0.0161	6.36
afe61e	0.237	0.317	0.276	0.331	0.002	0.29	0.0425	14.64
c30acd	0.336	0.354	0.329	0.323	0.02	0.336	0.0135	4.03
8e30a8	0.38	0.402	0.407	0.395	0.027	0.396	0.0117	2.97
c4e6ee	0.86	0.92	0.91	0.88	0.095	0.892	0.0275	3.09

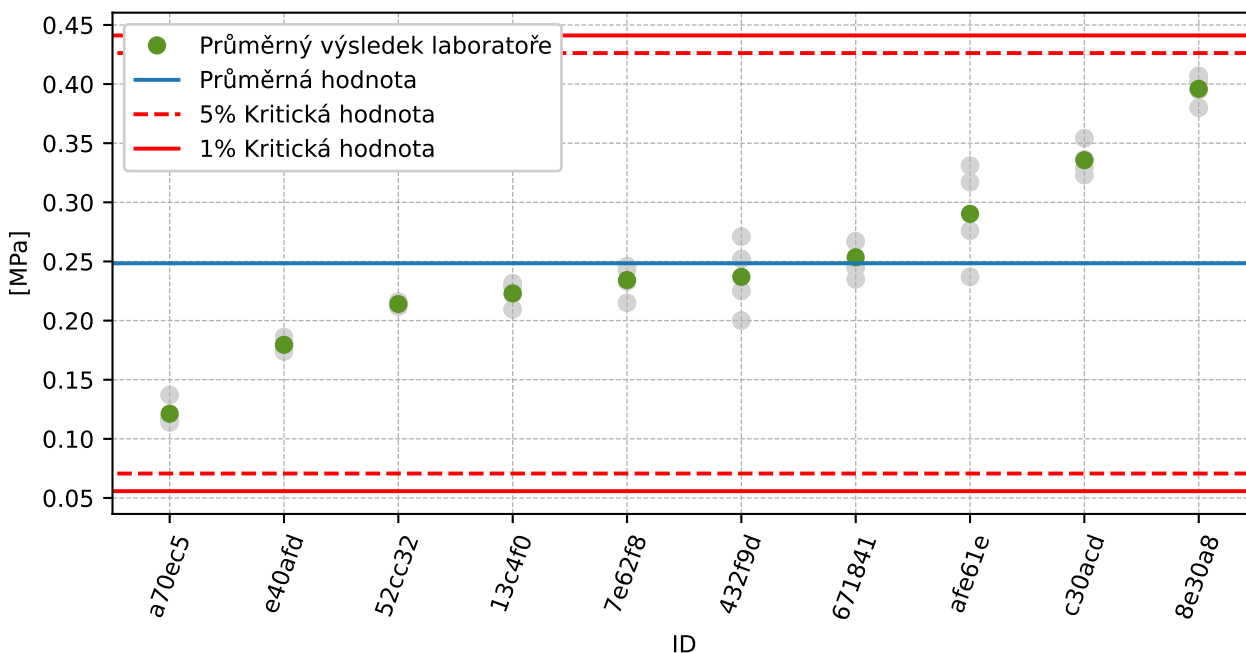
6.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



Obrázek 38: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

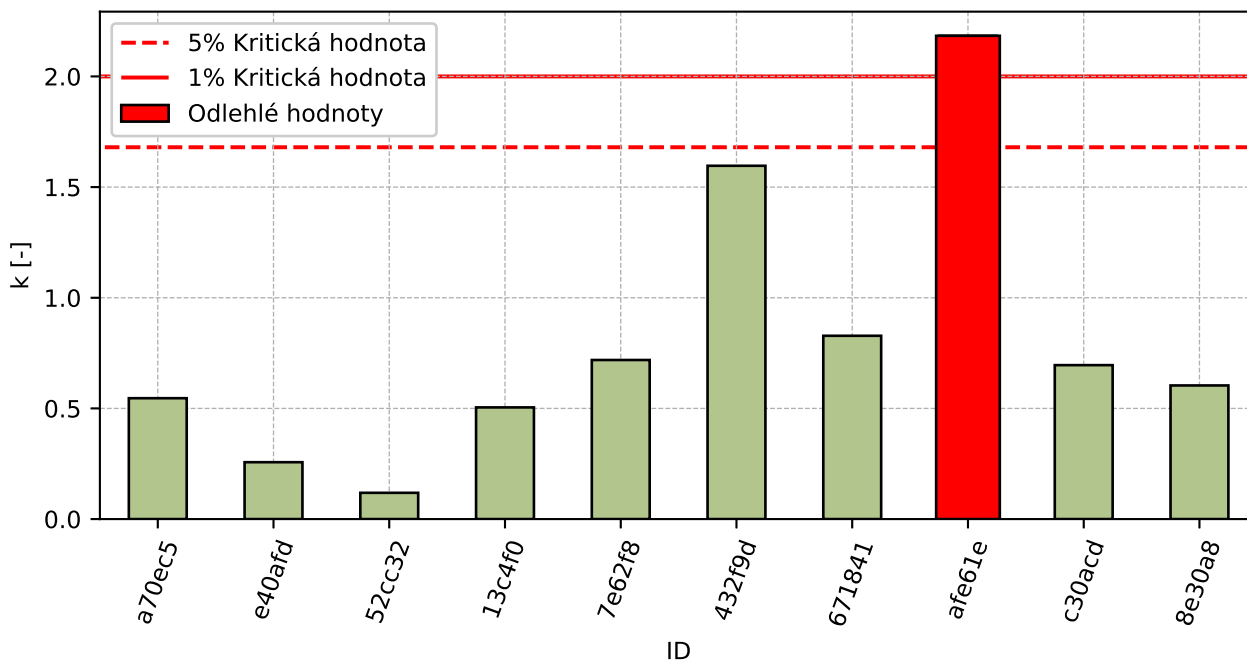


Obrázek 39: Grubbsův test – průměrné hodnoty

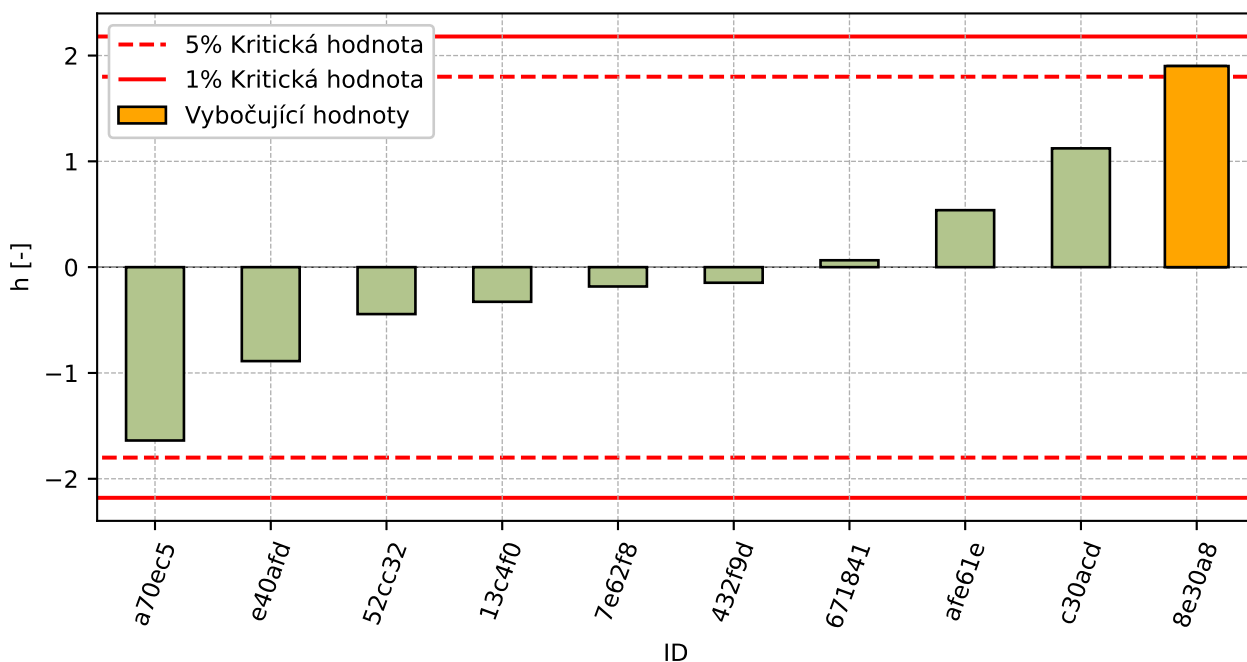


Obrázek 40: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

6.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

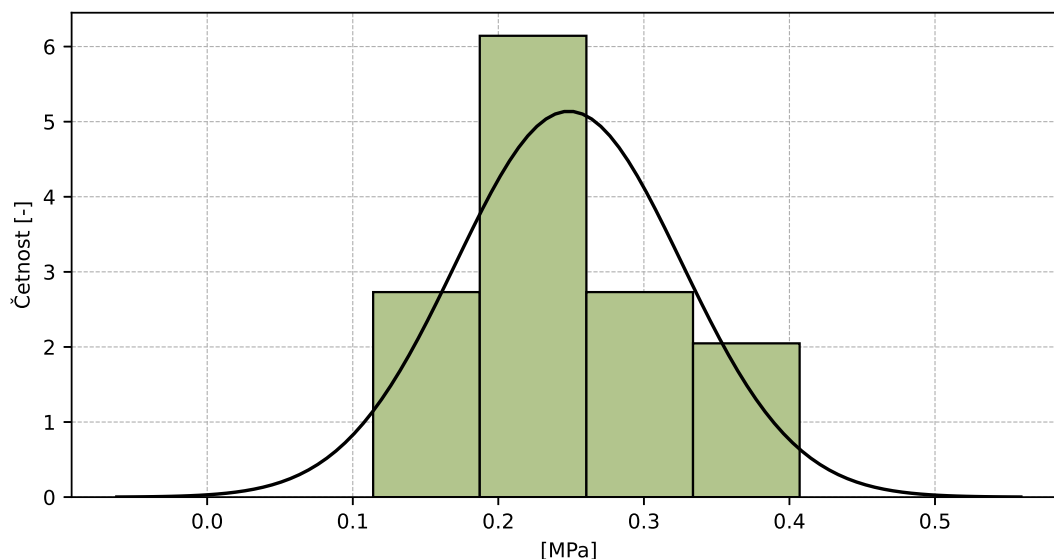


Obrázek 41: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 42: Mezilaboratorní statistika konzistence

6.1.4 Popisné statistiky

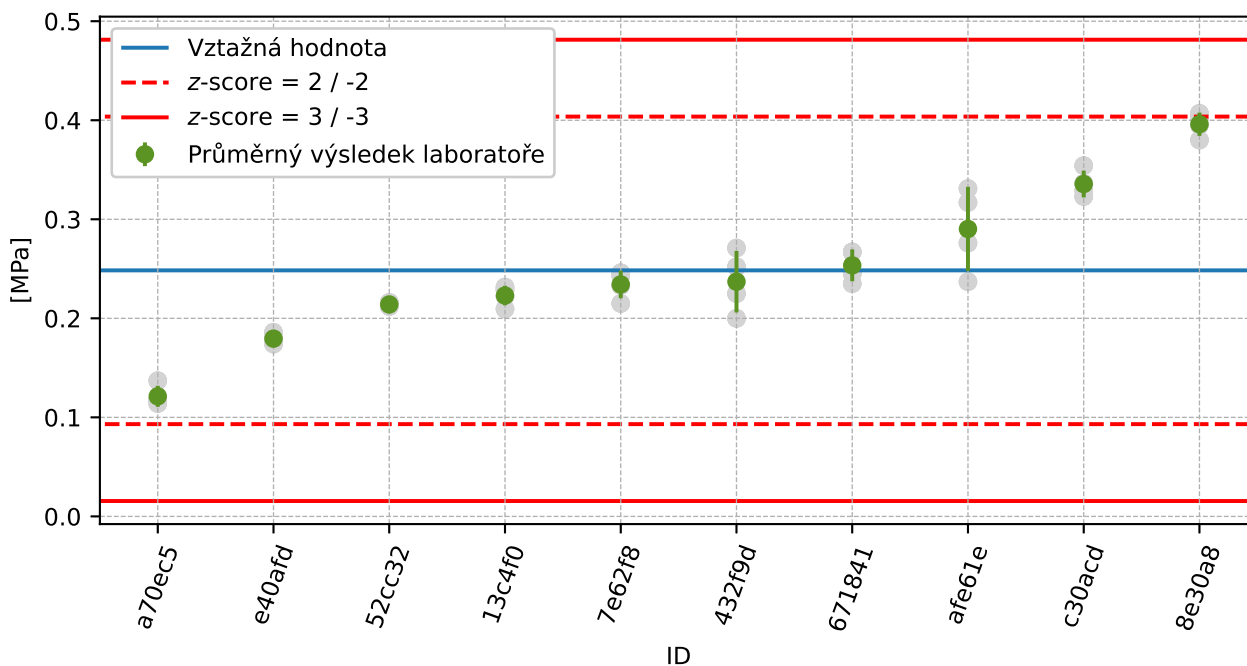


Obrázek 43: Histogram všech výsledků zkoušek

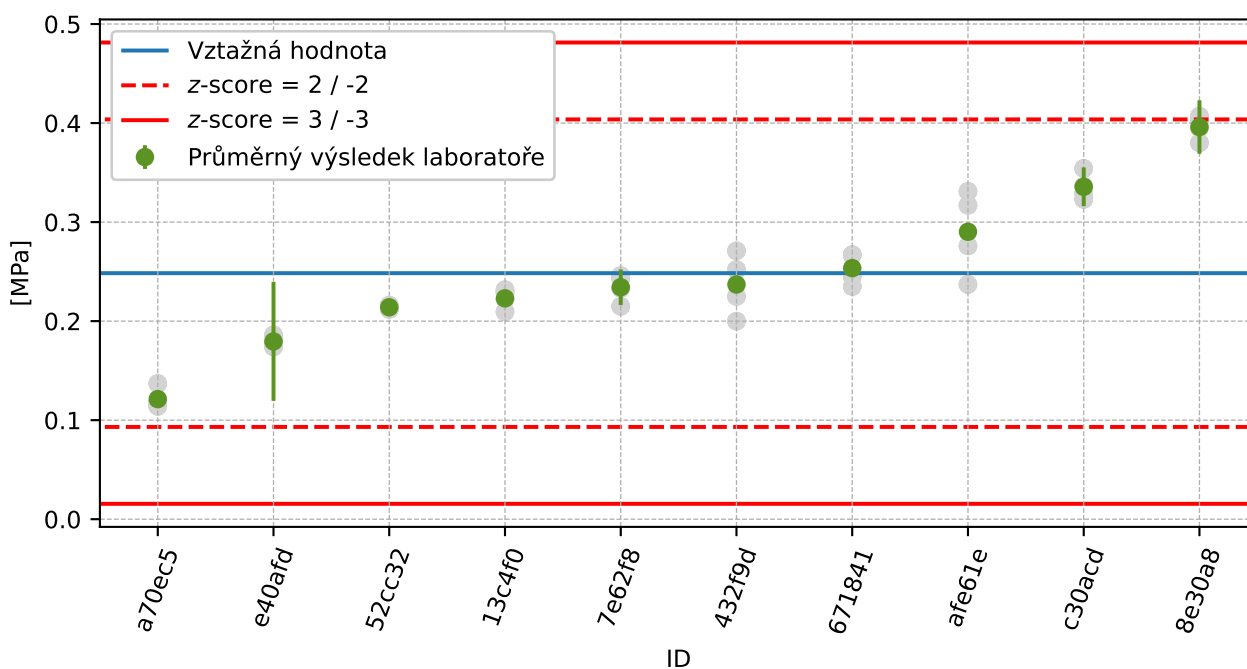
Tabulka 27: Popisné statistiky

Charakteristika	[MPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	0.248
Výběrová směrodatná odchylka – s	0.0776
Vztažná hodnota – x^*	0.248
Robustní směrodatná odchylka – s^*	0.0776
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.0245
p -hodnota testu normality	0.082 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	0.077
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.0195
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	0.0794
Opakovatelnost – r	0.054
Reprodukovatelnost – R	0.222

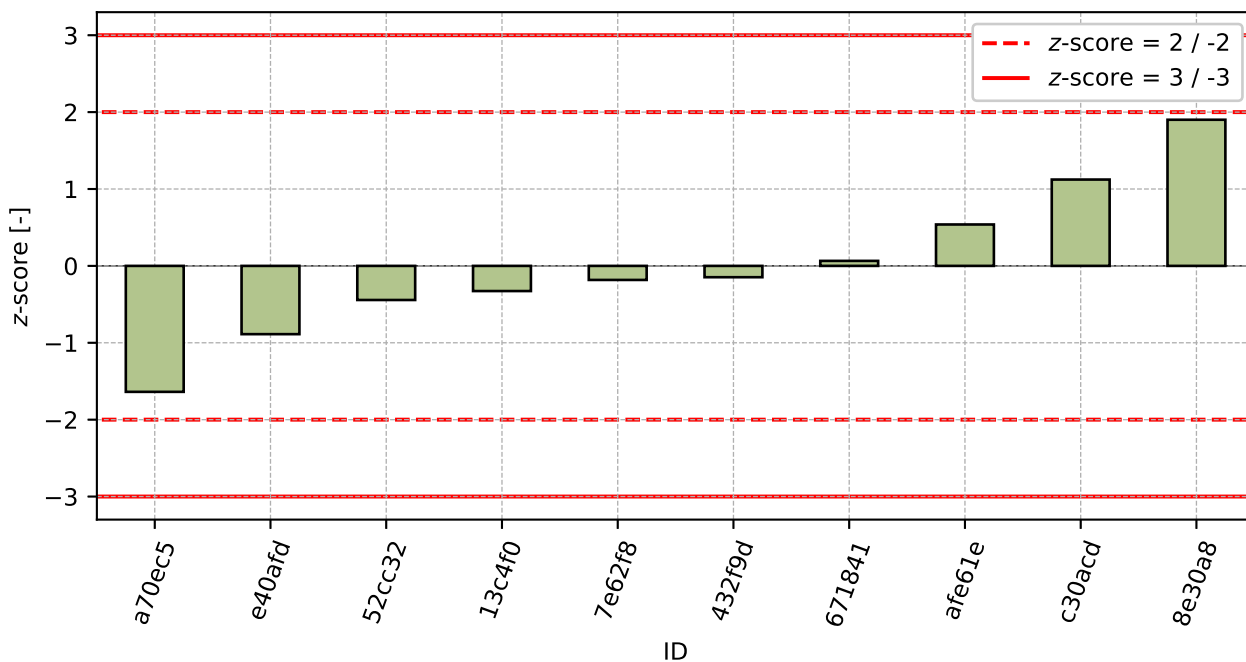
6.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



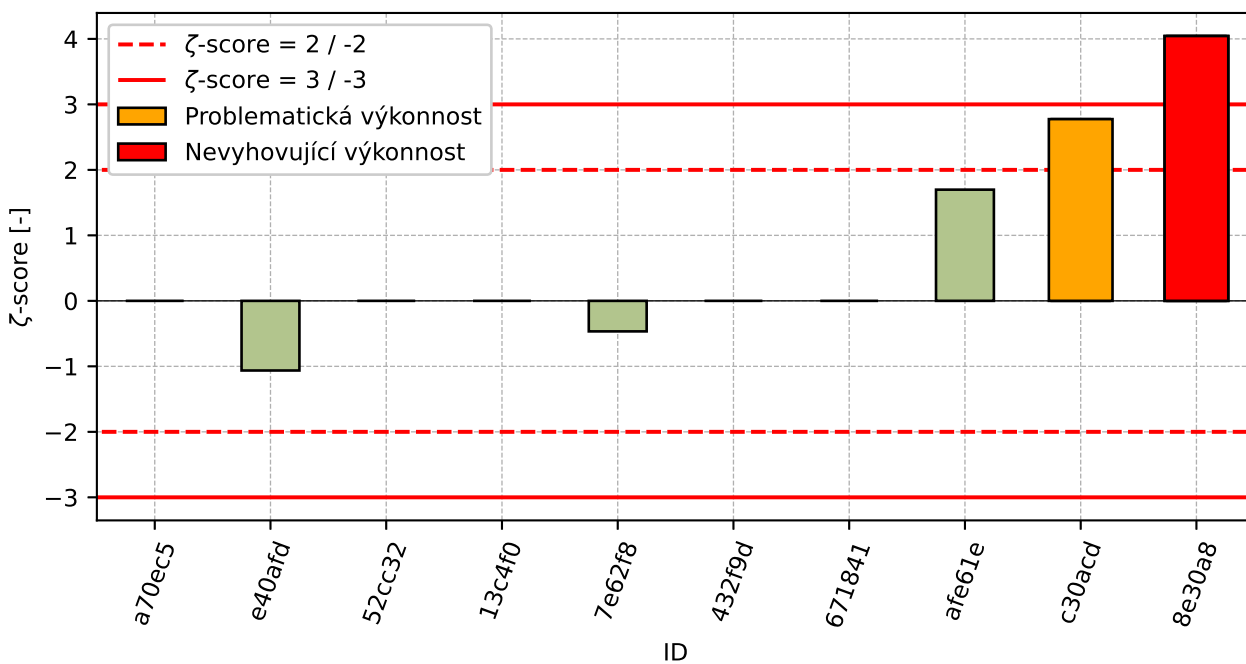
Obrázek 44: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 45: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 46: z-score



Obrázek 47: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
a70ec5	-1.64	-
e40afd	-0.89	-1.06

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
52cc32	-0.44	-
13c4f0	-0.33	-
7e62f8	-0.18	-0.47
432f9d	-0.15	-
671841	0.07	-
afe61e	0.54	1.7
c30acd	1.12	2.77
8e30a8	1.9	4.04

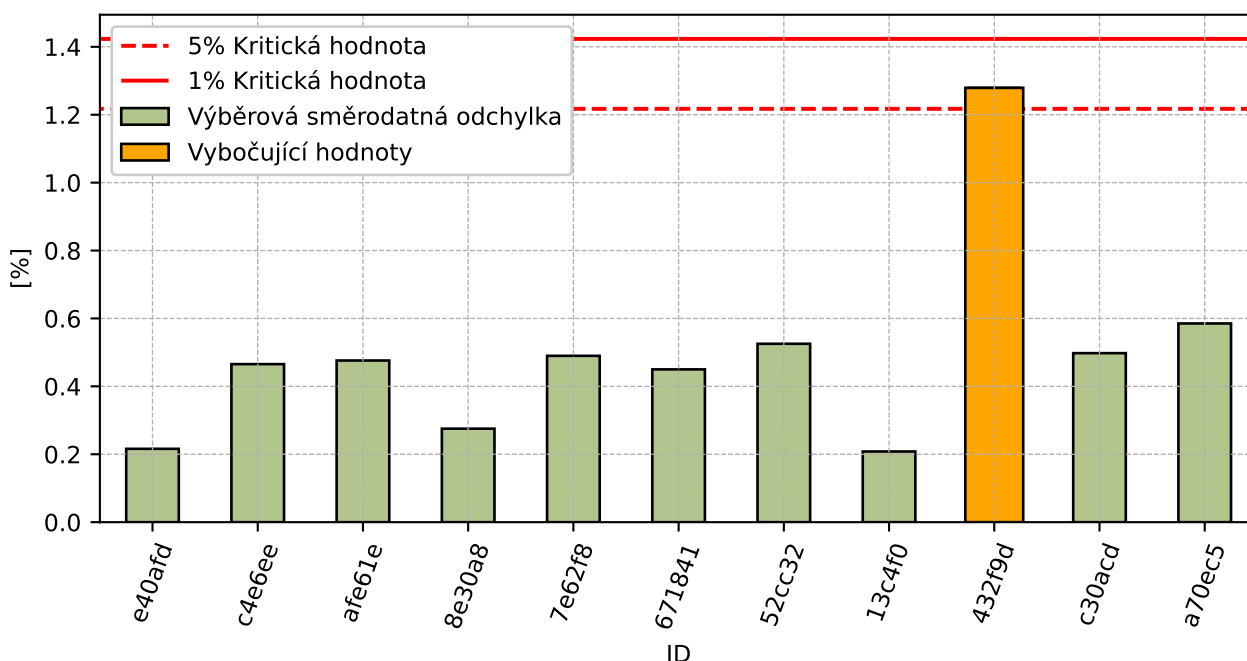
6.2 Přetvoření při porušení

6.2.1 Výsledky zkoušek

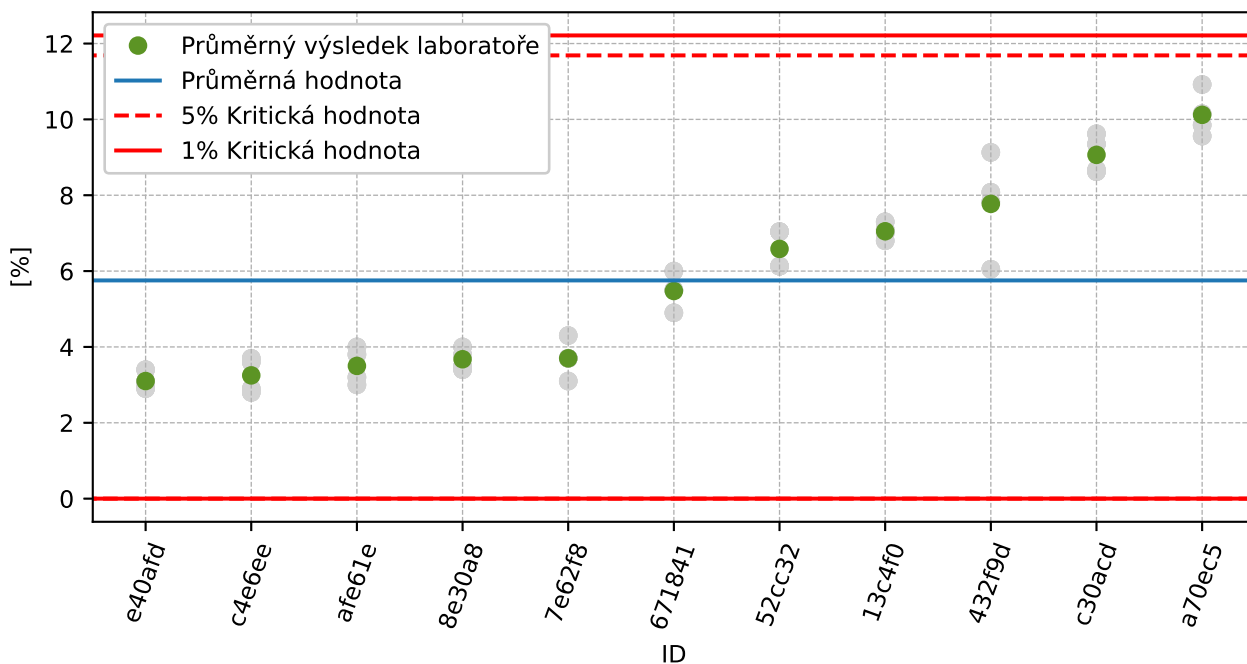
Tabulka 29: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_X - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]				u_X [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_X [%]
e40afd	3.0	3.1	2.9	3.4	0.2	3.1	0.216	6.97
c4e6ee	2.9	2.8	3.7	3.6	0.344	3.25	0.4655	14.32
afe61e	3.0	3.2	3.8	4.0	0.07	3.5	0.4761	13.6
8e30a8	4.0	3.4	3.5	3.8	1.4	3.675	0.2754	7.49
7e62f8	4.3	3.7	3.7	3.1	-	3.7	0.4899	13.24
671841	5.5	6.0	4.9	5.5	-	5.475	0.45	8.22
52cc32	6.13	7.04	6.13	7.04	-	6.585	0.5254	7.98
13c4f0	7.0	7.3	7.1	6.8	-	7.05	0.2082	2.95
432f9d	6.05	8.08	9.13	7.83	-	7.772	1.279	16.46
c30acd	8.67	9.35	9.62	8.62	0.49	9.065	0.4978	5.49
a70ec5	10.92	9.56	10.15	9.85	-	10.12	0.5852	5.78

6.2.2 Numerické zhodnocení odlehklých hodnot

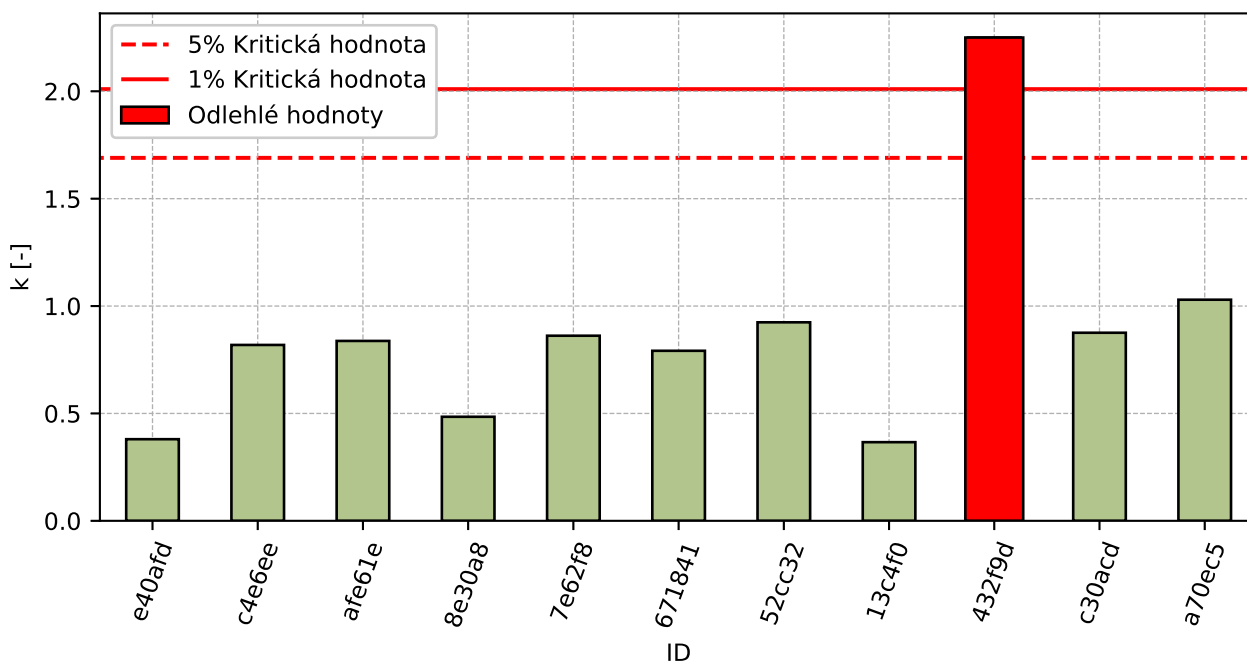


Obrázek 48: Cochranův test - graf výběrových směrodatných odchylek

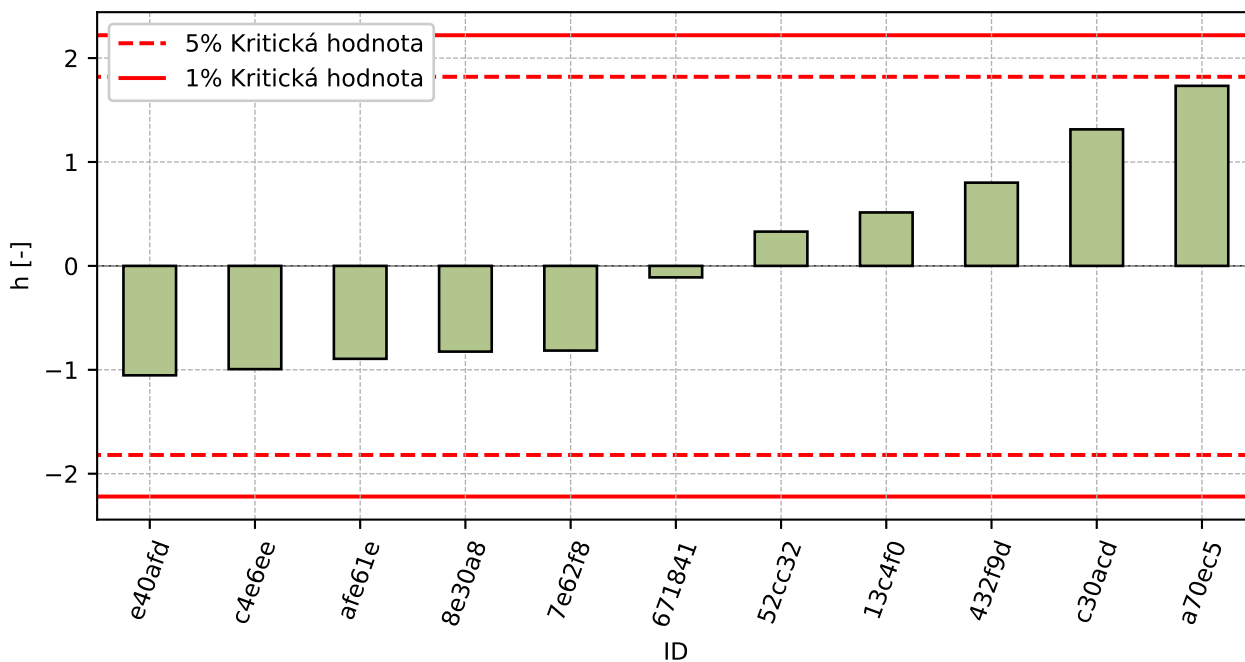


Obrázek 49: Grubbsův test – průměrné hodnoty

6.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

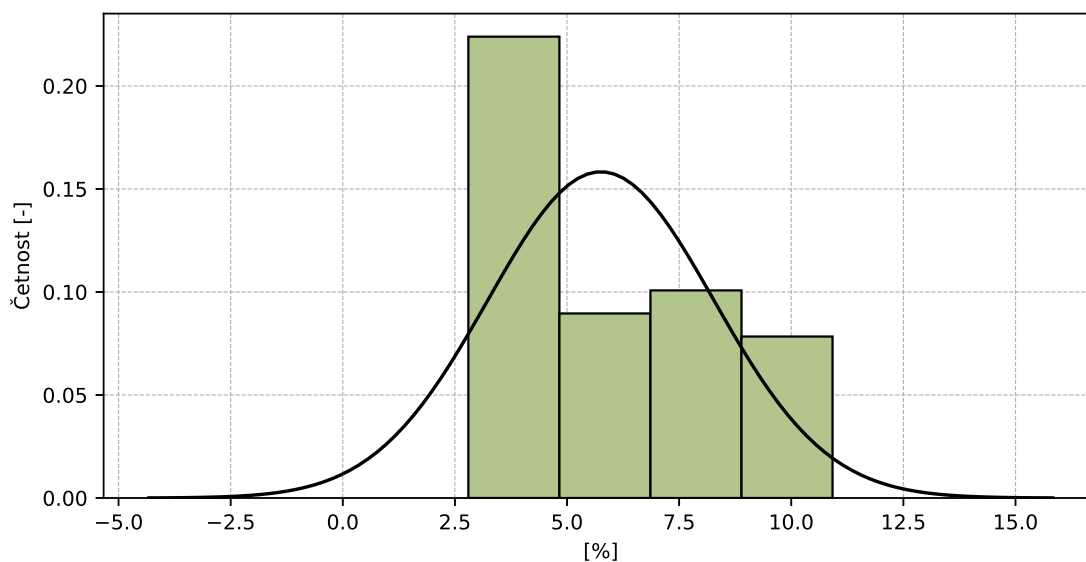


Obrázek 50: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 51: Mezilaboratorní statistika konzistence

6.2.4 Popisné statistiky

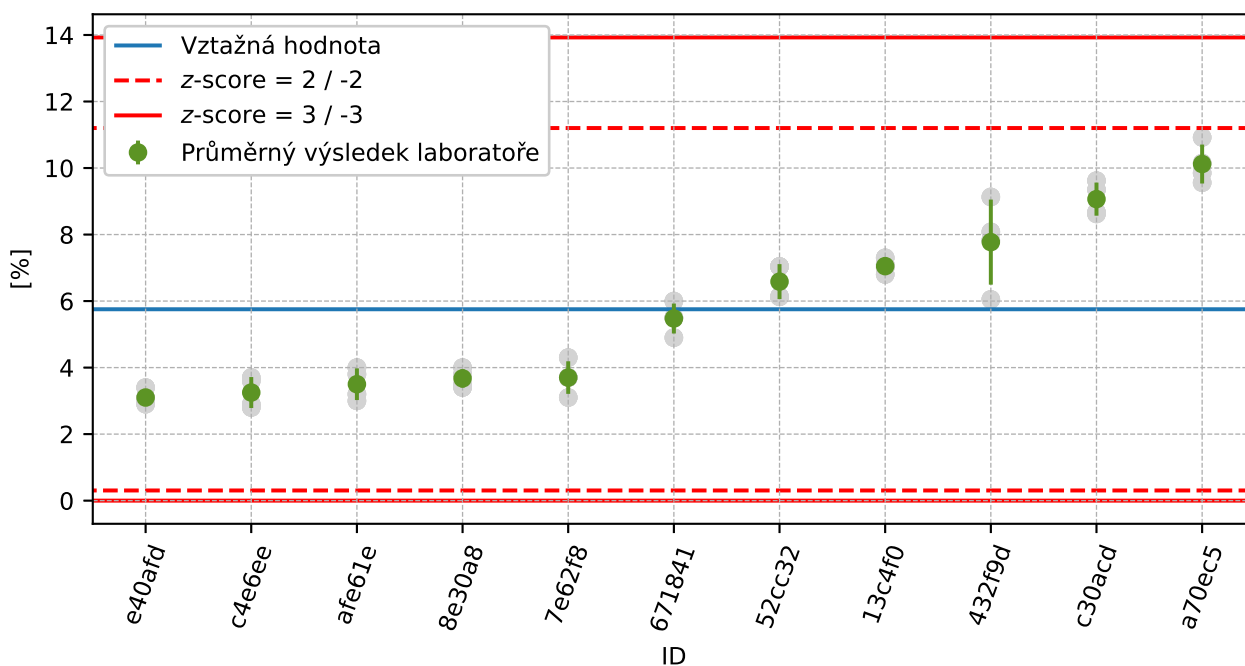


Obrázek 52: Histogram všech výsledků zkoušek

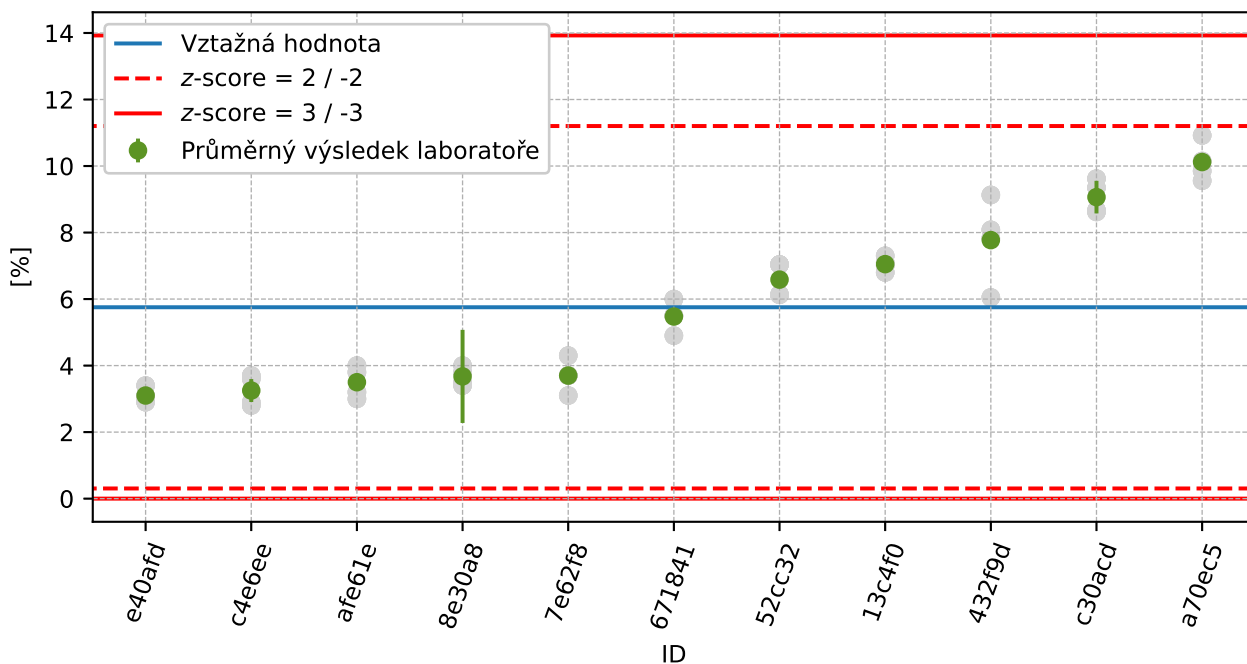
Tabulka 30: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	5.754
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.5196
Vztažná hodnota – x^*	5.754
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.7242
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	1.0267
p -hodnota testu normality	0.001 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.5035
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.5684
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.5672
Opakovatelnost – r	1.592
Reprodukovatelnost – R	7.188

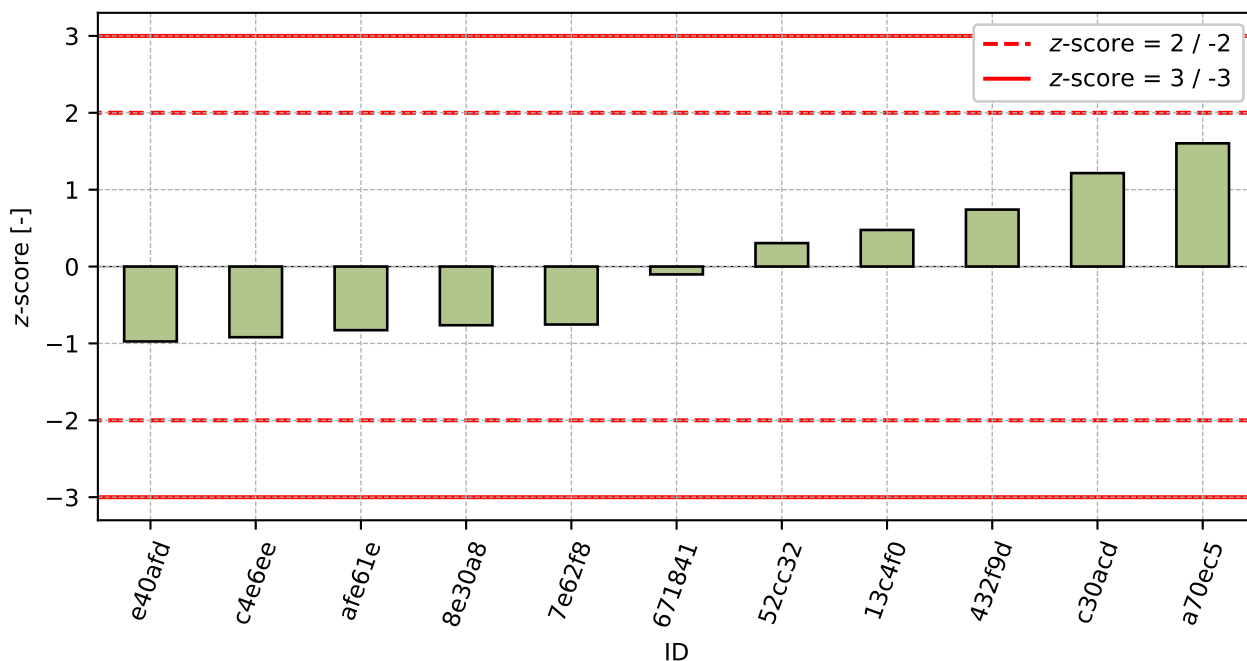
6.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



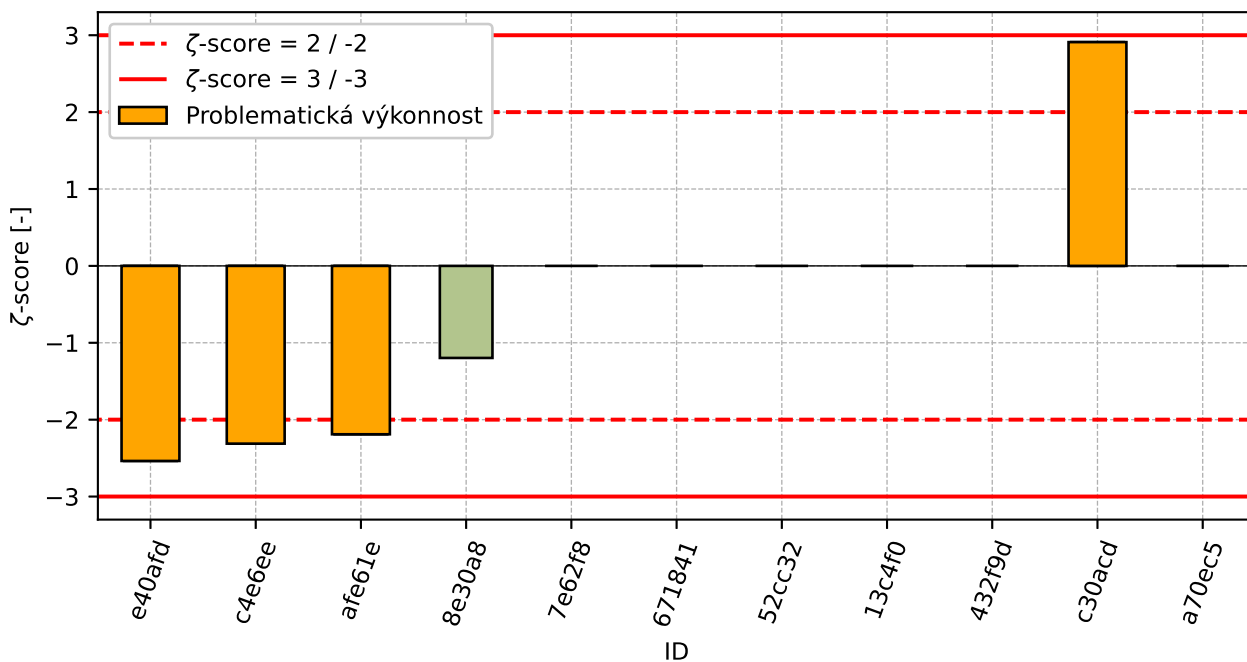
Obrázek 53: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 54: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 55: z-score



Obrázek 56: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
e40afd	-0.97	-2.54
c4e6ee	-0.92	-2.31
afe61e	-0.83	-2.19
8e30a8	-0.76	-1.2
7e62f8	-0.75	-
671841	-0.1	-
52cc32	0.31	-
13c4f0	0.48	-
432f9d	0.74	-
c30acd	1.22	2.91
a70ec5	1.6	-

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

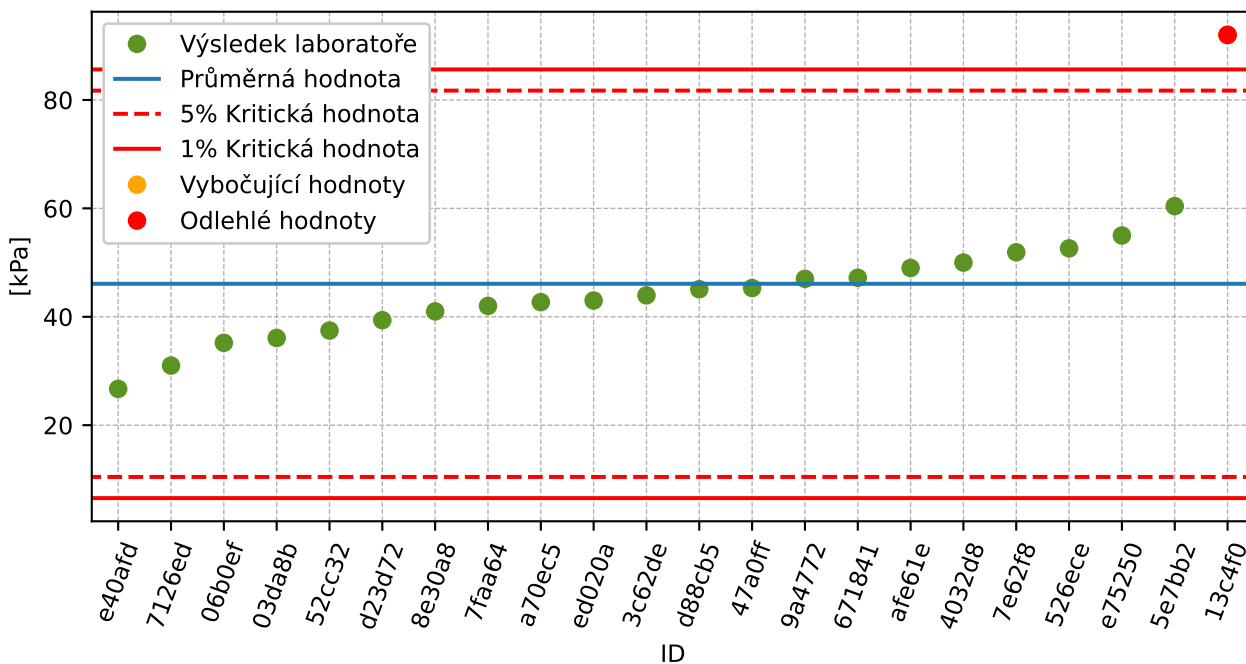
7.1 Smykové napětí pro vertikální napětí 50 kPa

7.1.1 Výsledky zkoušek

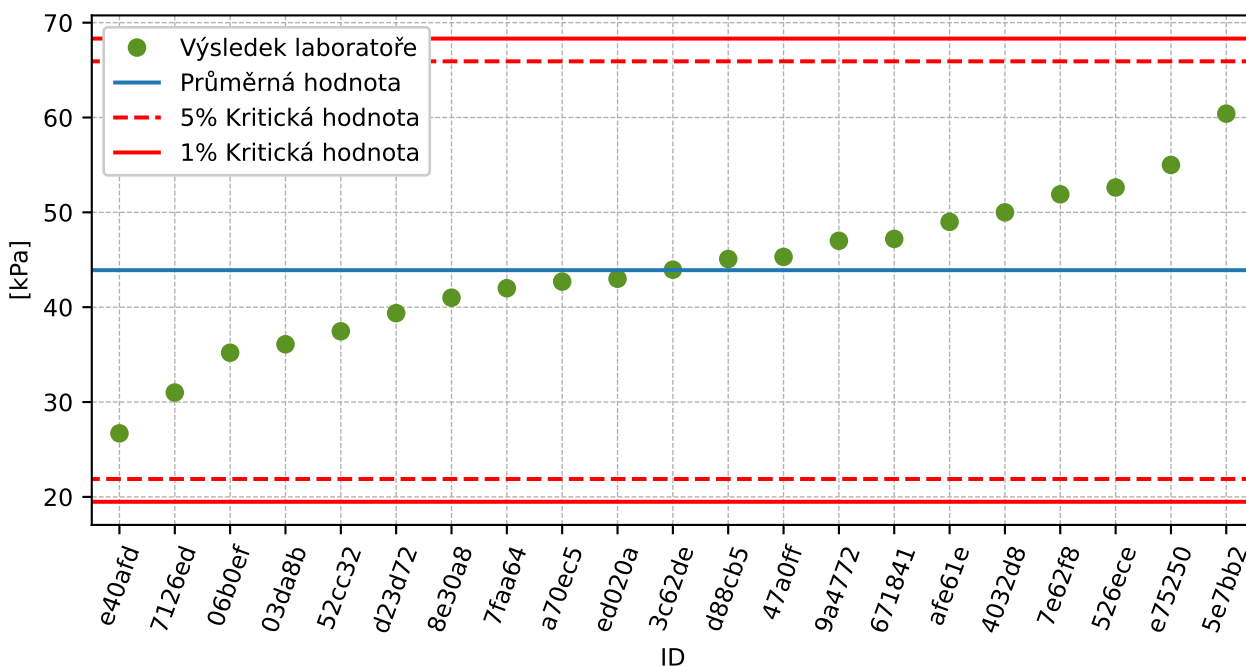
Tabulka 32: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_x [kPa]
e40afd	26.7	0.3
7126ed	31.0	-
06b0ef	35.2	0.2
03da8b	36.1	0.8
52cc32	37.5	-
d23d72	39.4	11.5
8e30a8	41.0	1.0
7faa64	42.0	0.0
a70ec5	42.7	-
ed020a	43.0	2.0
3c62de	44.0	-
d88cb5	45.1	2.5
47a0ff	45.3	3.1
9a4772	47.0	1.0
671841	47.2	-
afe61e	49.0	1.0
4032d8	50.0	2.3
7e62f8	51.9	5.0
526ece	52.6	7.1
e75250	55.0	0.6
5e7bb2	60.4	-
13c4f0	92.0	-

7.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

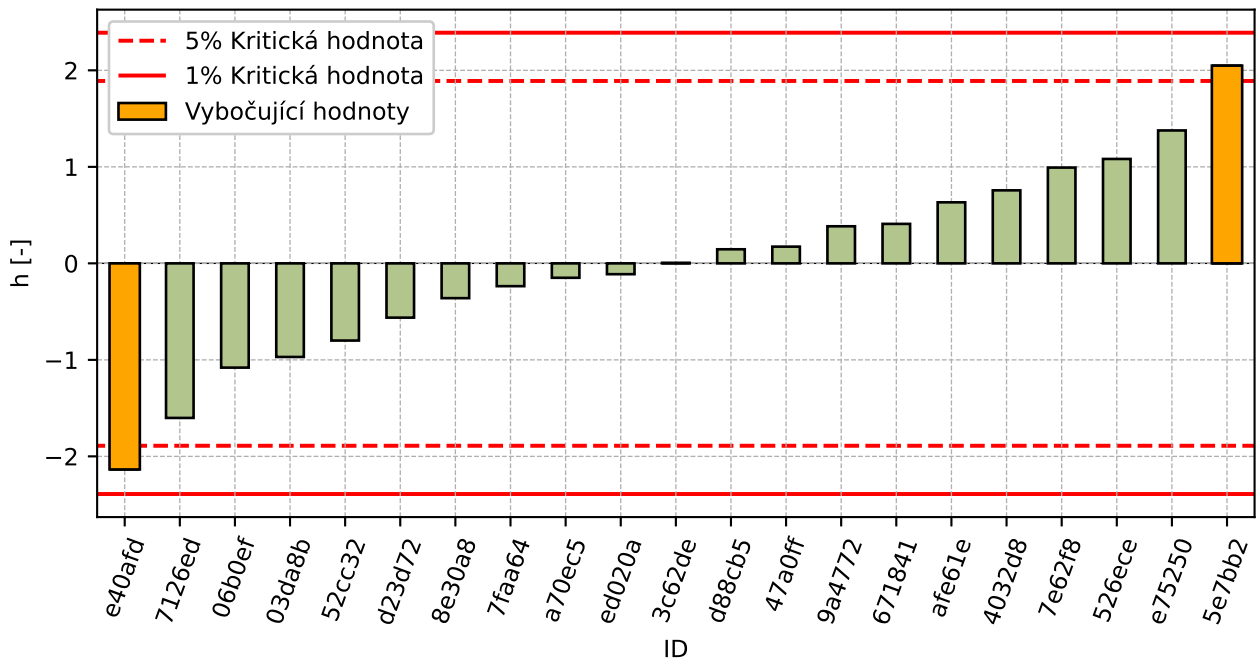


Obrázek 57: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty



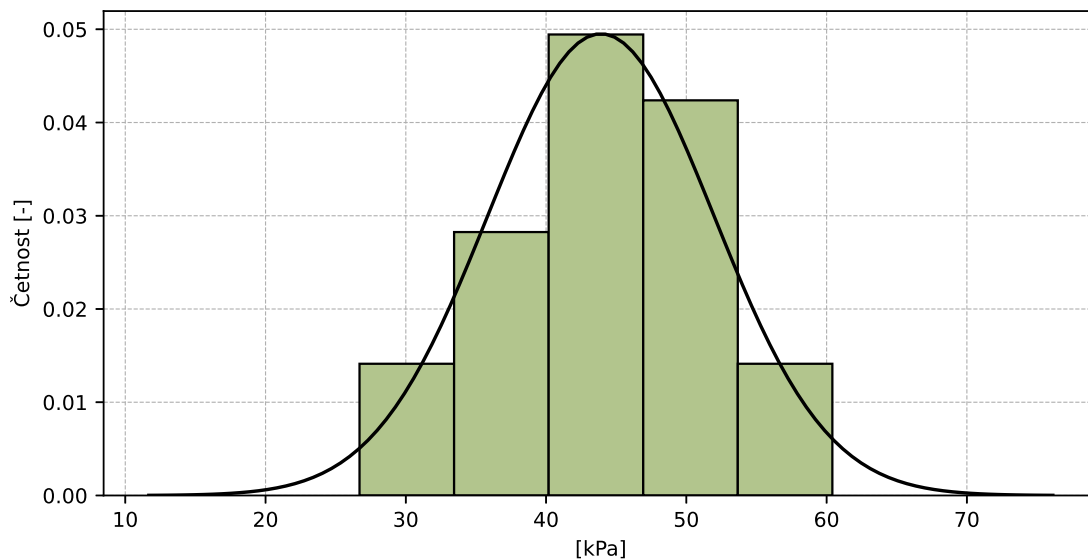
Obrázek 58: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehých hodnot

7.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 59: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.1.4 Popisné statistiky

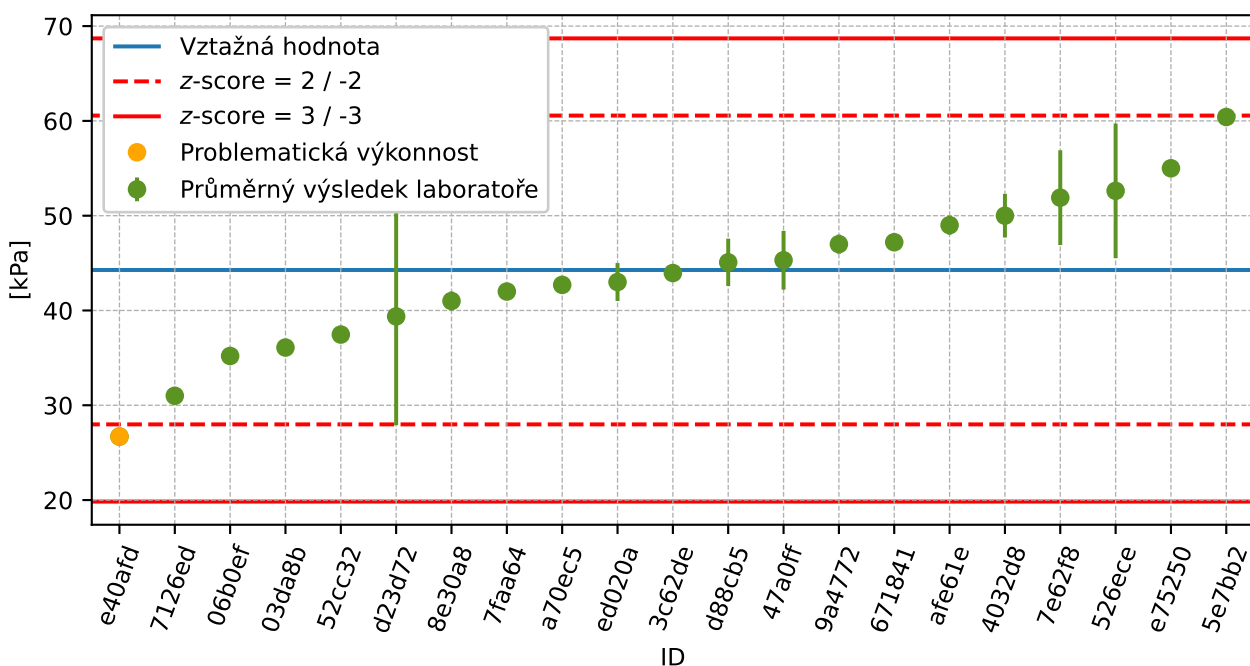


Obrázek 60: Histogram všech výsledků zkoušek

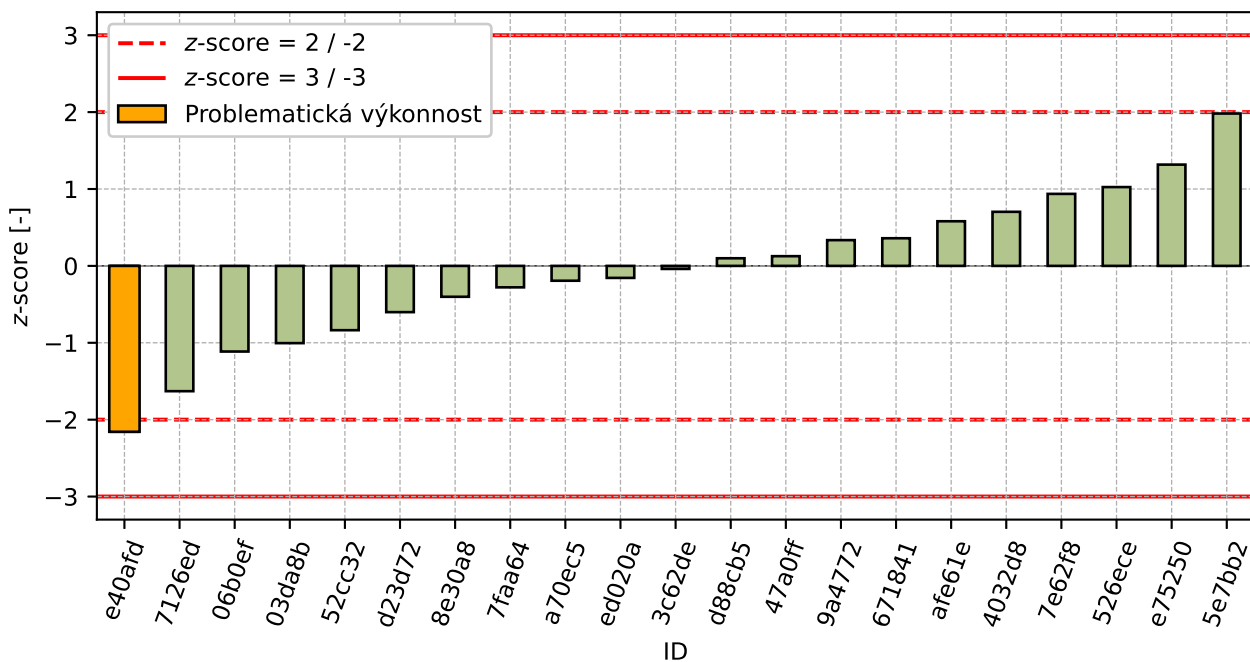
Tabulka 33: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota - \bar{x}	43.9
Výběrová směrodatná odchylka - s	8.06
Vztažná hodnota - x^*	44.3
Robustní směrodatná odchylka - s^*	8.14
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	2.22
p -hodnota testu normality	1.0 [-]

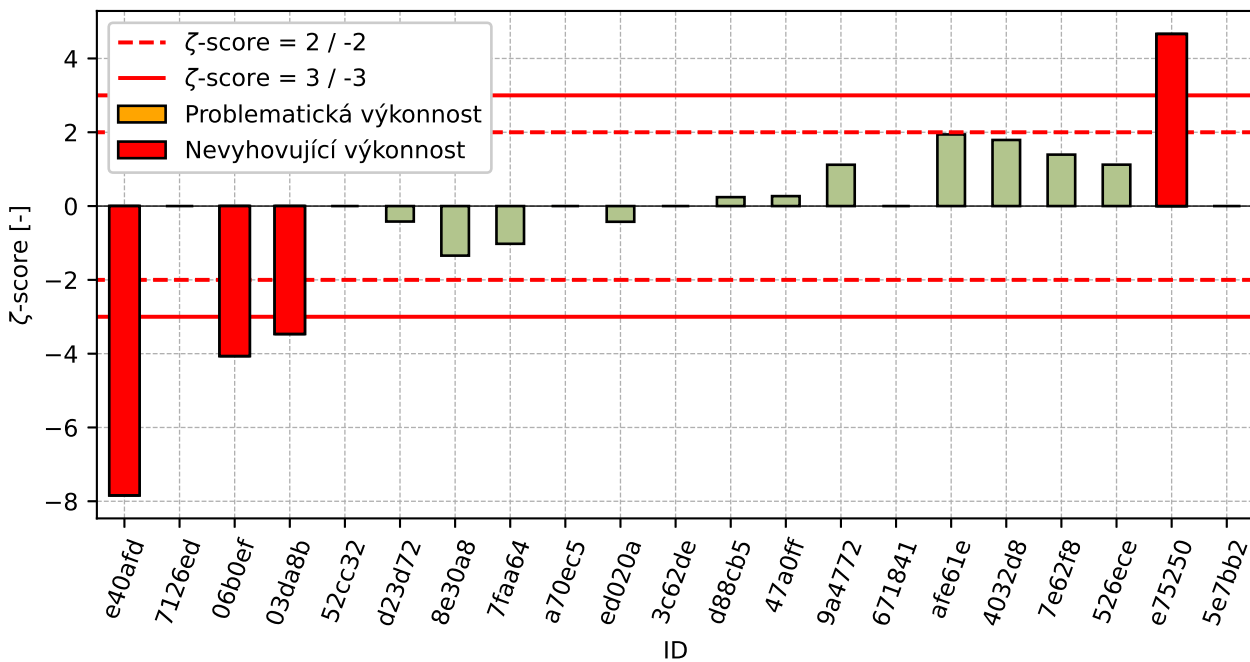
7.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 61: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 62: z-score



Obrázek 63: zeta-score

Tabulka 34: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
e40afd	-2.16	-7.84
7126ed	-1.63	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
06b0ef	-1.11	-4.06
03da8b	-1.0	-3.47
52cc32	-0.84	-
d23d72	-0.6	-0.42
8e30a8	-0.4	-1.34
7faa64	-0.28	-1.02
a70ec5	-0.19	-
ed020a	-0.16	-0.43
3c62de	-0.04	-
d88cb5	0.1	0.24
47a0ff	0.13	0.27
9a4772	0.33	1.12
671841	0.36	-
afe61e	0.58	1.94
4032d8	0.7	1.79
7e62f8	0.94	1.39
526ece	1.03	1.12
e75250	1.32	4.66
5e7bb2	1.98	-

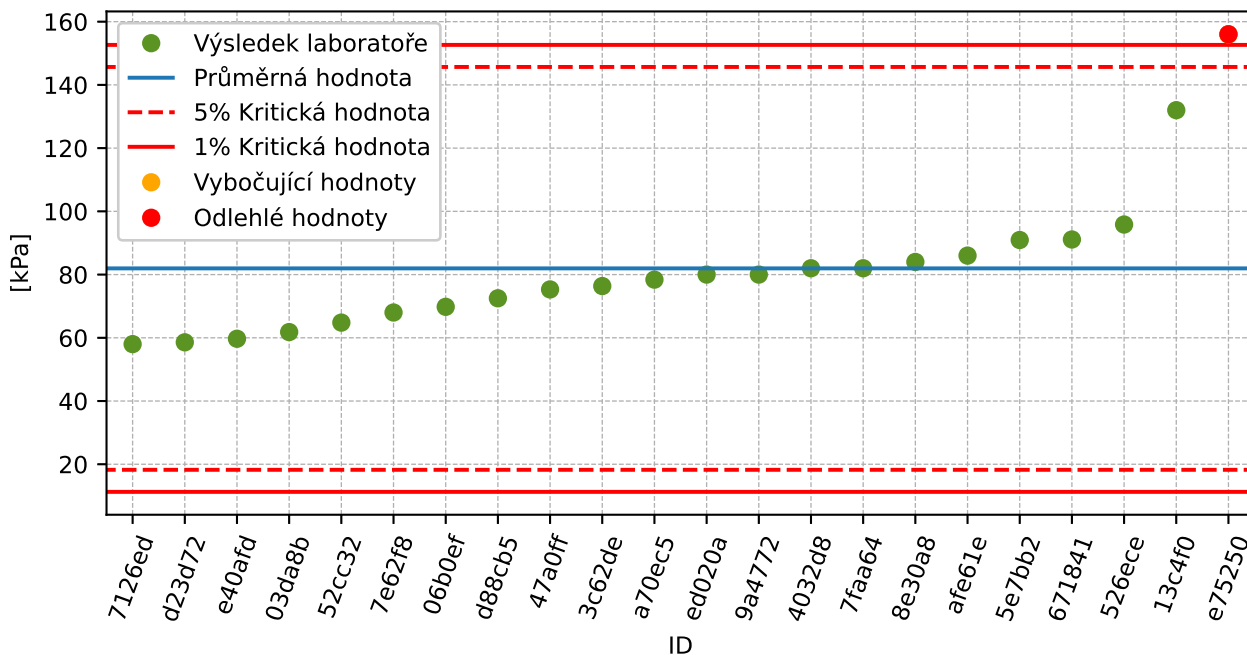
7.2 Smykové napětí pro vertikální napětí 100 kPa

7.2.1 Výsledky zkoušek

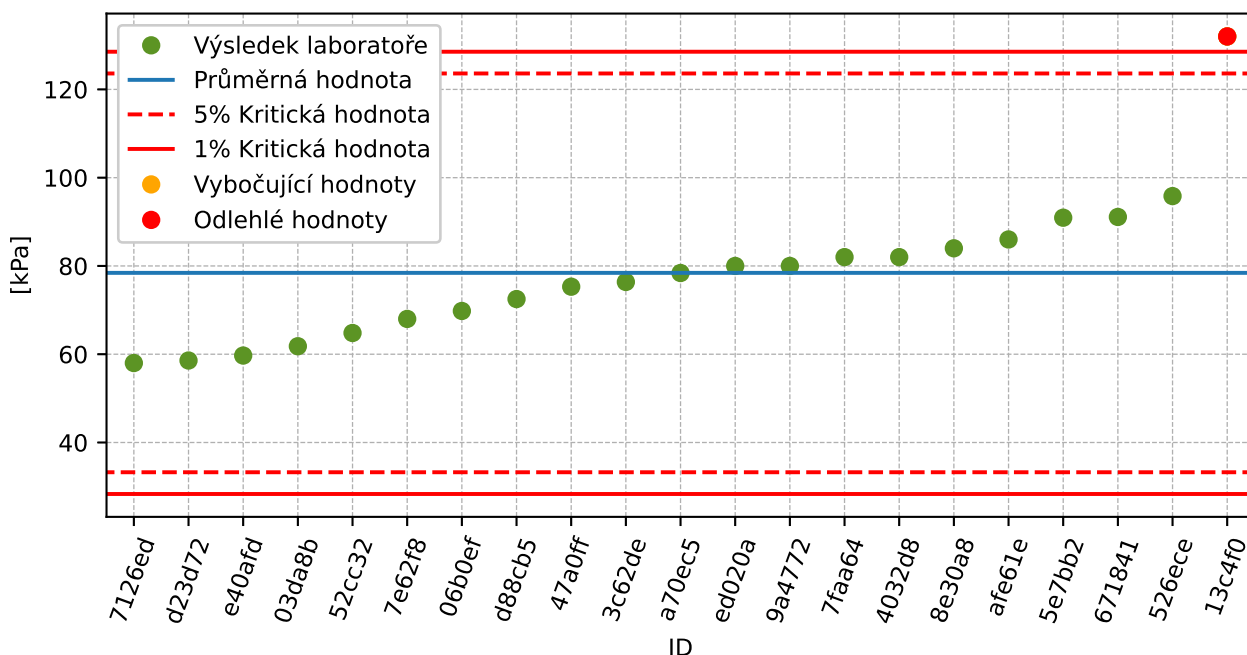
Tabulka 35: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_X [kPa]
7126ed	58.0	-
d23d72	58.6	17.1
e40afd	59.7	0.5
03da8b	61.8	1.1
52cc32	64.8	-
7e62f8	68.0	5.0
06b0ef	69.8	0.2
d88cb5	72.5	3.5
47a0ff	75.3	2.7
3c62de	76.4	-
a70ec5	78.4	-
ed020a	80.0	2.0
9a4772	80.0	2.0
4032d8	82.0	2.2
7faa64	82.0	0.1
8e30a8	84.0	1.0
afe61e	86.0	2.0
5e7bb2	90.9	-
671841	91.1	-
526ece	95.8	7.1
13c4f0	132.0	-
e75250	156.0	0.6

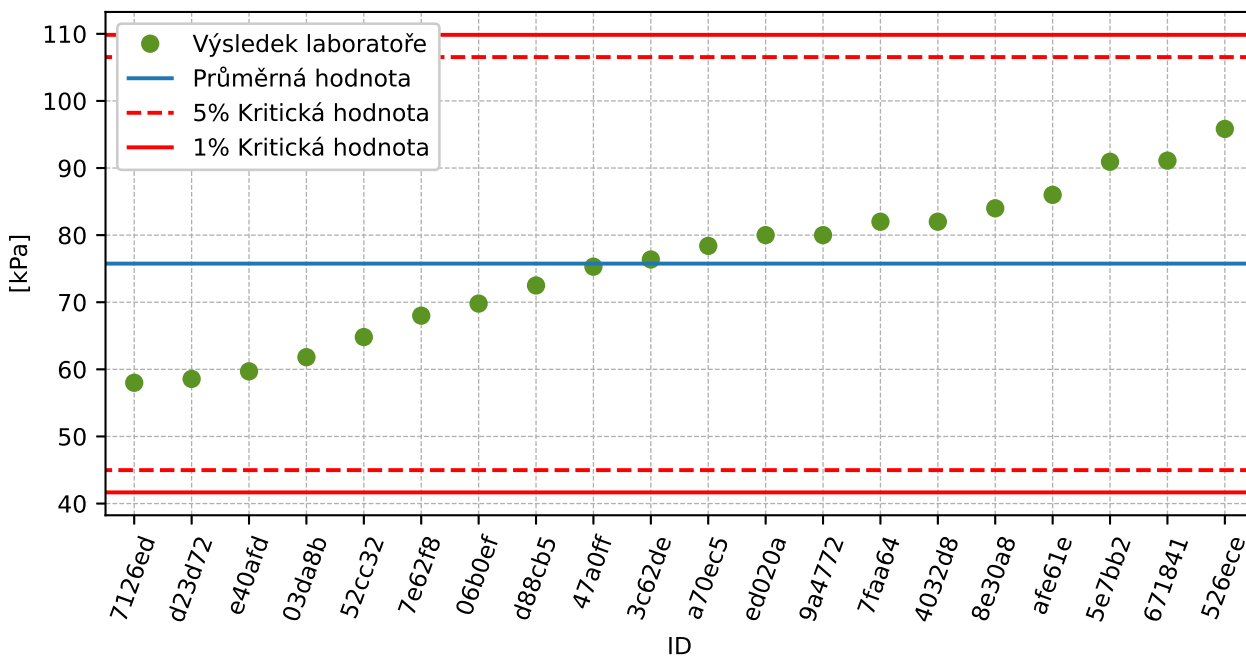
7.2.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



Obrázek 64: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty

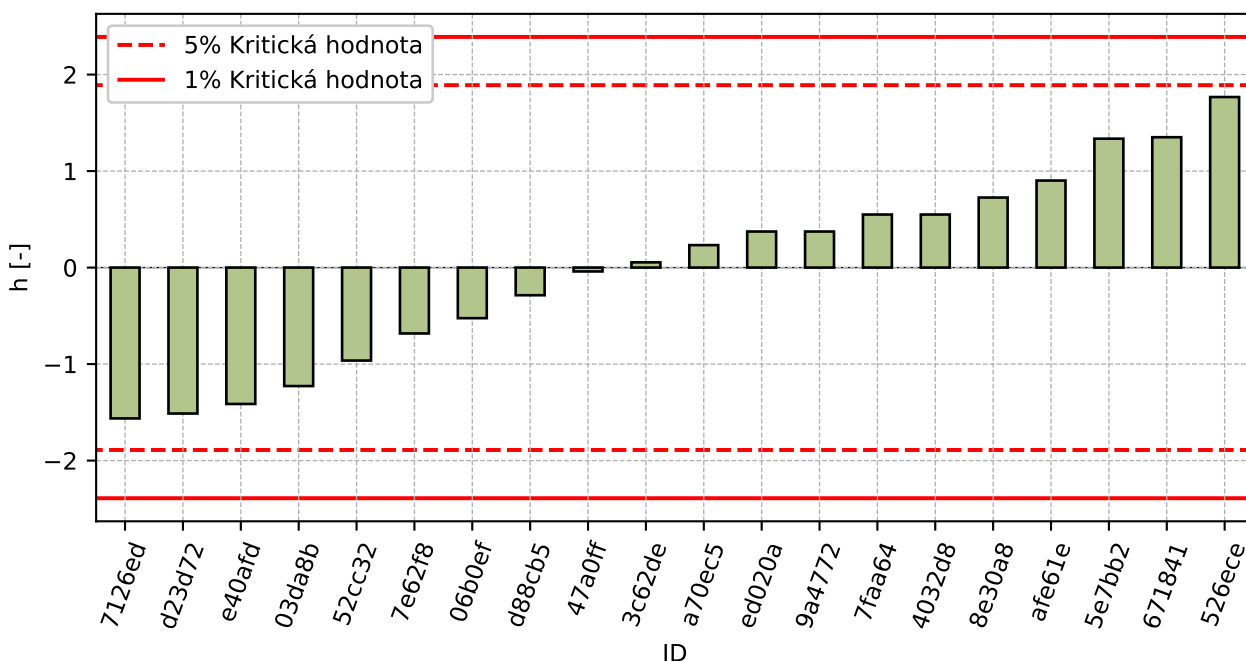


Obrázek 65: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehých hodnot



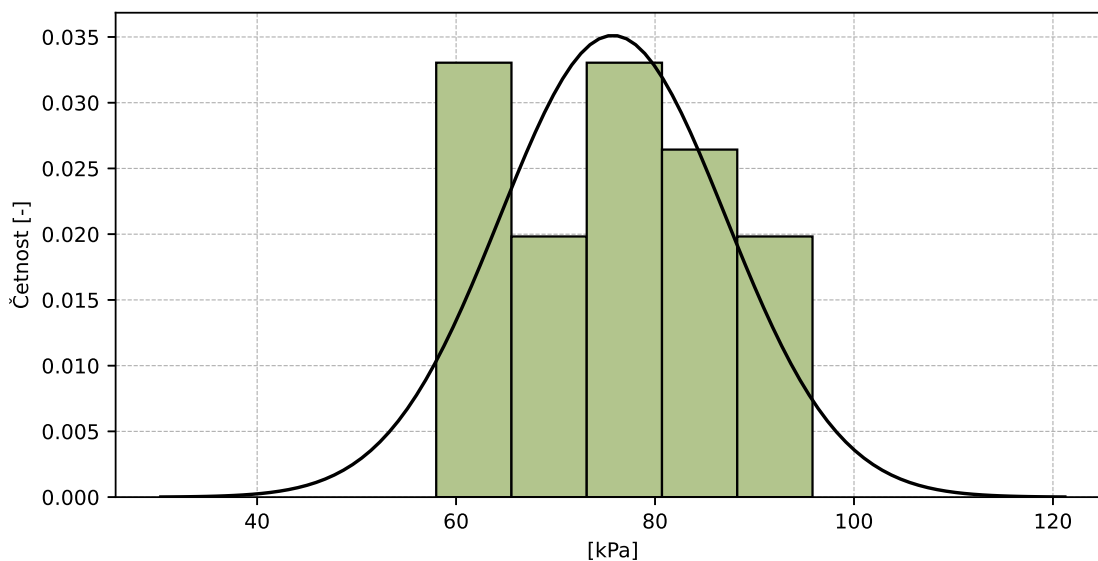
Obrázek 66: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

7.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 67: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.2.4 Popisné statistiky

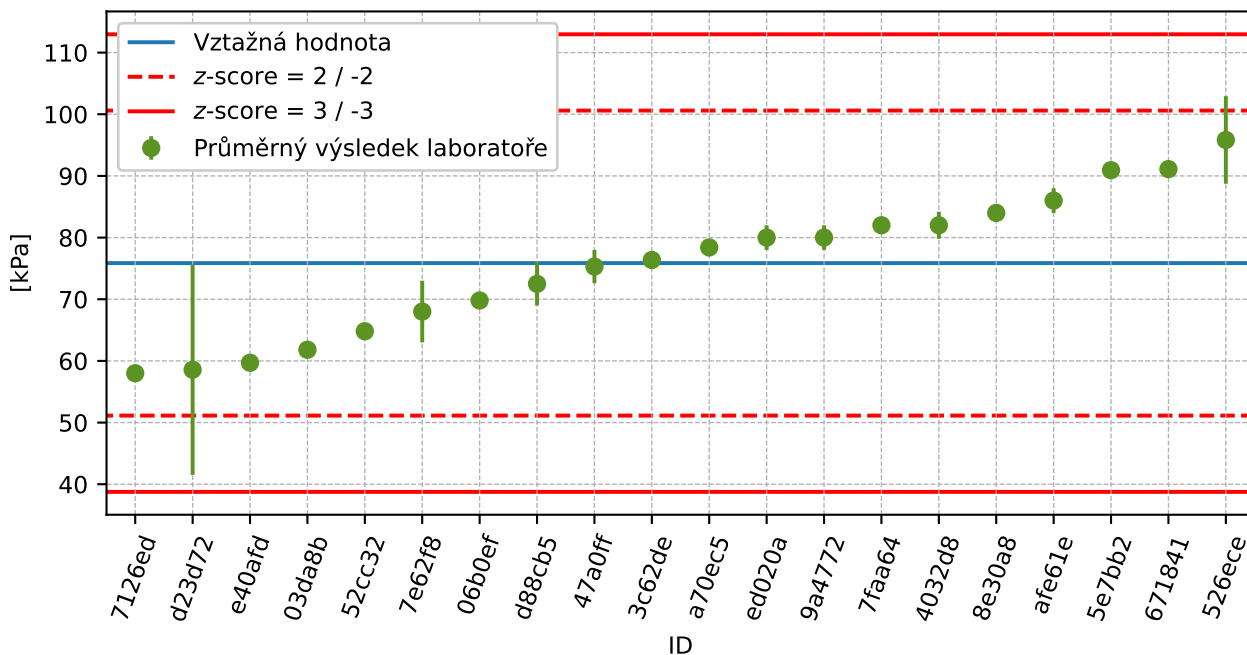


Obrázek 68: Histogram všech výsledků zkoušek

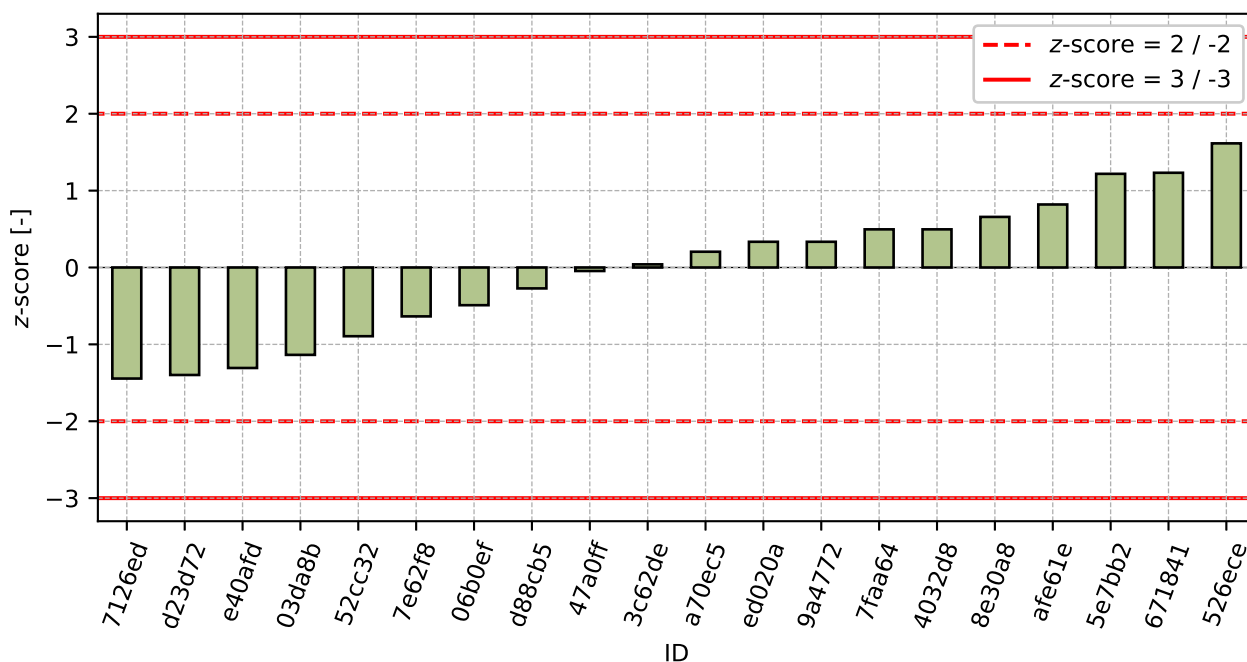
Tabulka 36: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	75.8
Výběrová směrodatná odchylka – s	11.36
Vztažná hodnota – x^*	75.9
Robustní směrodatná odchylka – s^*	12.37
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	3.46
p -hodnota testu normality	0.532 [-]

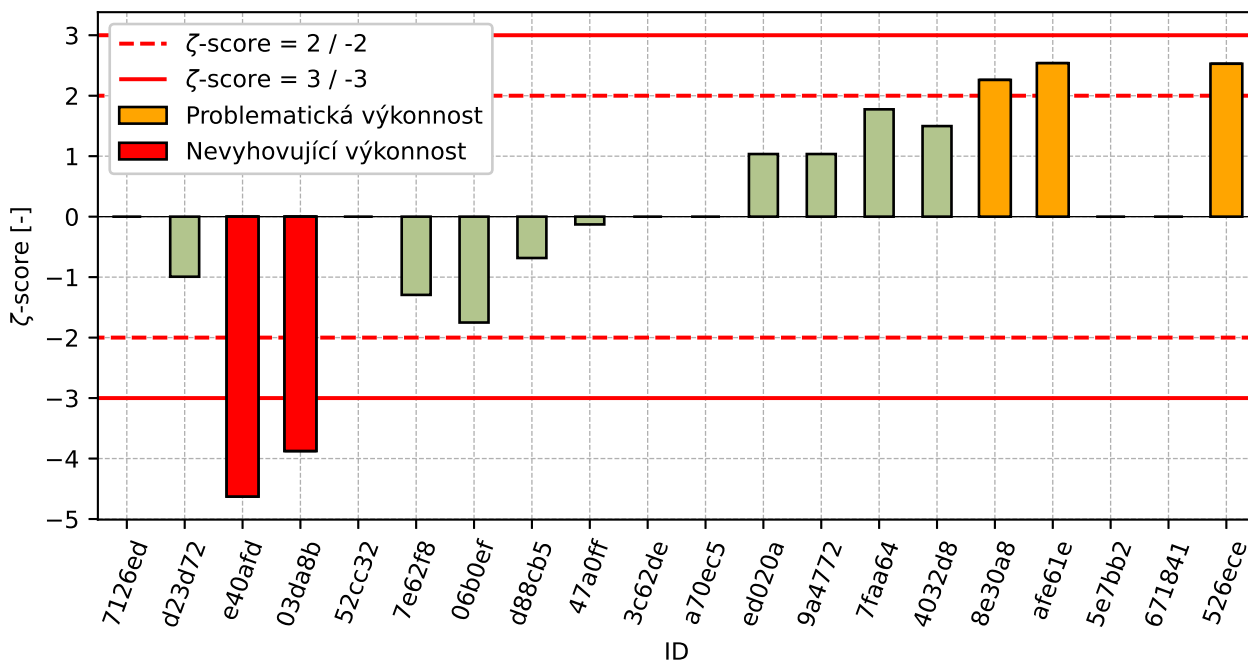
7.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 69: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 70: z-score



Obrázek 71: ζ-score

Tabulka 37: Výsledné hodnoty z-score a ζ-score

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
7126ed	-1.44	-
d23d72	-1.4	-0.99
e40afd	-1.31	-4.63
03da8b	-1.14	-3.87
52cc32	-0.89	-
7e62f8	-0.64	-1.29
06b0ef	-0.49	-1.75
d88cb5	-0.27	-0.68
47a0ff	-0.05	-0.13
3c62de	0.04	-
a70ec5	0.21	-
ed020a	0.33	1.04
9a4772	0.33	1.04
7faa64	0.5	1.77
4032d8	0.5	1.5
8e30a8	0.66	2.26
afe61e	0.82	2.54
5e7bb2	1.22	-
671841	1.23	-
526ece	1.61	2.53

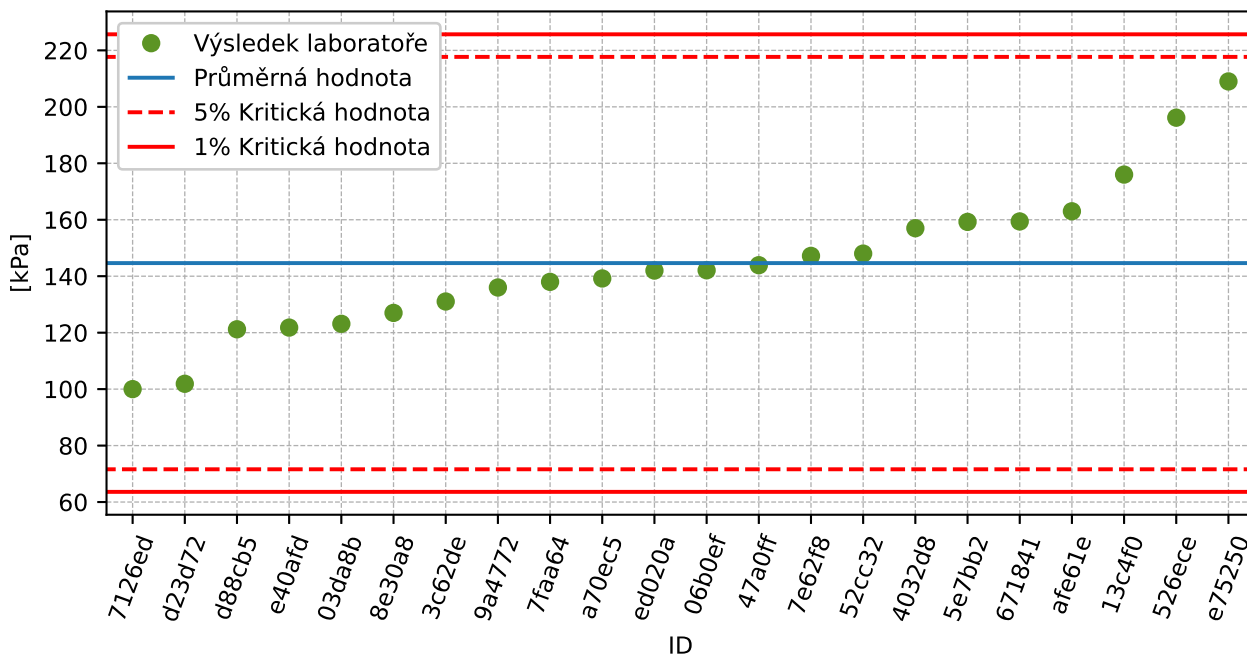
7.3 Smykové napětí pro vertikální napětí 200 kPa

7.3.1 Výsledky zkoušek

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

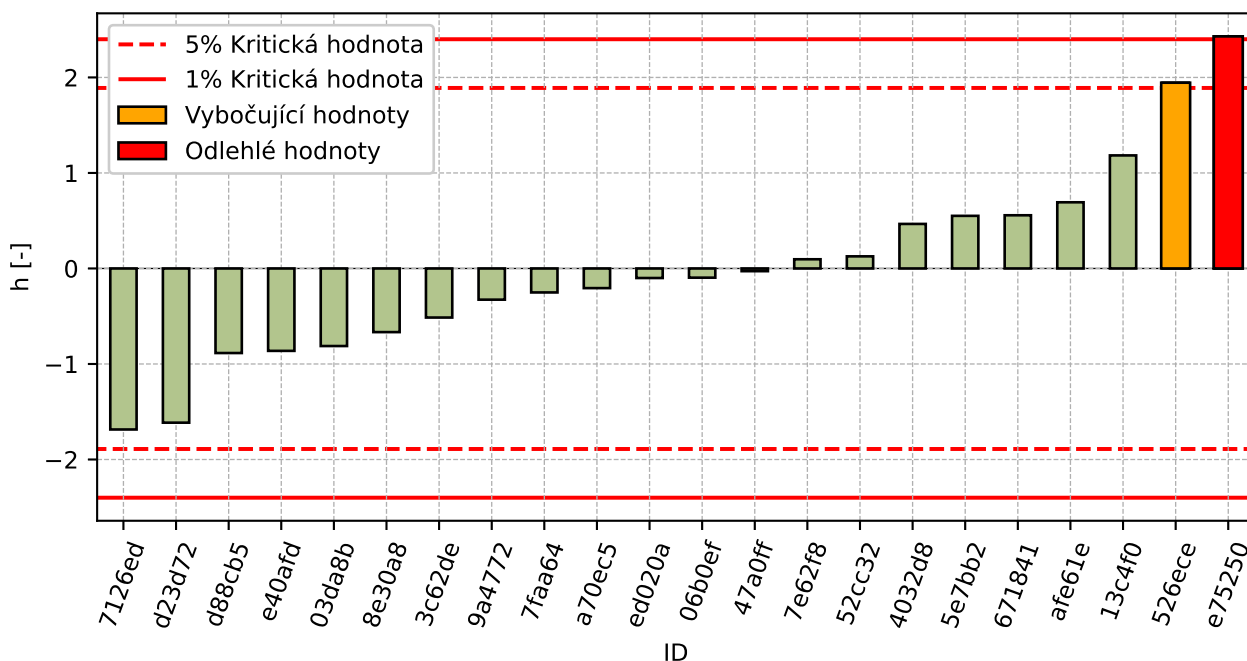
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_X [kPa]
7126ed	100.0	-
d23d72	101.9	29.7
d88cb5	121.2	6.0
e40afd	121.8	1.1
03da8b	123.1	1.9
8e30a8	127.0	1.0
3c62de	131.0	-
9a4772	136.0	3.0
7faa64	138.0	0.1
a70ec5	139.2	-
ed020a	142.0	2.0
06b0ef	142.1	0.2
47a0ff	143.9	2.6
7e62f8	147.2	5.0
52cc32	148.0	-
4032d8	157.0	3.2
5e7bb2	159.2	-
671841	159.4	-
afe61e	163.0	3.0
13c4f0	176.0	-
526ece	196.2	7.1
e75250	209.0	0.6

7.3.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



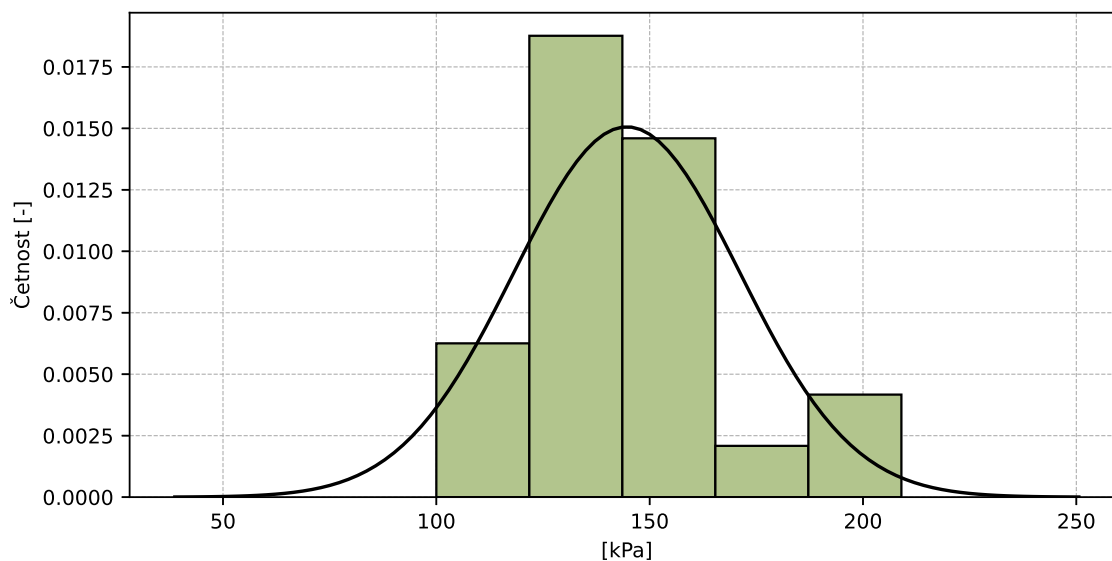
Obrázek 72: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.3.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 73: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.3.4 Popisné statistiky

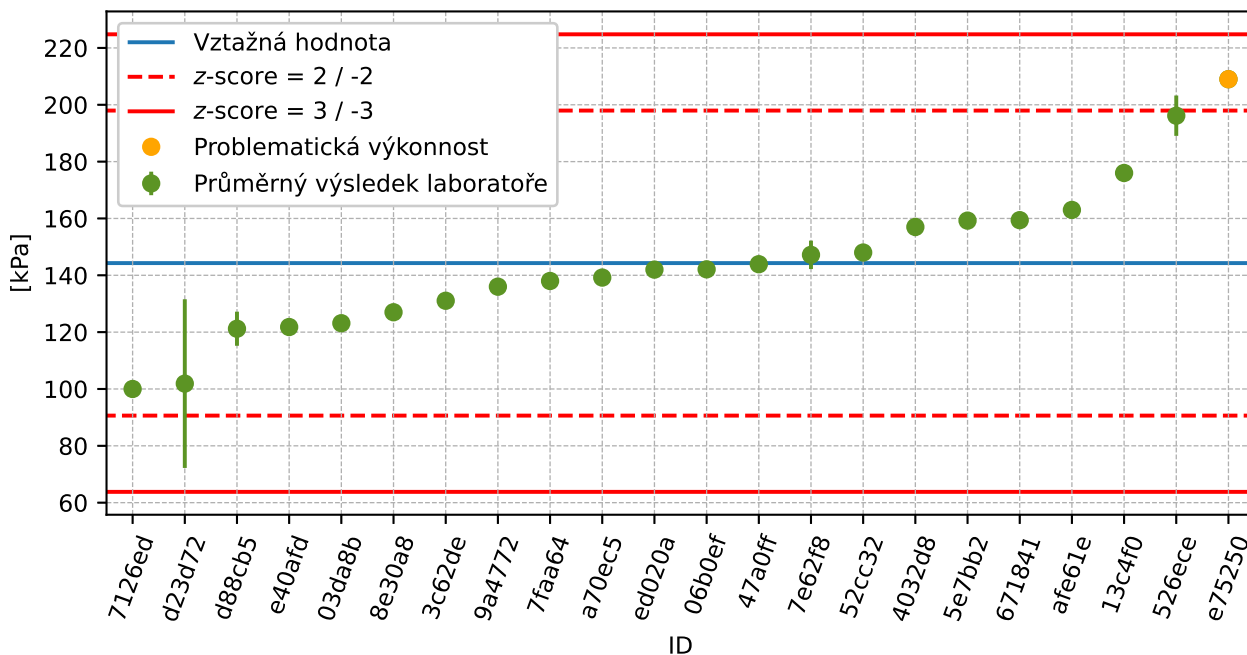


Obrázek 74: Histogram všech výsledků zkoušek

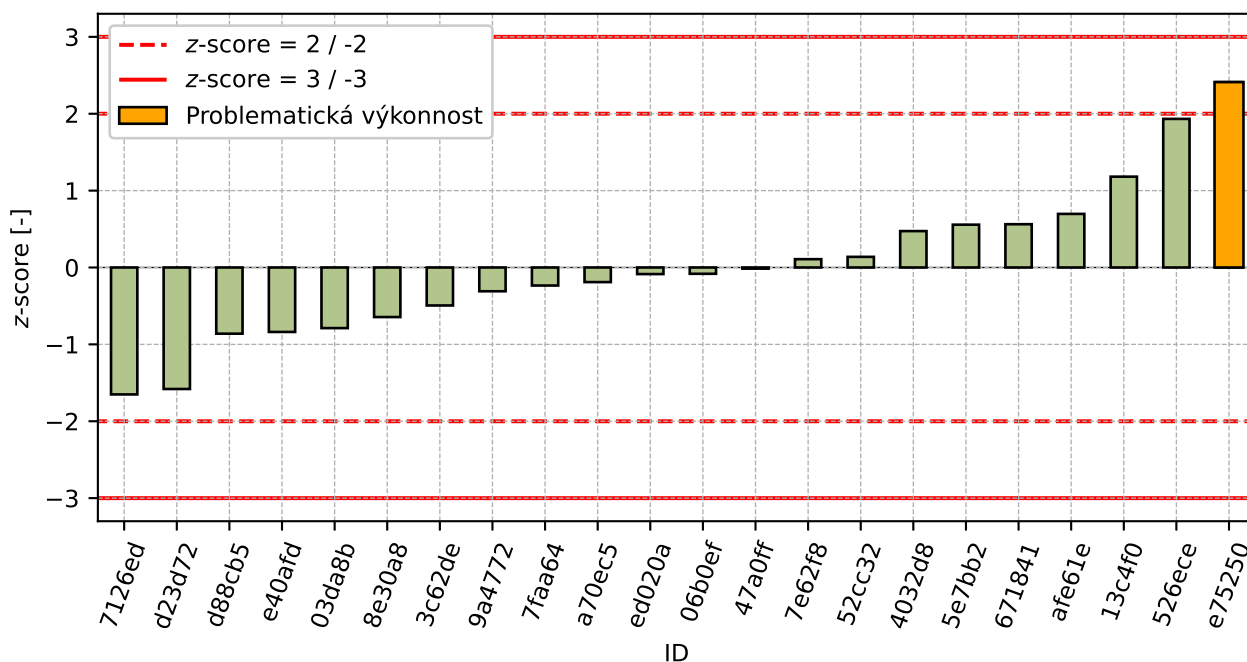
Tabulka 39: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	144.6
Výběrová směrodatná odchylka – s	26.49
Vztažná hodnota – x^*	144.3
Robustní směrodatná odchylka – s^*	26.83
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	7.15
p -hodnota testu normality	0.379 [-]

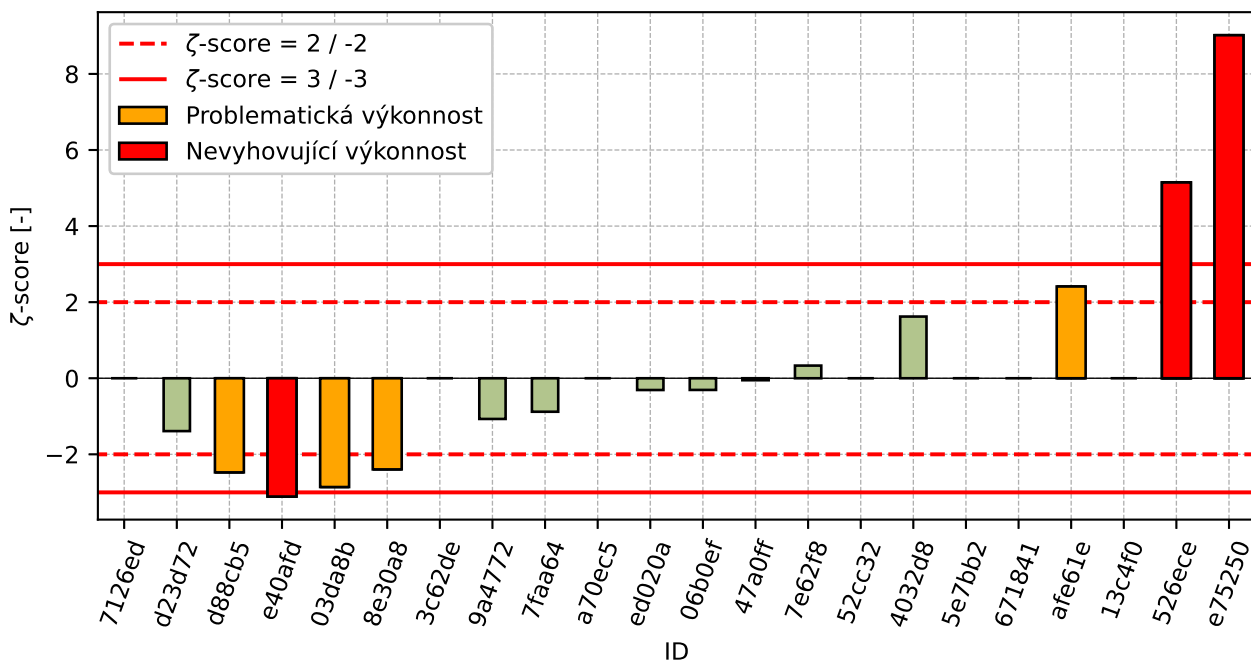
7.3.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 76: z-score

Obrázek 77: ζ -scoreTabulka 40: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
7126ed	-1.65	-
d23d72	-1.58	-1.39
d88cb5	-0.86	-2.47
e40afd	-0.84	-3.11
03da8b	-0.79	-2.86
8e30a8	-0.64	-2.4
3c62de	-0.49	-
9a4772	-0.31	-1.07
7faa64	-0.23	-0.88
a70ec5	-0.19	-
ed020a	-0.09	-0.31
06b0ef	-0.08	-0.31
47a0ff	-0.01	-0.05
7e62f8	0.11	0.33
52cc32	0.14	-
4032d8	0.47	1.62
5e7bb2	0.56	-
671841	0.56	-
afe61e	0.7	2.41
13c4f0	1.18	-
526ece	1.93	5.15
e75250	2.41	9.02

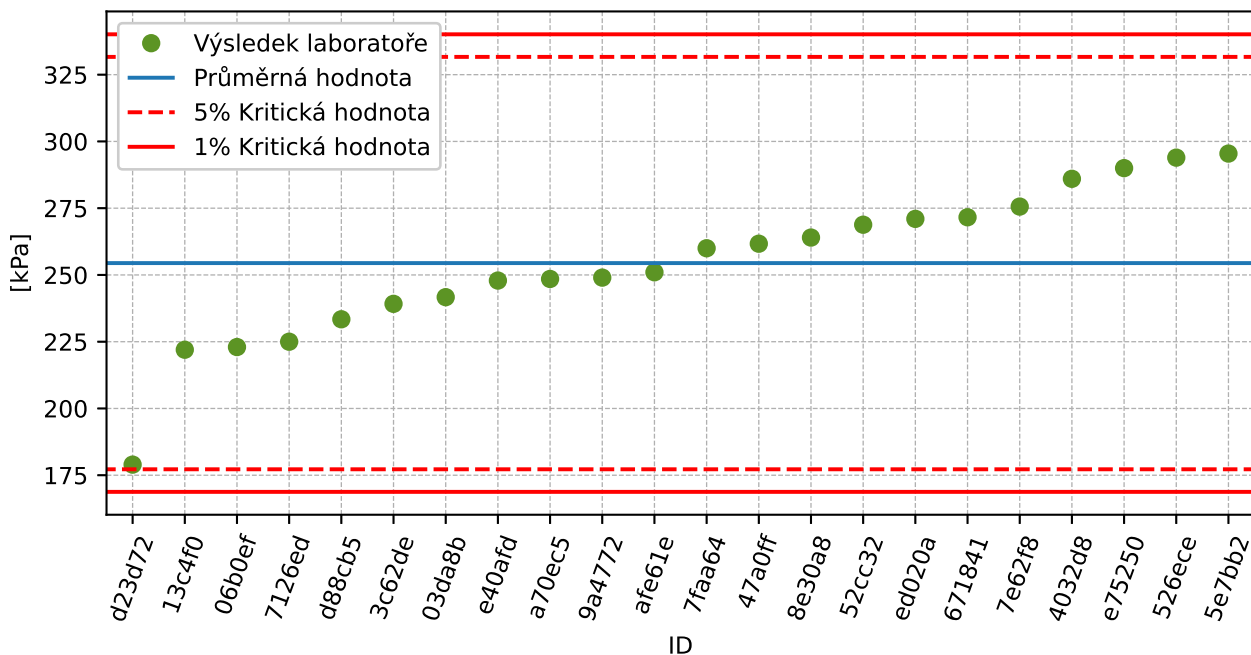
7.4 Smykové napětí pro vertikální napětí 400 kPa

7.4.1 Výsledky zkoušek

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

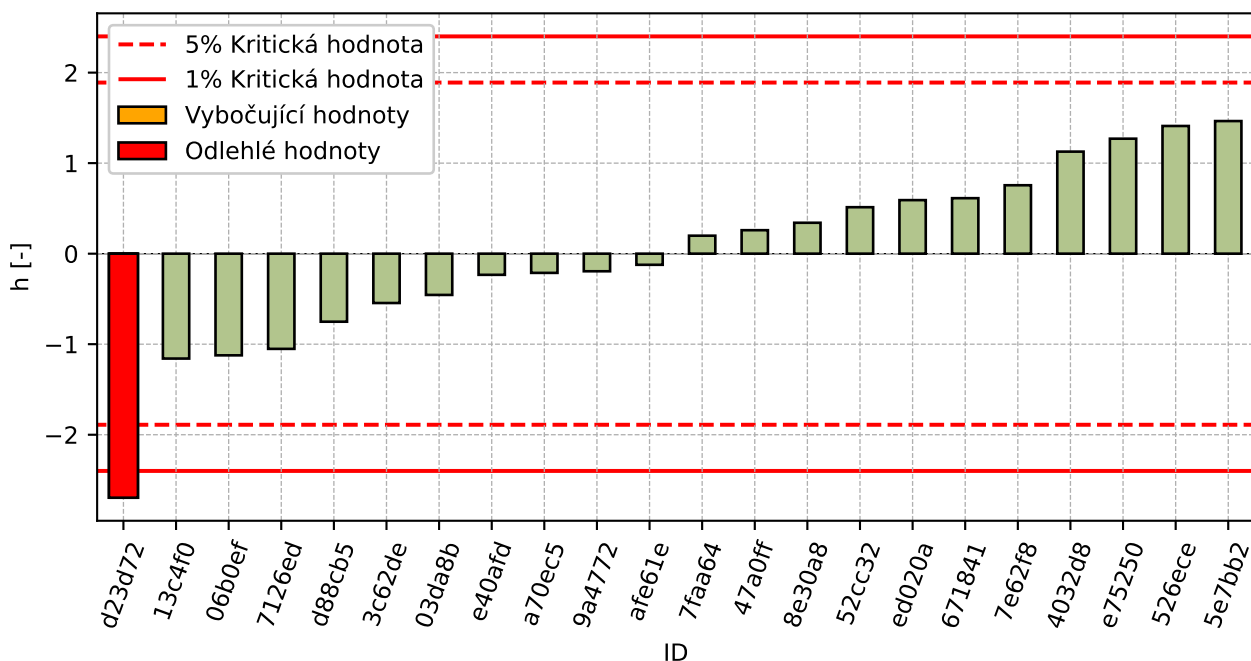
ID účastníka	Výsledky zkoušek [kPa]	u_X [kPa]
d23d72	179.0	52.1
13c4f0	222.0	-
06b0ef	223.0	0.2
7126ed	225.0	-
d88cb5	233.4	11.0
3c62de	239.2	-
03da8b	241.7	2.1
e40afd	247.9	2.0
a70ec5	248.5	-
9a4772	249.0	5.0
afe61e	251.0	5.0
7faa64	260.0	0.2
47a0ff	261.7	2.3
8e30a8	264.0	2.0
52cc32	268.8	-
ed020a	271.0	2.0
671841	271.6	-
7e62f8	275.6	8.3
4032d8	286.0	4.7
e75250	290.0	0.6
526ece	293.9	7.1
5e7bb2	295.4	-

7.4.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



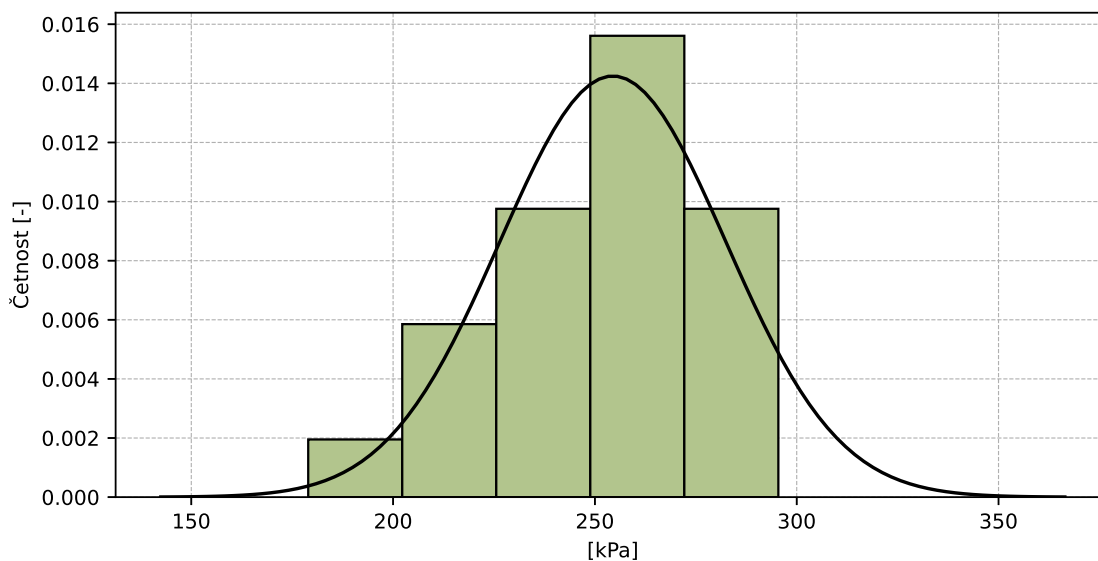
Obrázek 78: Grubbsův test – průměrné hodnoty

7.4.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 79: Mezilaboratorní statistika konzistence

7.4.4 Popisné statistiky

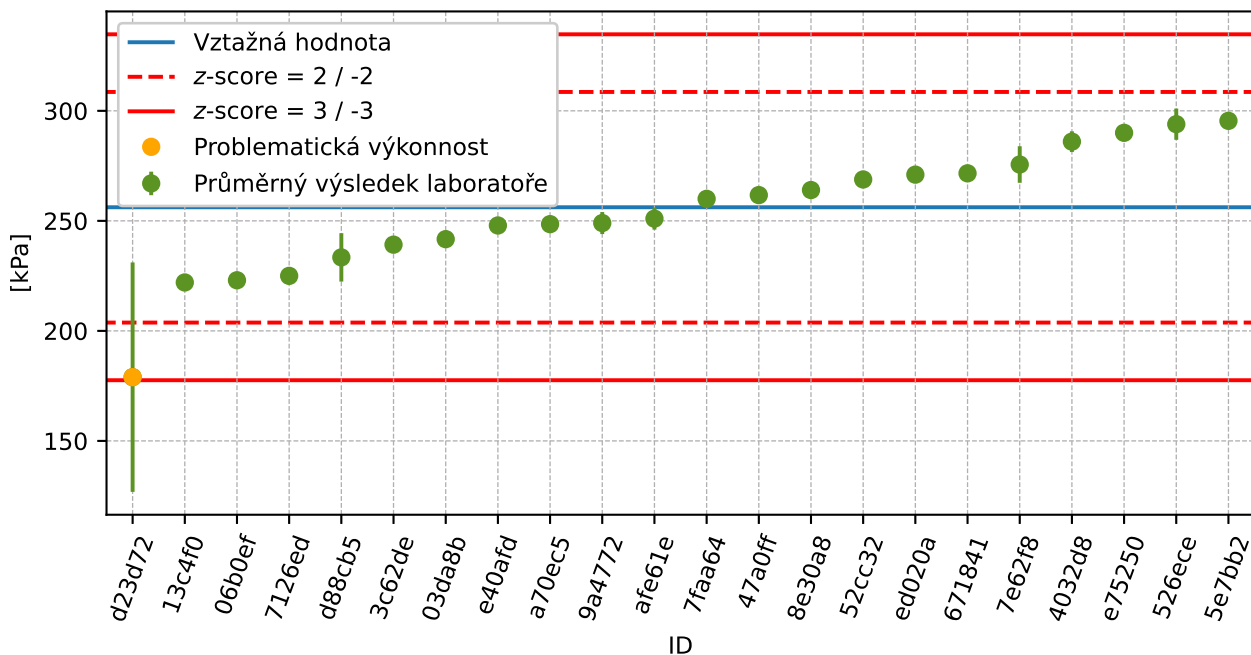


Obrázek 80: Histogram všech výsledků zkoušek

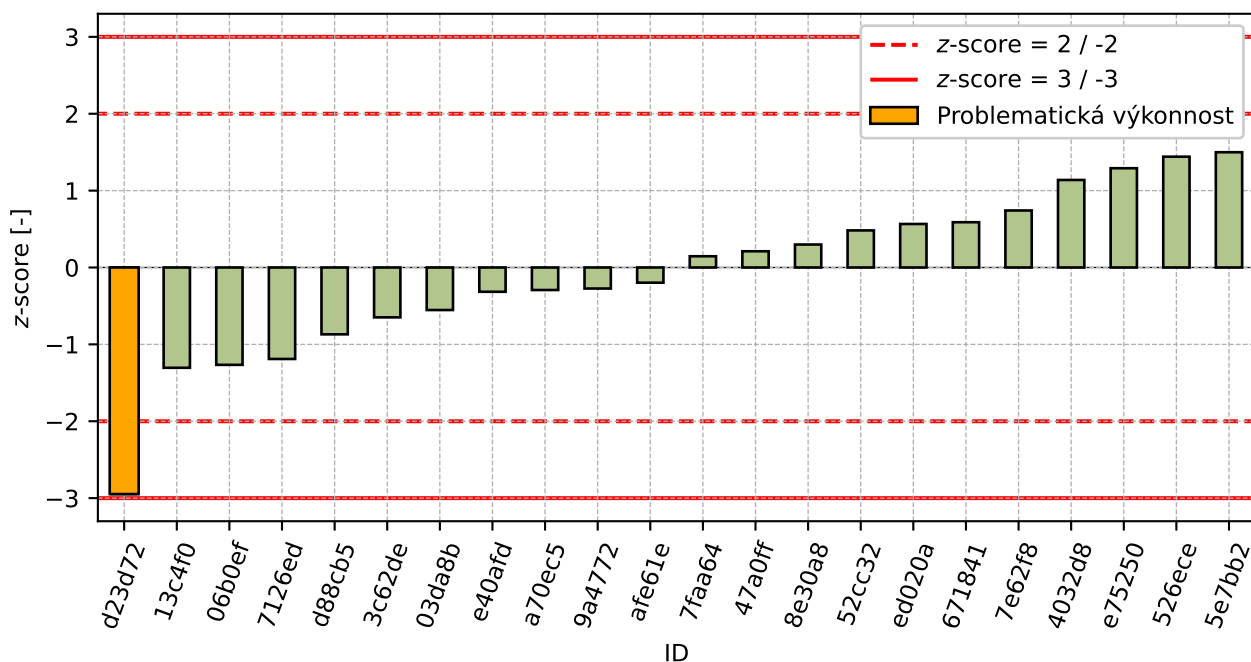
Tabulka 42: Popisné statistiky

Charakteristika	[kPa]
Průměrná hodnota – \bar{x}	254.4
Výběrová směrodatná odchylka – s	28.0
Vztažná hodnota – x^*	256.2
Robustní směrodatná odchylka – s^*	26.2
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_x	6.98
p -hodnota testu normality	0.358 [-]

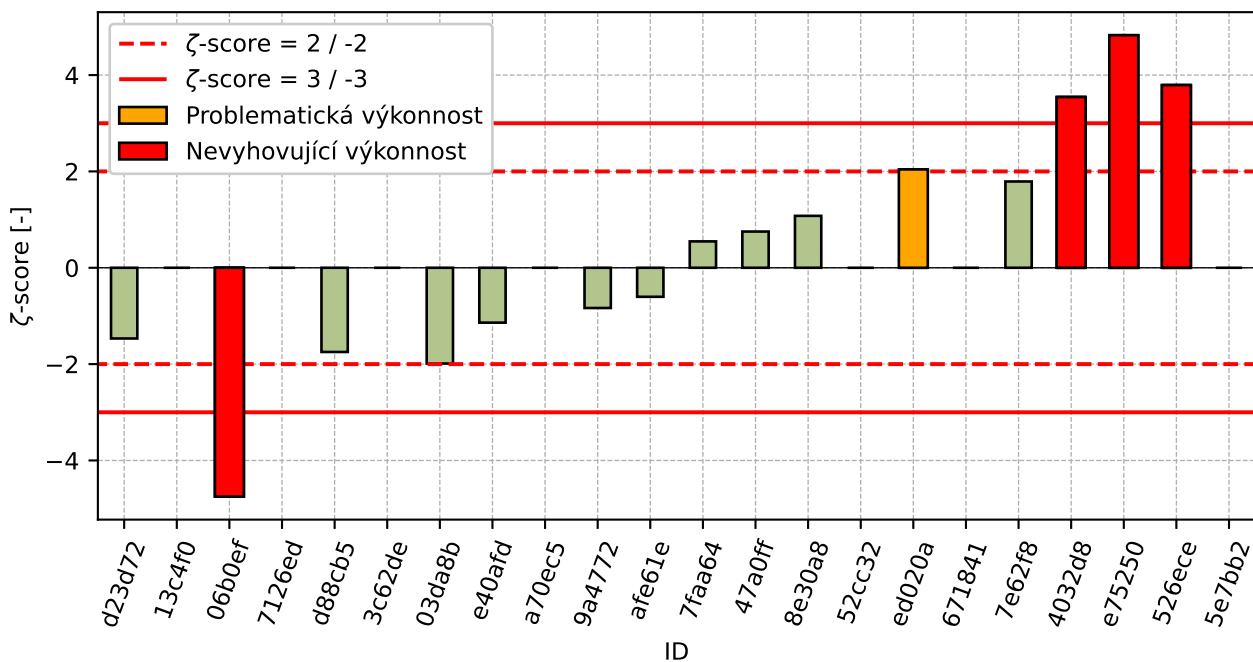
7.4.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 81: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 82: z-score

Obrázek 83: ζ -scoreTabulka 43: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
d23d72	-2.95	-1.47
13c4f0	-1.3	-
06b0ef	-1.27	-4.75
7126ed	-1.19	-
d88cb5	-0.87	-1.75
3c62de	-0.65	-
03da8b	-0.55	-1.99
e40afd	-0.32	-1.14
a70ec5	-0.29	-
9a4772	-0.27	-0.84
afe61e	-0.2	-0.6
7faa64	0.15	0.55
47a0ff	0.21	0.75
8e30a8	0.3	1.08
52cc32	0.48	-
ed020a	0.57	2.04
671841	0.59	-
7e62f8	0.74	1.79
4032d8	1.14	3.54
e75250	1.29	4.83
526ece	1.44	3.79
5e7bb2	1.5	-

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

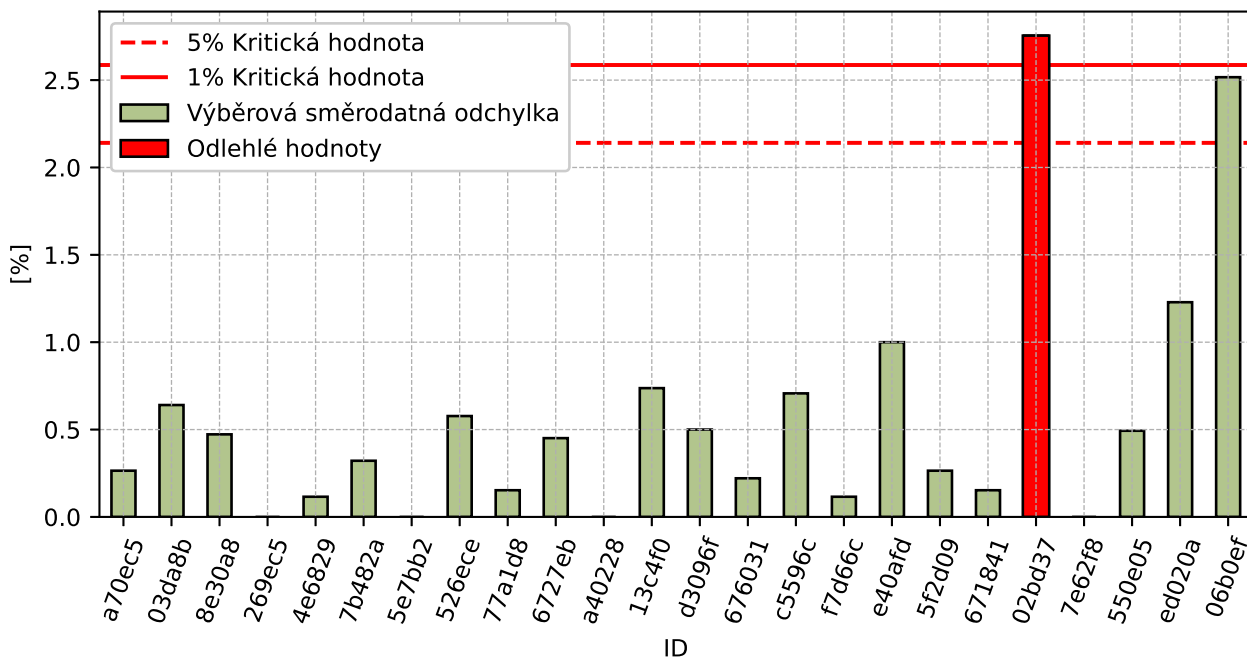
8.1 Mez tekutosti

8.1.1 Výsledky zkoušek

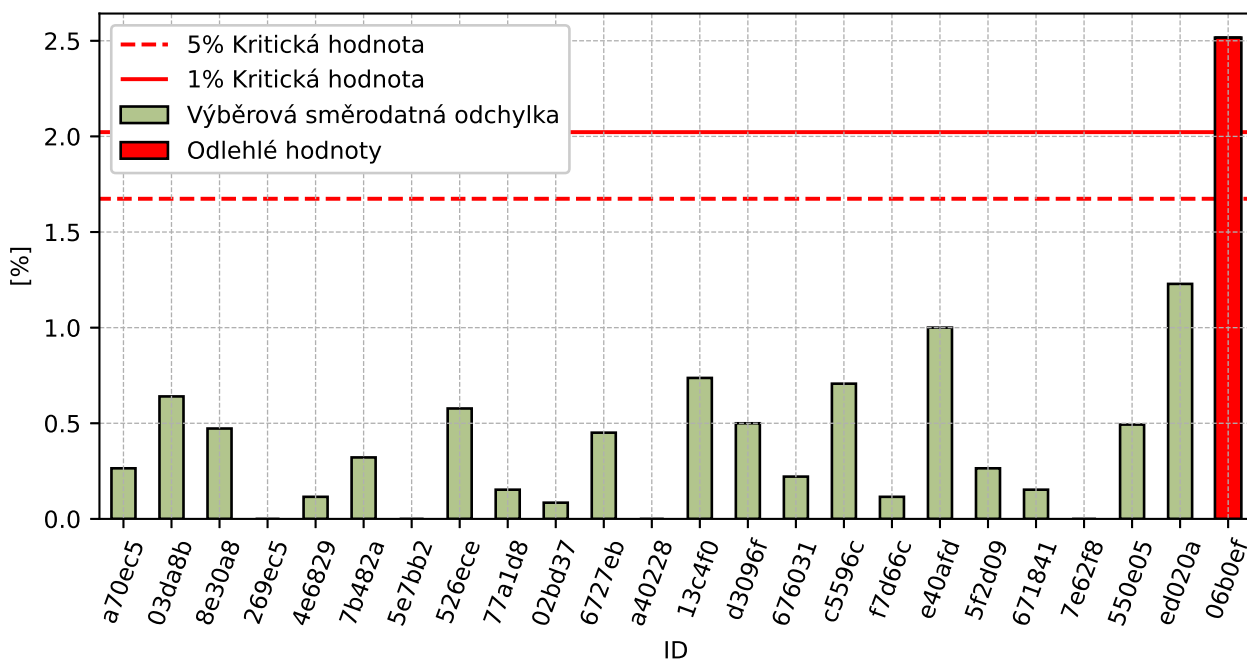
Tabulka 44: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
a70ec5	29.4	29.8	29.3	-	29.5	0.26	0.9
03da8b	29.7	31.0	30.3	0.3	30.4	0.64	2.11
8e30a8	30.9	30.2	31.1	2.6	30.7	0.47	1.54
269ec5	32.6	-	-	1.5	32.6	0.0	0.0
4e6829	32.8	32.8	32.6	1.0	32.7	0.12	0.35
7b482a	34.2	33.6	34.1	0.5	34.0	0.32	0.95
5e7bb2	34.0	-	-	-	34.0	0.0	0.0
526ece	34.0	35.0	34.0	3.1	34.3	0.58	1.68
77a1d8	34.5	34.6	34.3	-	34.5	0.15	0.44
6727eb	35.4	35.0	34.5	4.8	35.0	0.45	1.29
a40228	35.0	35.0	35.0	-	35.0	0.0	0.0
13c4f0	35.7	34.3	35.4	-	35.1	0.74	2.1
d3096f	35.7	35.2	34.7	-	35.2	0.5	1.42
676031	35.6	35.2	35.5	2.4	35.4	0.22	0.62
c5596c	36.0	35.0	-	2.9	35.5	0.71	1.99
f7d66c	35.8	35.6	35.8	1.8	35.7	0.12	0.32
e40afd	35.0	36.0	37.0	1.4	36.0	1.0	2.78
5f2d09	36.1	35.7	36.2	1.1	36.0	0.26	0.73
671841	36.2	36.3	36.0	-	36.2	0.15	0.42
02bd37	39.5	34.8	34.7	2.5	36.3	2.75	7.58
7e62f8	36.8	-	-	-	36.8	0.0	0.0
550e05	38.0	38.9	38.1	-	38.3	0.49	1.29
ed020a	38.9	41.2	39.3	1.6	39.8	1.23	3.09
06b0ef	39.0	42.0	44.0	0.4	41.7	2.52	6.04

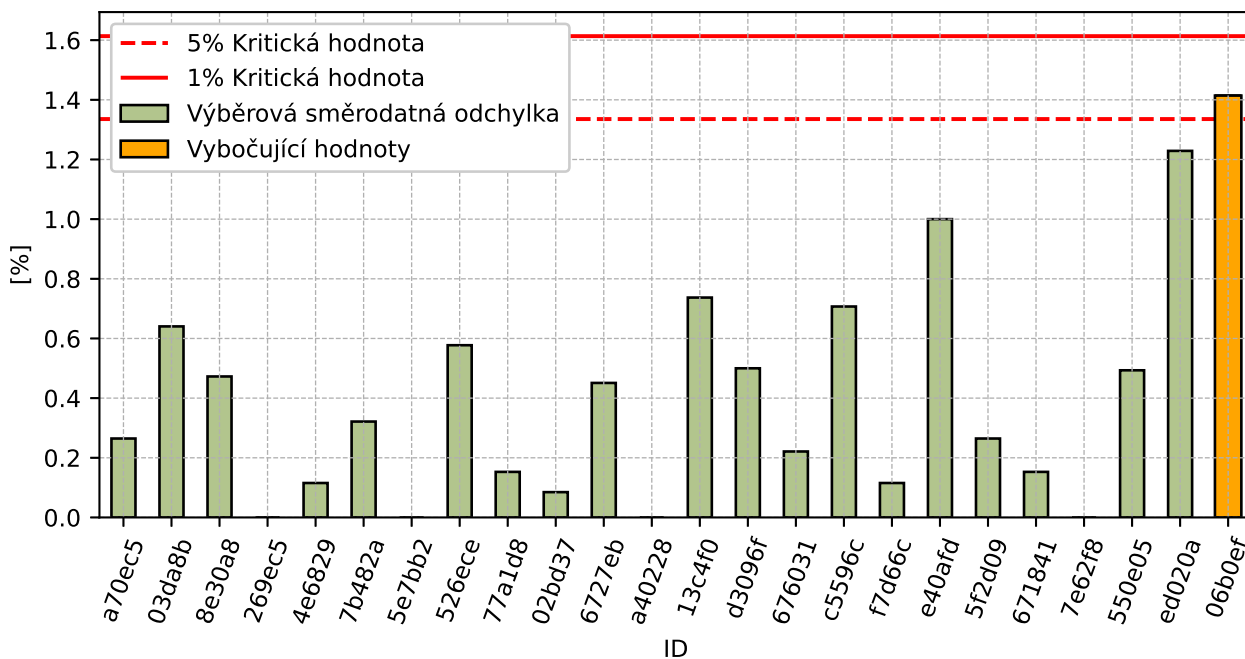
8.1.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot



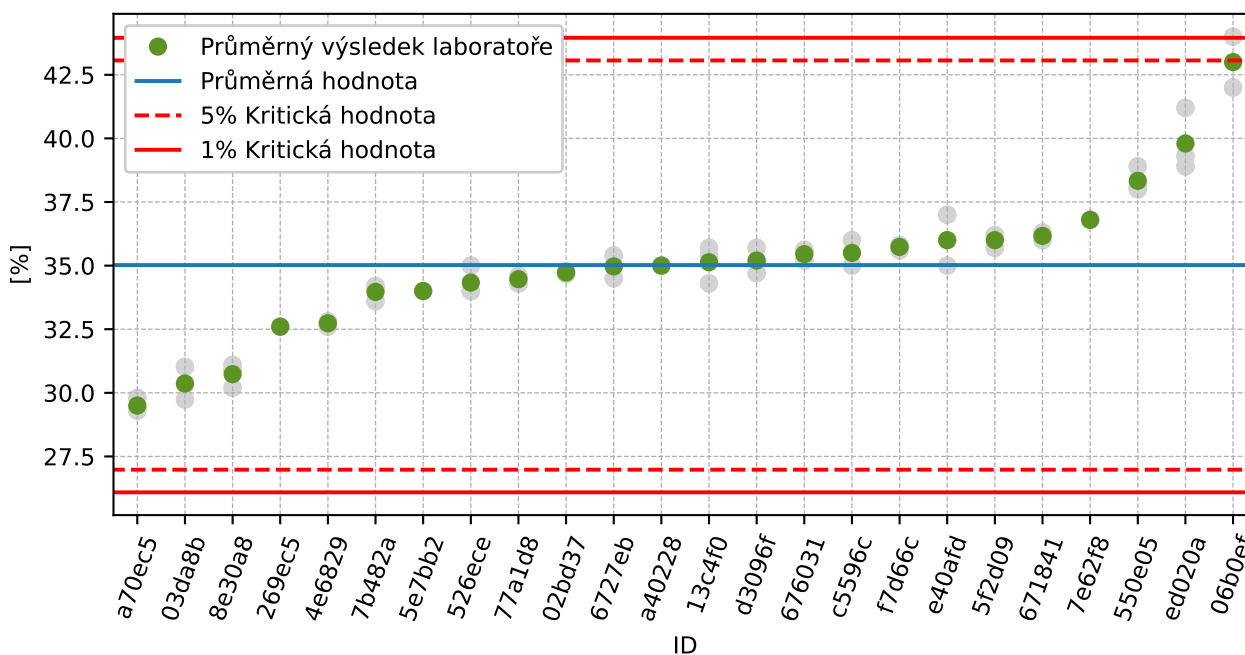
Obrázek 84: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek



Obrázek 85: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehých hodnot

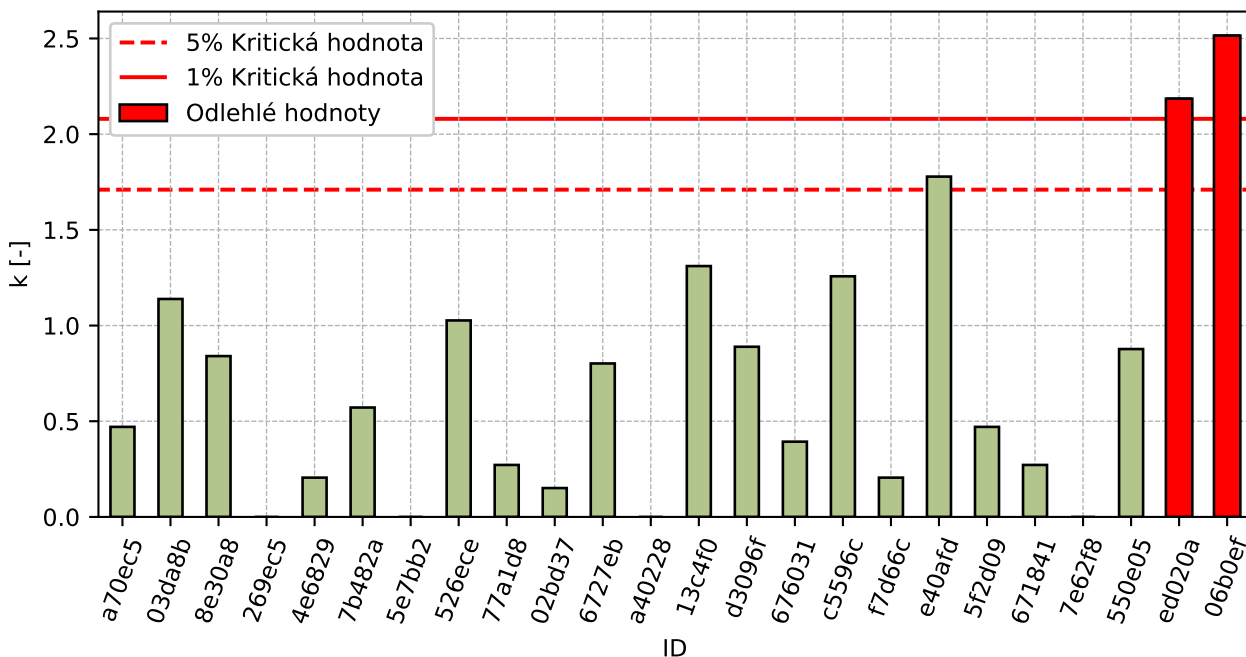


Obrázek 86: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehlých hodnot

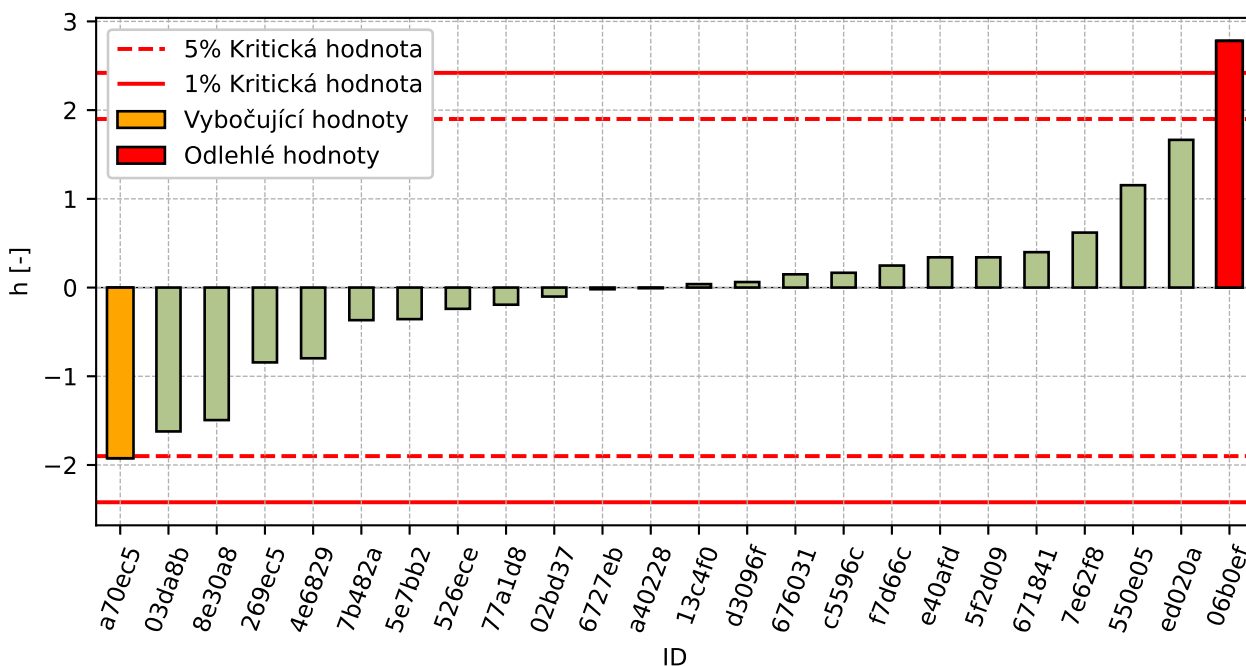


Obrázek 87: **Grubbsův test** - průměrné hodnoty

8.1.3 Mandelovy statistiky konzistence

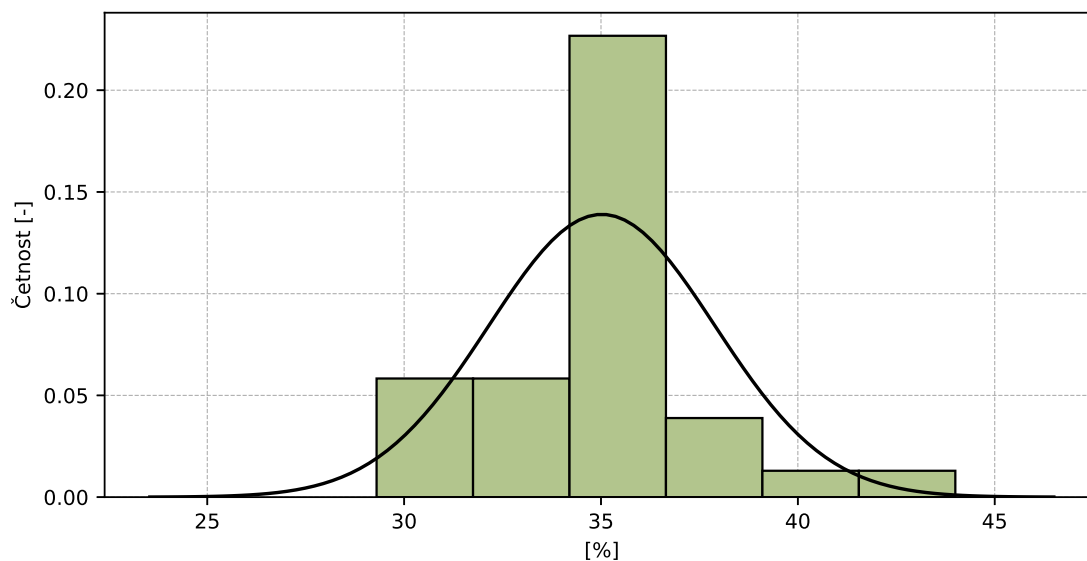


Obrázek 88: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 89: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.1.4 Popisné statistiky

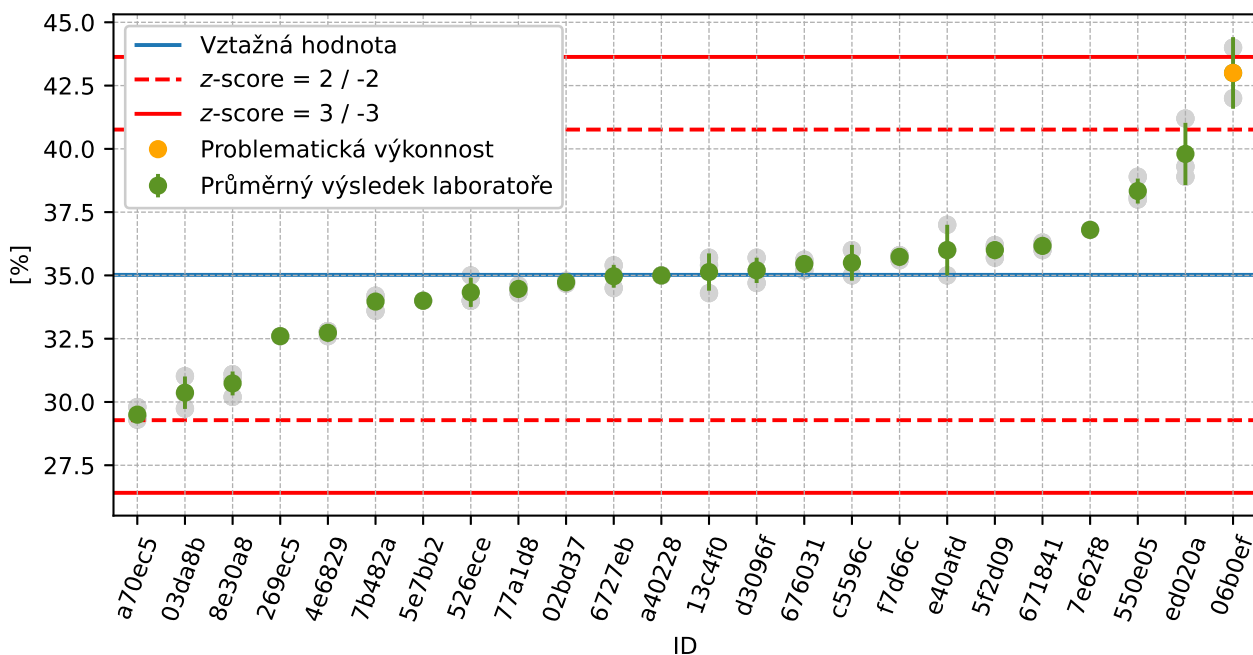


Obrázek 90: Histogram všech výsledků zkoušek

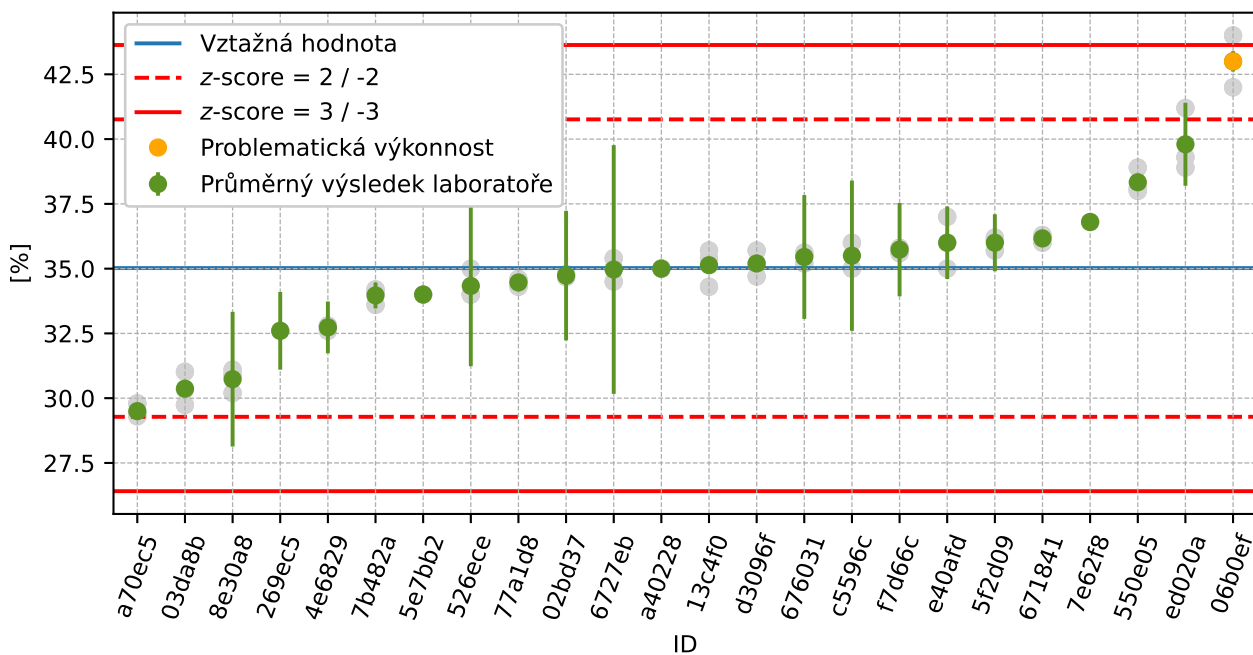
Tabulka 45: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	35.0
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.87
Vztažná hodnota – x^*	35.0
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.87
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.59
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.85
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.56
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.91
Opakovatelnost – r	1.6
Reprodukovatelnost – R	8.1

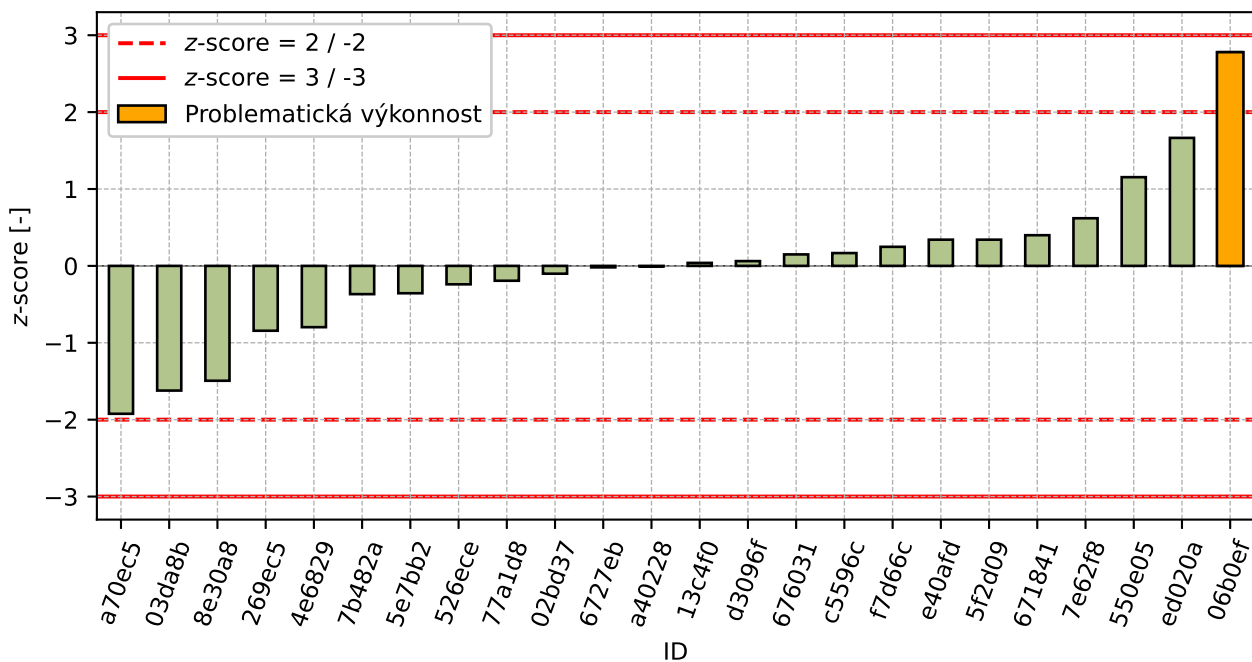
8.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



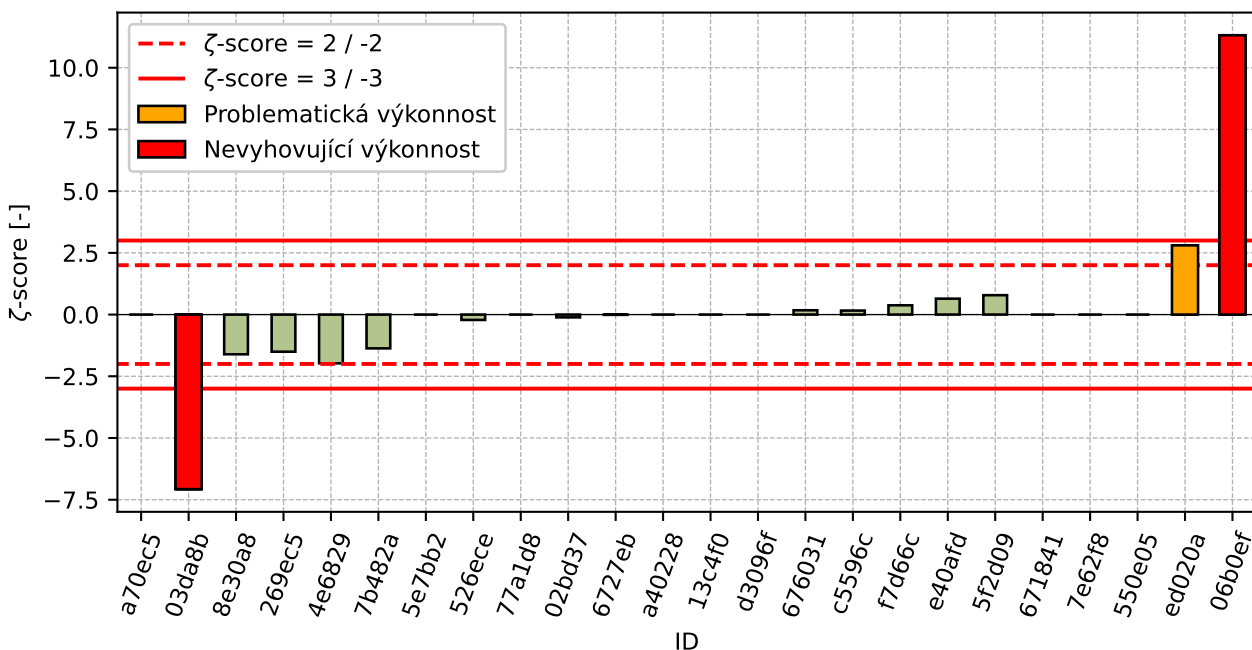
Obrázek 91: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchylek



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



Obrázek 93: z-score



Obrázek 94: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
a70ec5	-1.92	-
03da8b	-1.62	-7.07

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
8e30a8	-1.49	-1.61
269ec5	-0.84	-1.5
4e6829	-0.8	-1.97
7b482a	-0.37	-1.37
5e7bb2	-0.36	-
526ece	-0.24	-0.22
77a1d8	-0.19	-
02bd37	-0.1	-0.11
6727eb	-0.02	-0.01
a40228	-0.01	-
13c4f0	0.04	-
d3096f	0.06	-
676031	0.15	0.17
c5596c	0.17	0.16
f7d66c	0.25	0.38
e40afd	0.34	0.64
5f2d09	0.34	0.79
671841	0.4	-
7e62f8	0.62	-
550e05	1.15	-
ed020a	1.66	2.8
06b0ef	2.78	11.31

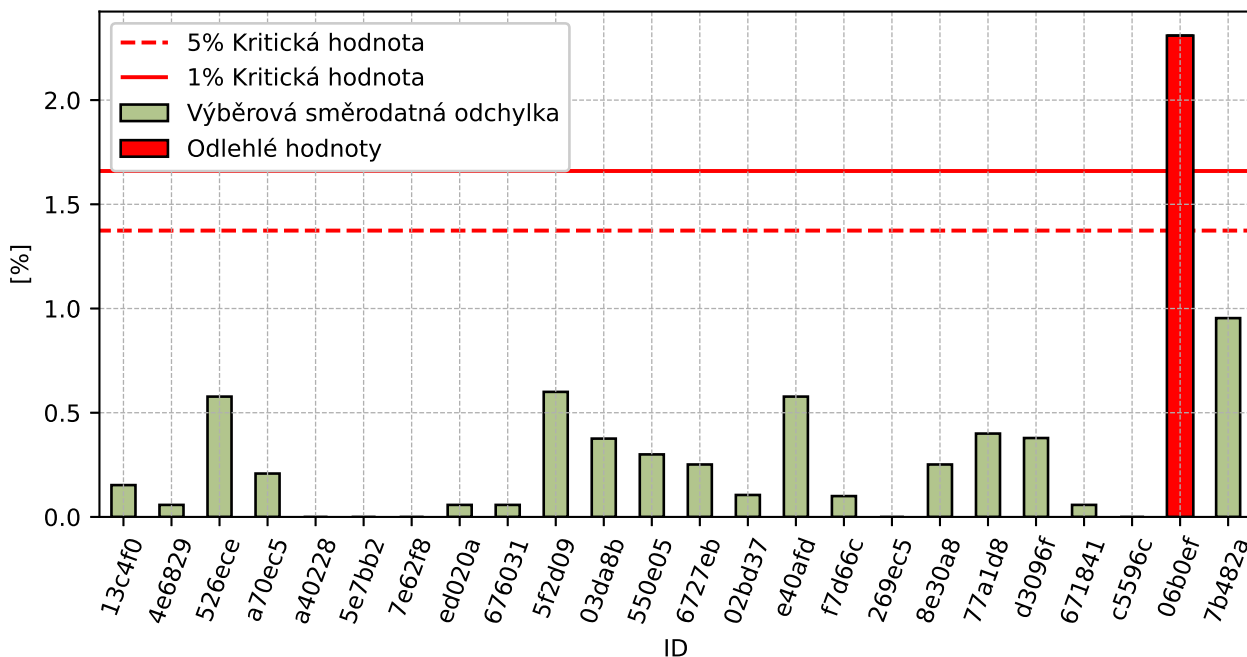
8.2 Mez plasticity

8.2.1 Výsledky zkoušek

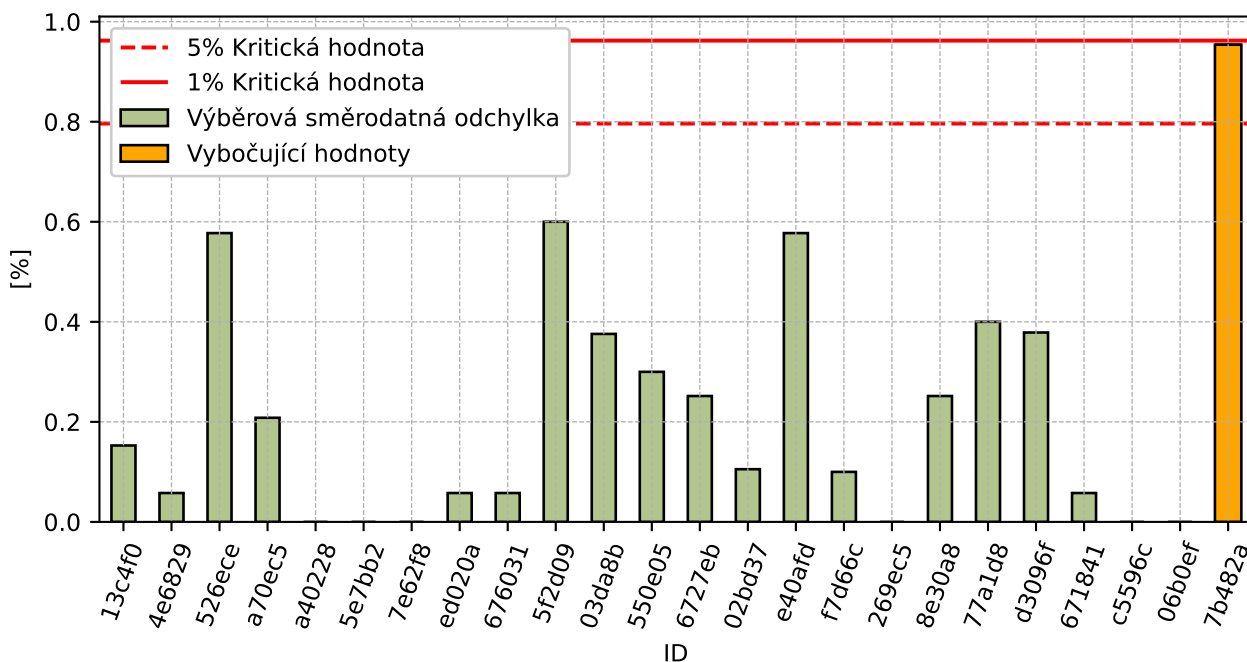
Tabulka 47: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka; \bar{x} - aritmetický průměr; s_0 - výběrová směrodatná odchylka; V_x - variační koeficient

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]			u_x [%]	\bar{x} [%]	s_0 [%]	V_x [%]
13c4f0	14.2	13.9	14.0	-	14.0	0.15	1.09
4e6829	17.2	17.2	17.1	0.5	17.2	0.06	0.34
526ece	19.0	18.0	19.0	3.6	18.7	0.58	3.09
a70ec5	18.8	18.9	19.2	-	19.0	0.21	1.1
a40228	19.0	19.0	19.0	-	19.0	0.0	0.0
5e7bb2	19.0	-	-	-	19.0	0.0	0.0
7e62f8	19.2	-	-	-	19.2	0.0	0.0
ed020a	19.2	19.2	19.3	1.5	19.2	0.06	0.3
676031	19.5	19.4	19.5	4.9	19.5	0.06	0.3
5f2d09	19.2	20.4	19.8	1.6	19.8	0.6	3.03
03da8b	19.6	20.2	20.4	0.4	20.0	0.38	1.87
550e05	20.1	20.4	19.8	-	20.1	0.3	1.49
6727eb	20.2	20.5	20.0	0.6	20.2	0.25	1.24
02bd37	20.7	20.5	20.6	1.3	20.6	0.11	0.51
e40afd	21.0	21.0	20.0	1.4	20.7	0.58	2.79
f7d66c	20.7	20.6	20.8	2.0	20.7	0.1	0.48
269ec5	20.8	-	-	1.5	20.8	0.0	0.0
8e30a8	21.1	20.6	20.8	4.0	20.8	0.25	1.21
77a1d8	20.6	21.0	21.4	-	21.0	0.4	1.9
d3096f	21.8	21.2	21.1	-	21.4	0.38	1.77
671841	22.2	22.1	22.2	-	22.2	0.06	0.26
c5596c	24.0	24.0	-	1.9	24.0	0.0	0.0
06b0ef	22.0	26.0	26.0	0.8	24.7	2.31	9.36
7b482a	27.7	25.8	26.9	0.5	26.8	0.95	3.56

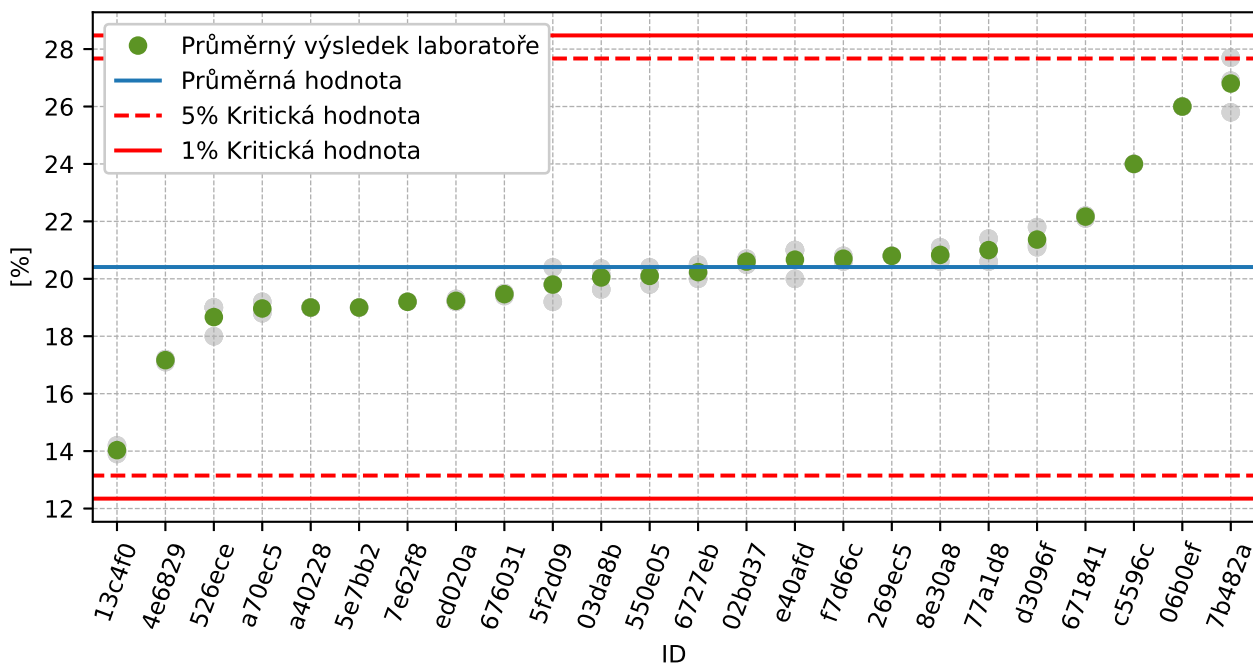
8.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot



Obrázek 95: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek

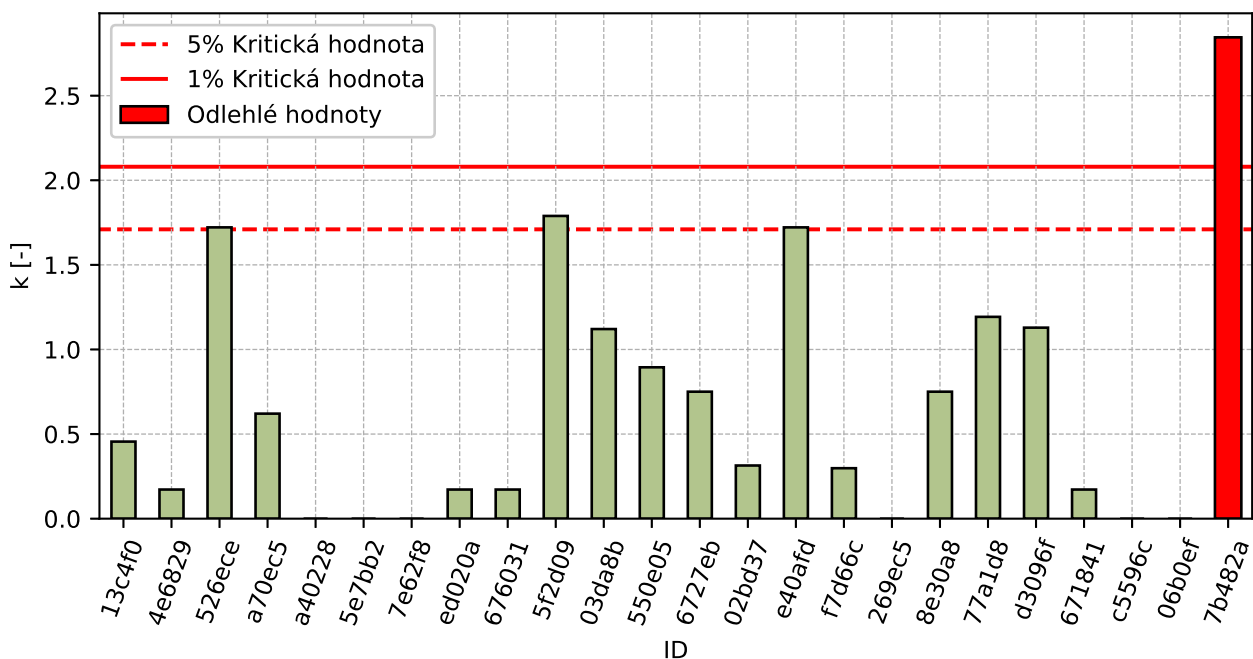


Obrázek 96: **Cochranův test** - graf výběrových směrodatných odchylek po vyřazení odlehlých hodnot

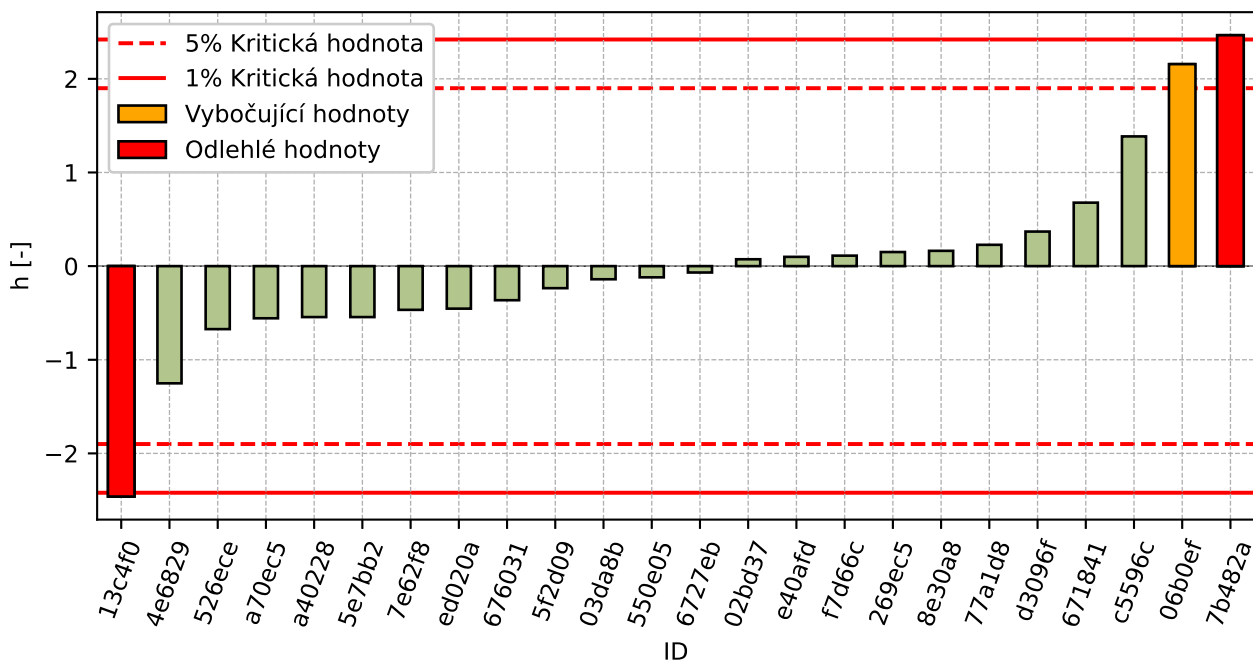


Obrázek 97: Grubbsův test – průměrné hodnoty

8.2.3 Mandelovy statistiky konzistence

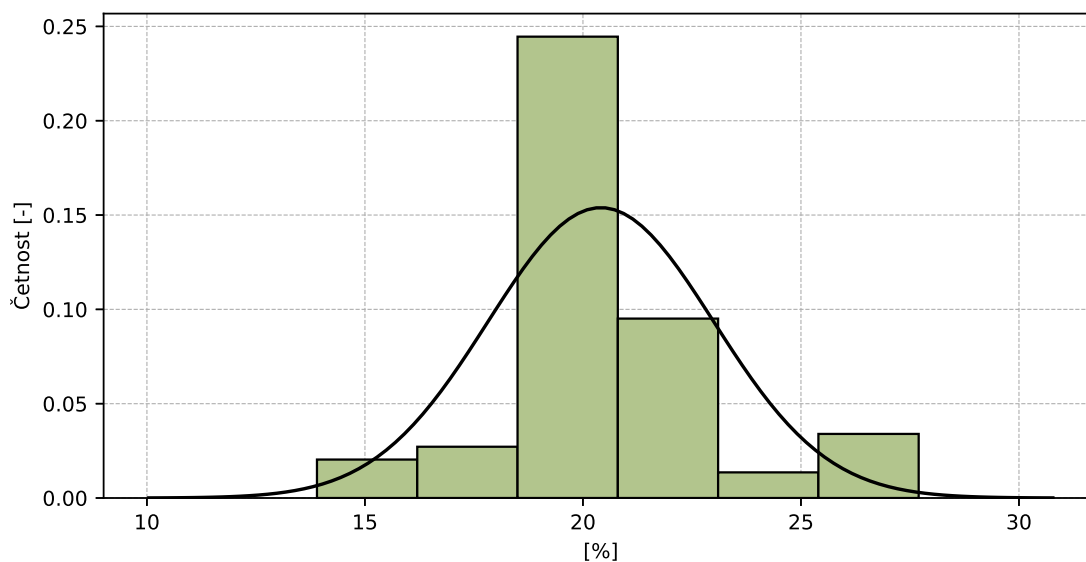


Obrázek 98: Vnitrolaboratorní statistika konzistence



Obrázek 99: Mezilaboratorní statistika konzistence

8.2.4 Popisné statistiky

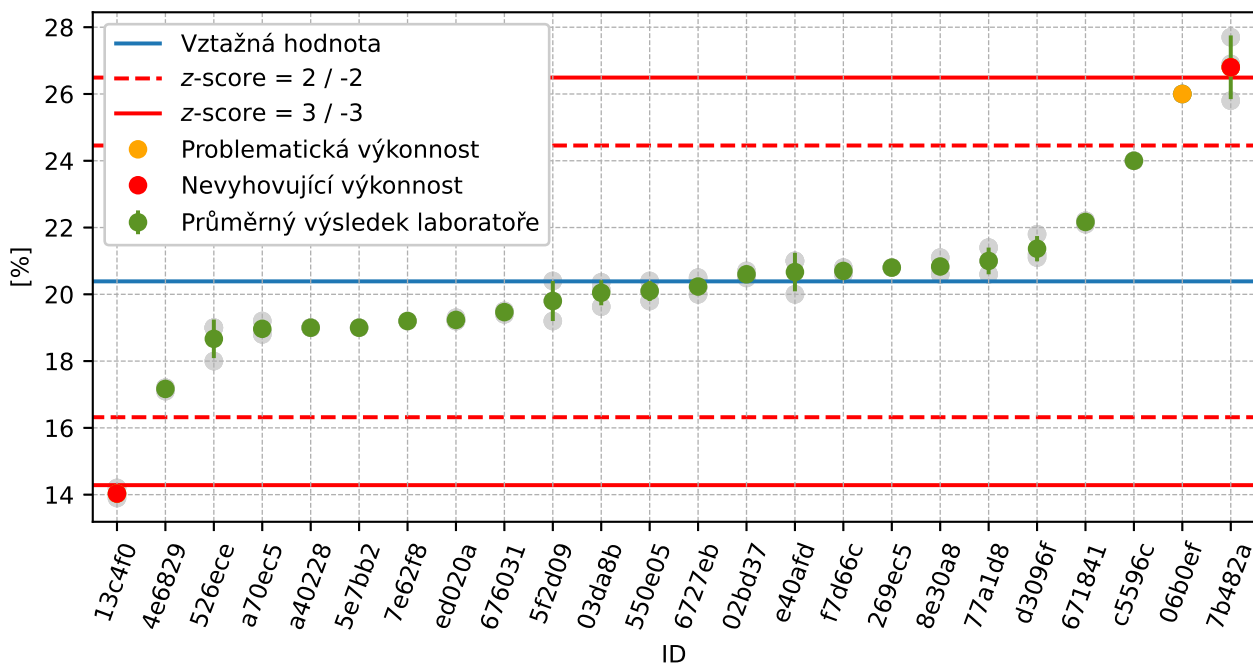


Obrázek 100: Histogram všech výsledků zkoušek

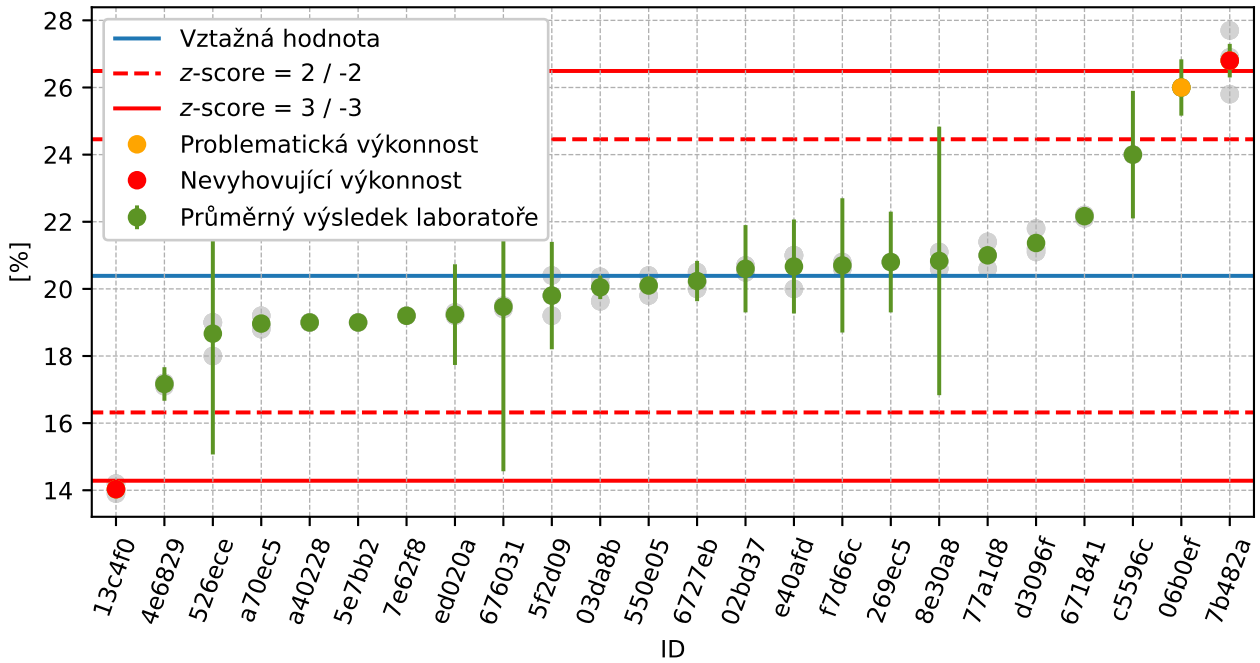
Tabulka 48: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota – \bar{x}	20.4
Výběrová směrodatná odchylka – s	2.59
Vztažná hodnota – x^*	20.4
Robustní směrodatná odchylka – s^*	2.03
Nejistota měření vztažné hodnoty – u_X	0.52
p -hodnota testu normality	1.0 [-]
Mezilaboratorní směrodatná odchylka – s_L	2.58
Směrodatná odchylka opakovatelnosti – s_r	0.34
Směrodatná odchylka reprodukovatelnosti – s_R	2.61
Opakovatelnost – r	0.9
Reprodukovatelnost – R	7.3

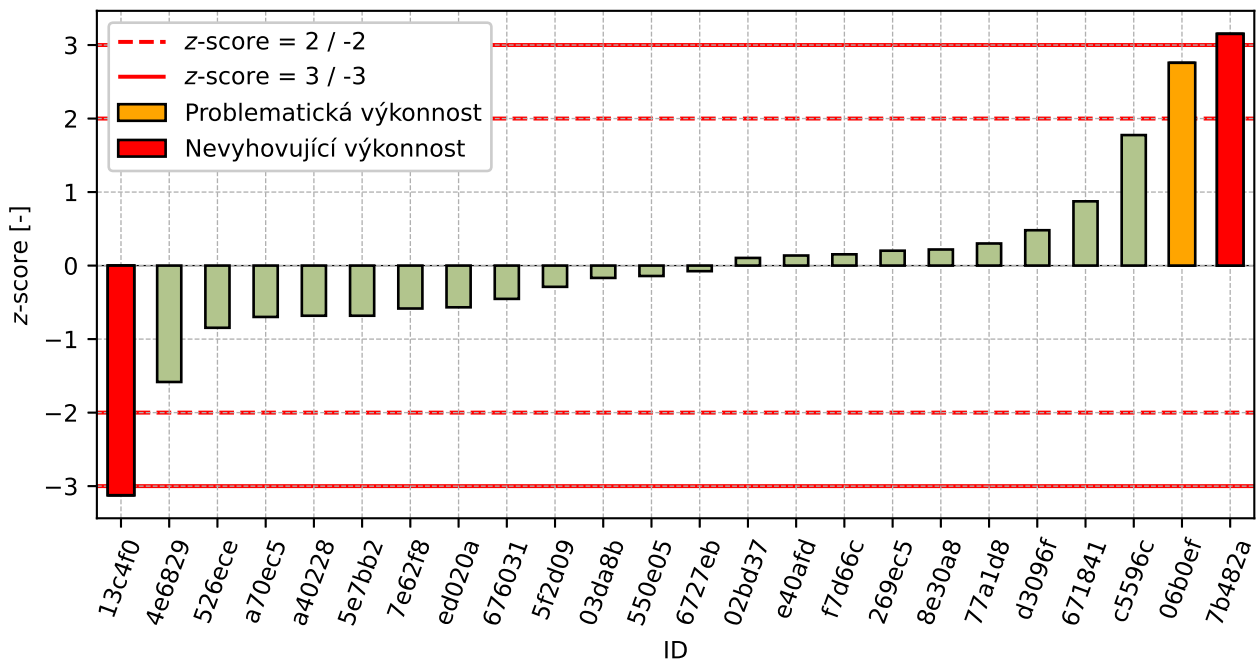
8.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



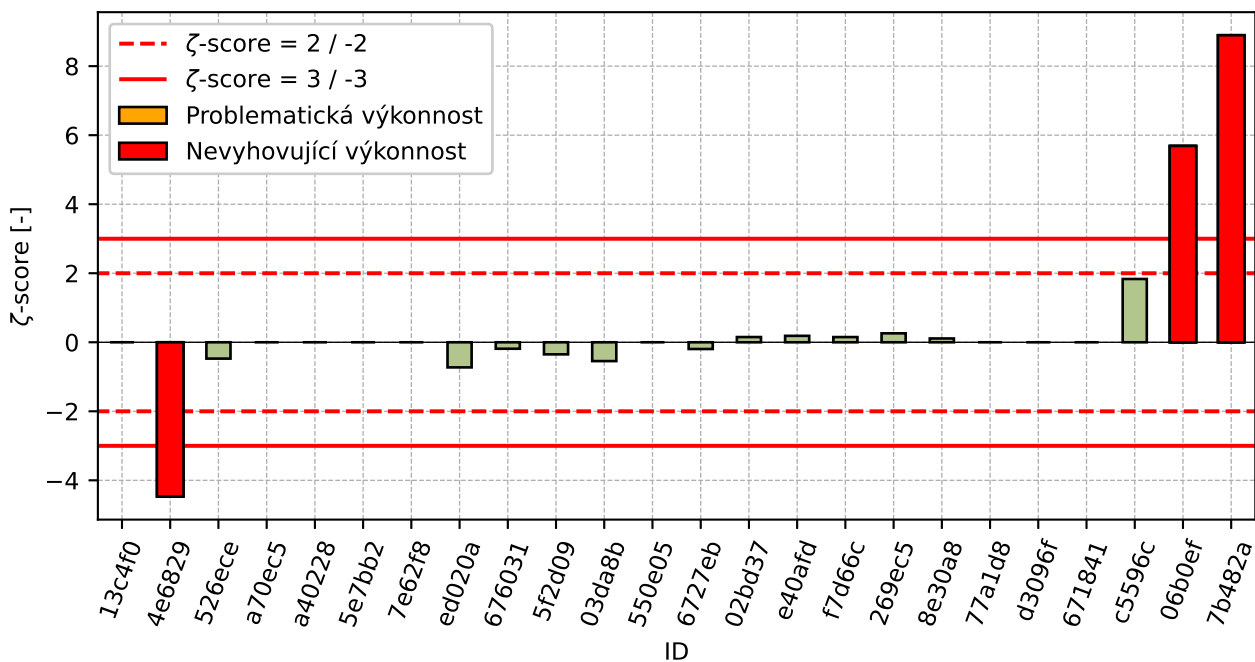
Obrázek 101: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a výběrových směrodatných odchytek



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



Obrázek 103: z-score

Obrázek 104: ζ -scoreTabulka 49: Výsledné hodnoty z-score a ζ -score

ID	z-score [-]	ζ -score [-]
13c4f0	-3.12	-
4e6829	-1.58	-4.47
526ece	-0.85	-0.47
a70ec5	-0.7	-
a40228	-0.68	-
5e7bb2	-0.68	-
7e62f8	-0.58	-
ed020a	-0.57	-0.73
676031	-0.45	-0.19
5f2d09	-0.29	-0.35
03da8b	-0.17	-0.55
550e05	-0.14	-
6727eb	-0.08	-0.2
02bd37	0.1	0.15
e40afd	0.14	0.19
f7d66c	0.15	0.15
269ec5	0.2	0.26
8e30a8	0.22	0.11
77a1d8	0.3	-
d3096f	0.48	-
671841	0.87	-
c5596c	1.78	1.83
06b0ef	2.76	5.69
7b482a	3.15	8.9

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
-----------	--------------------	--------------------

9 Příloha – ČSN EN 13286-2 – Proctorova zkouška

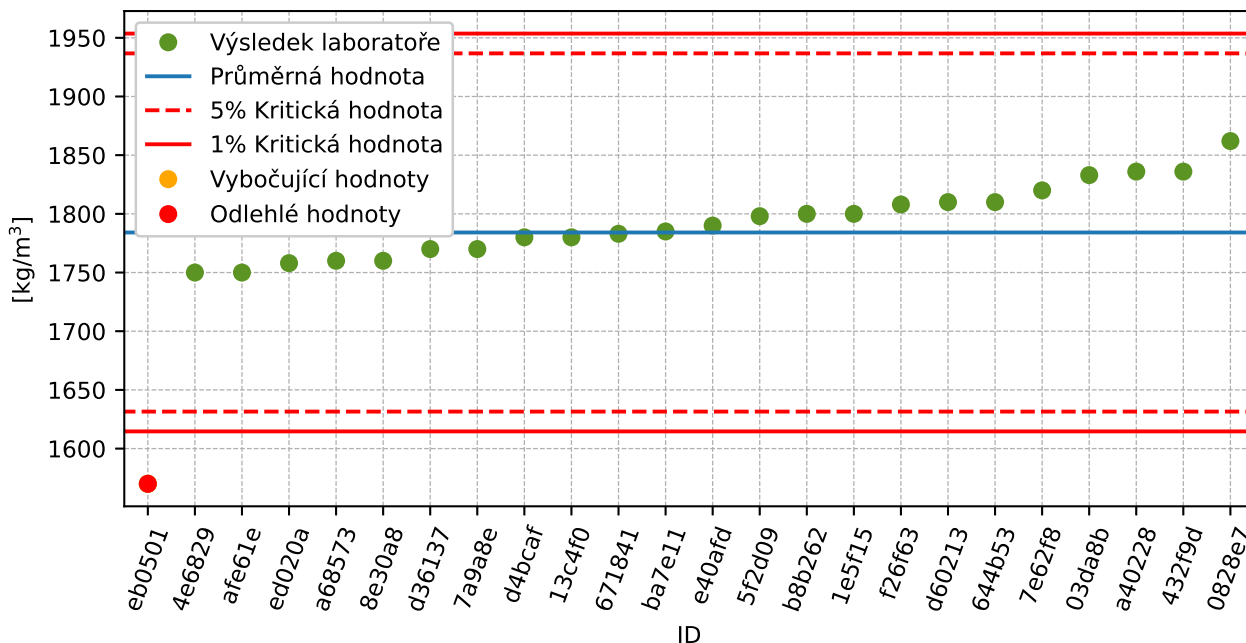
9.1 Objemová hmotnost

9.1.1 Výsledky zkoušek

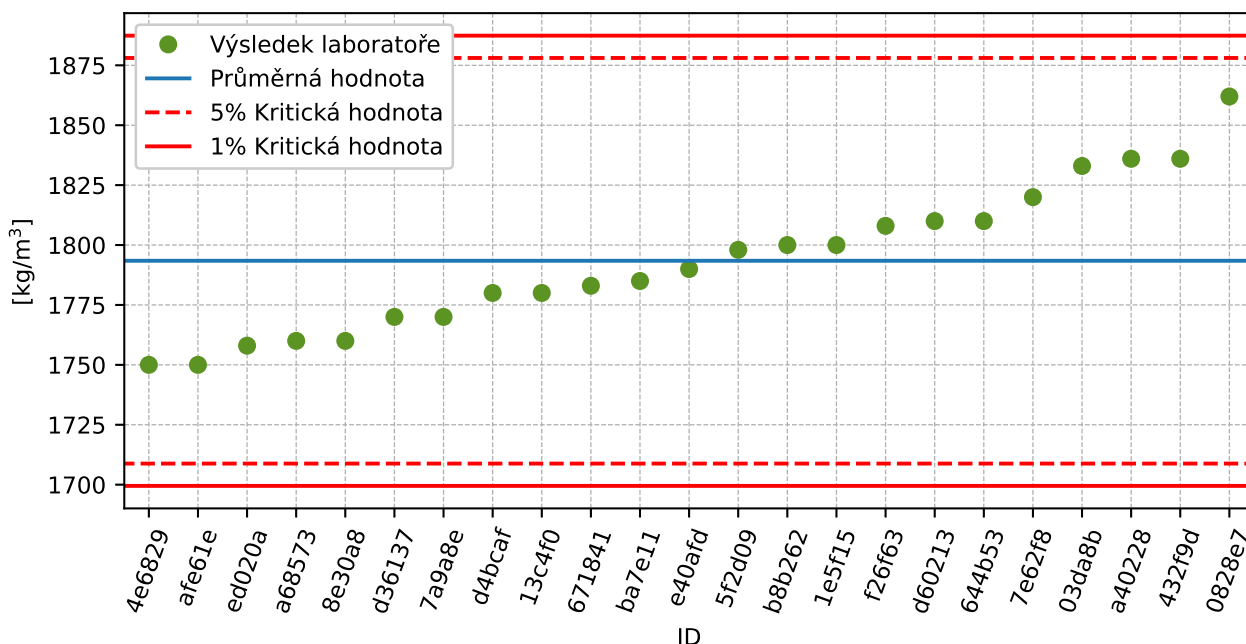
Tabulka 50: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_x - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [kg/m ³]	u_x [kg/m ³]
eb0501	1570	-
4e6829	1750	35
afe61e	1750	9
ed020a	1758	25
a68573	1760	43
8e30a8	1760	0
d36137	1770	53
7a9a8e	1770	-
d4bcaf	1780	20
13c4f0	1780	-
671841	1783	-
ba7e11	1785	-
e40afd	1790	14
5f2d09	1798	54
b8b262	1800	30
1e5f15	1800	-
f26f63	1808	33
d60213	1810	-
644b53	1810	101
7e62f8	1820	50
03da8b	1833	7
a40228	1836	-
432f9d	1836	-
0828e7	1862	40

9.1.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

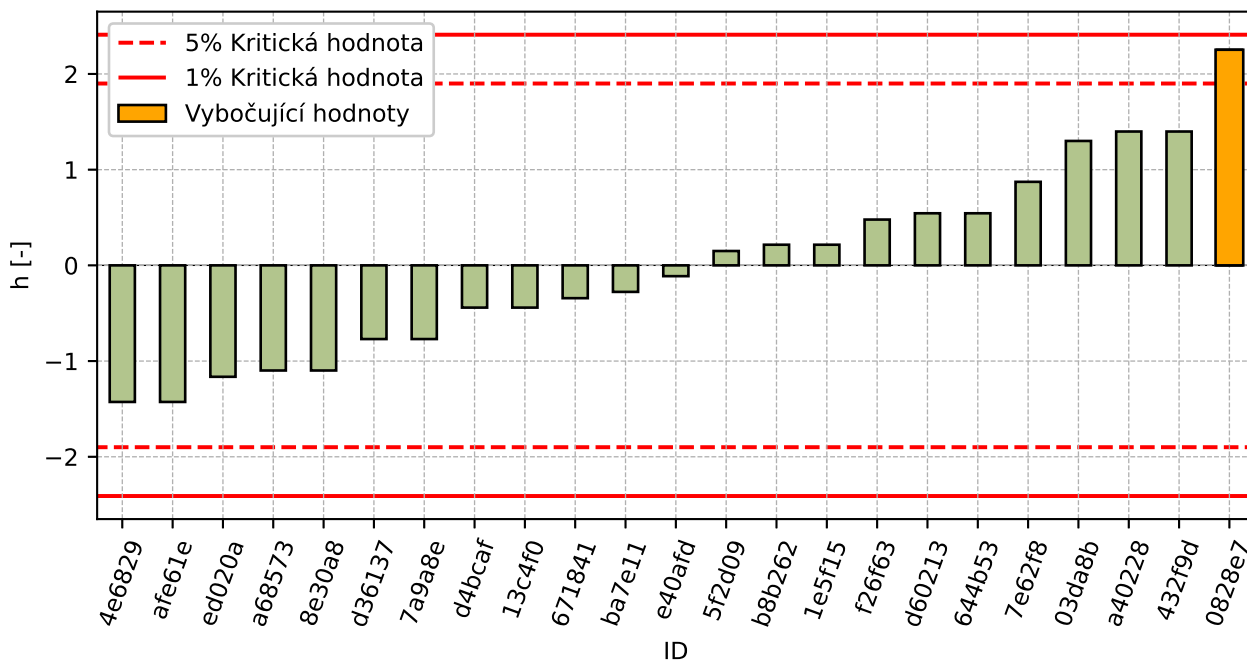


Obrázek 105: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty



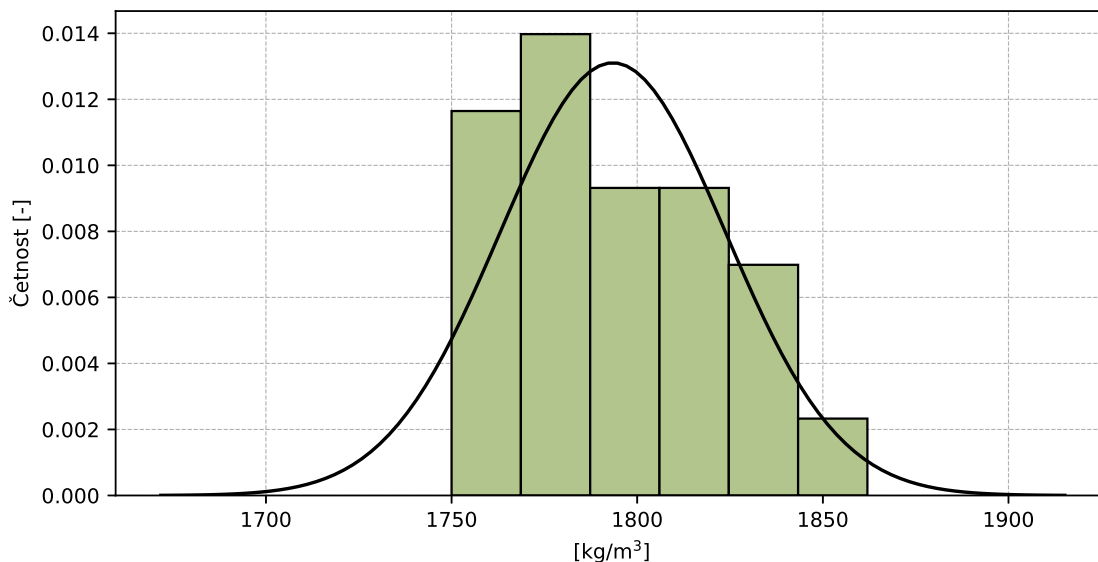
Obrázek 106: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehlých hodnot

9.1.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 107: Mezilaboratorní statistika konzistence

9.1.4 Popisné statistiky

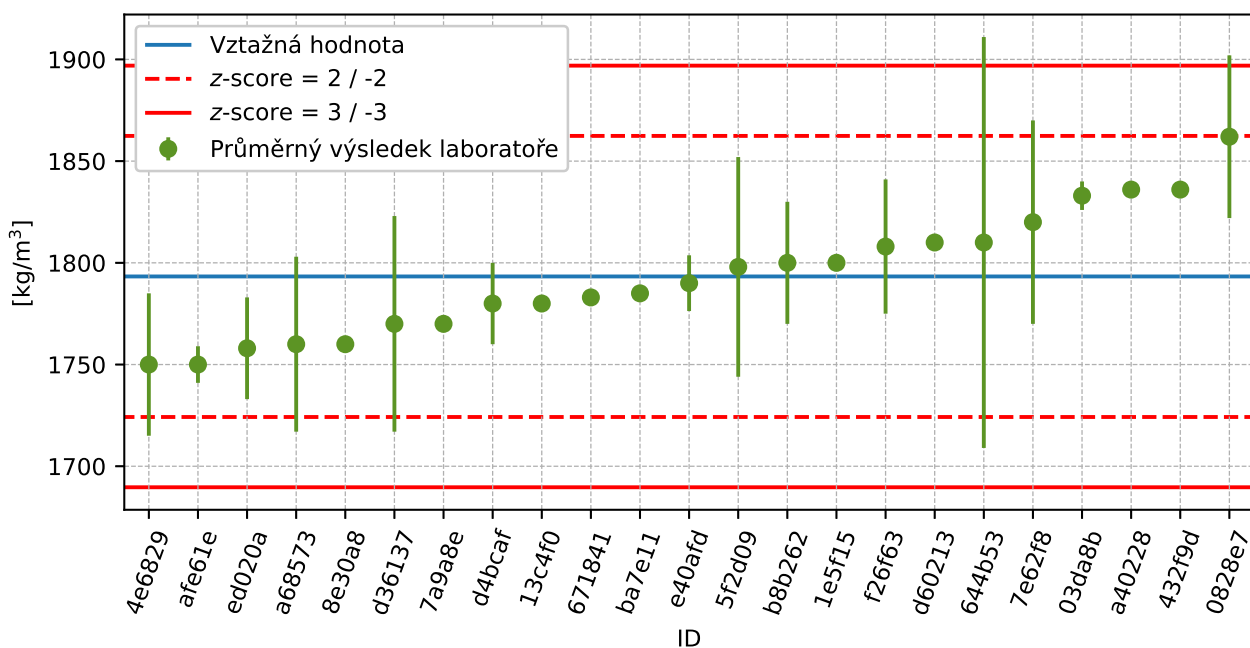


Obrázek 108: Histogram všech výsledků zkoušek

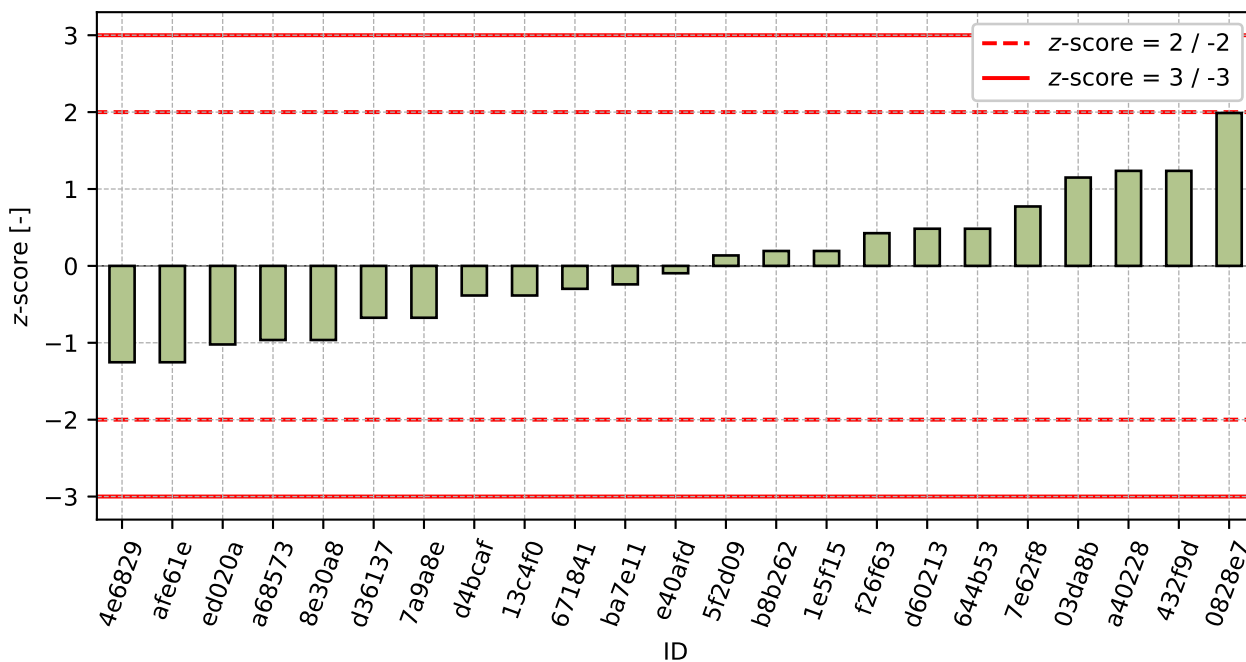
Tabulka 51: Popisné statistiky

Charakteristika	[kg/m ³]
Průměrná hodnota - \bar{x}	1793
Výběrová směrodatná odchylka - s	30.4
Vztažná hodnota - x^*	1793
Robustní směrodatná odchylka - s^*	34.5
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	8.7
p -hodnota testu normality	0.468 [-]

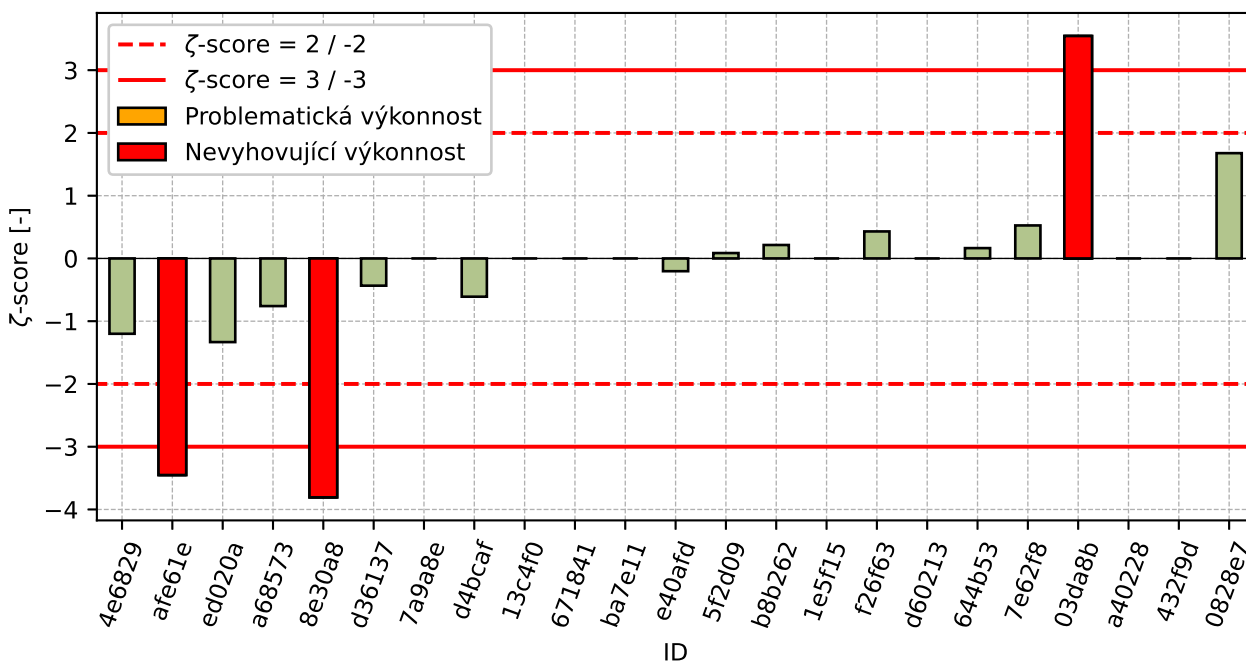
9.1.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 109: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 110: z-score



Obrázek 111: ζ-score

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

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
4e6829	-1.25	-1.2
afe61e	-1.25	-3.45

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
ed020a	-1.02	-1.33
a68573	-0.96	-0.76
8e30a8	-0.96	-3.81
d36137	-0.67	-0.43
7a9a8e	-0.67	-
d4bcaf	-0.39	-0.61
13c4f0	-0.39	-
671841	-0.3	-
ba7e11	-0.24	-
e40afd	-0.1	-0.2
5f2d09	0.14	0.09
b8b262	0.19	0.21
1e5f15	0.19	-
f26f63	0.43	0.43
d60213	0.48	-
644b53	0.48	0.16
7e62f8	0.77	0.53
03da8b	1.15	3.54
a40228	1.24	-
432f9d	1.24	-
0828e7	1.99	1.68

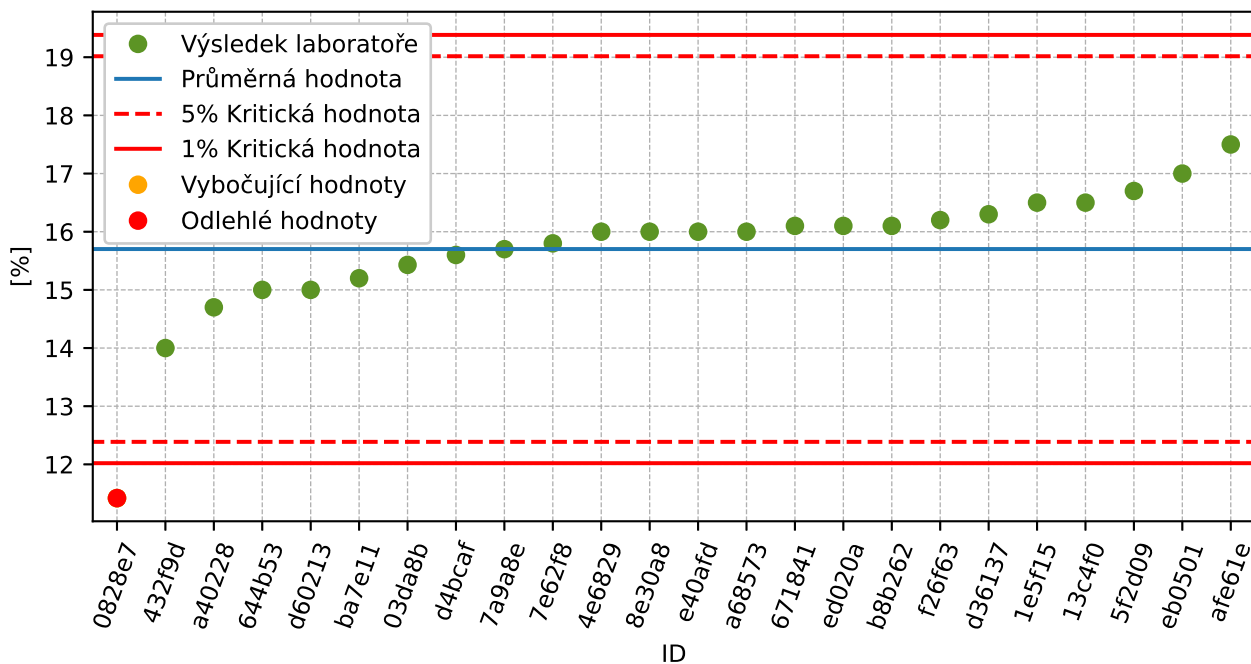
9.2 Optimální vlhkost

9.2.1 Výsledky zkoušek

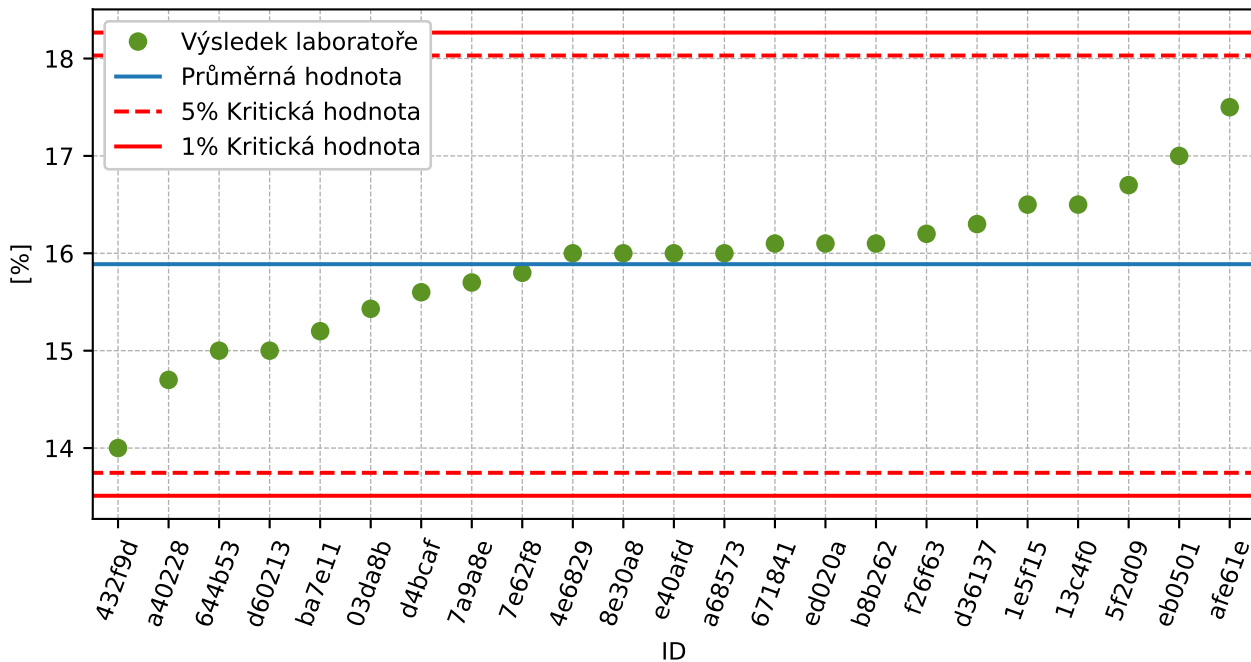
Tabulka 53: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_X [%]
0828e7	11.4	0.3
432f9d	14.0	-
a40228	14.7	-
644b53	15.0	0.5
d60213	15.0	-
ba7e11	15.2	-
03da8b	15.4	0.3
d4bcaf	15.6	0.2
7a9a8e	15.7	-
7e62f8	15.8	1.8
4e6829	16.0	0.8
8e30a8	16.0	1.0
e40afd	16.0	0.1
a68573	16.0	0.1
671841	16.1	-
ed020a	16.1	1.0
b8b262	16.1	0.7
f26f63	16.2	0.5
d36137	16.3	0.5
1e5f15	16.5	-
13c4f0	16.5	-
5f2d09	16.7	2.2
eb0501	17.0	-
afe61e	17.5	0.6

9.2.2 Numerické zhodnocení odlehlých hodnot

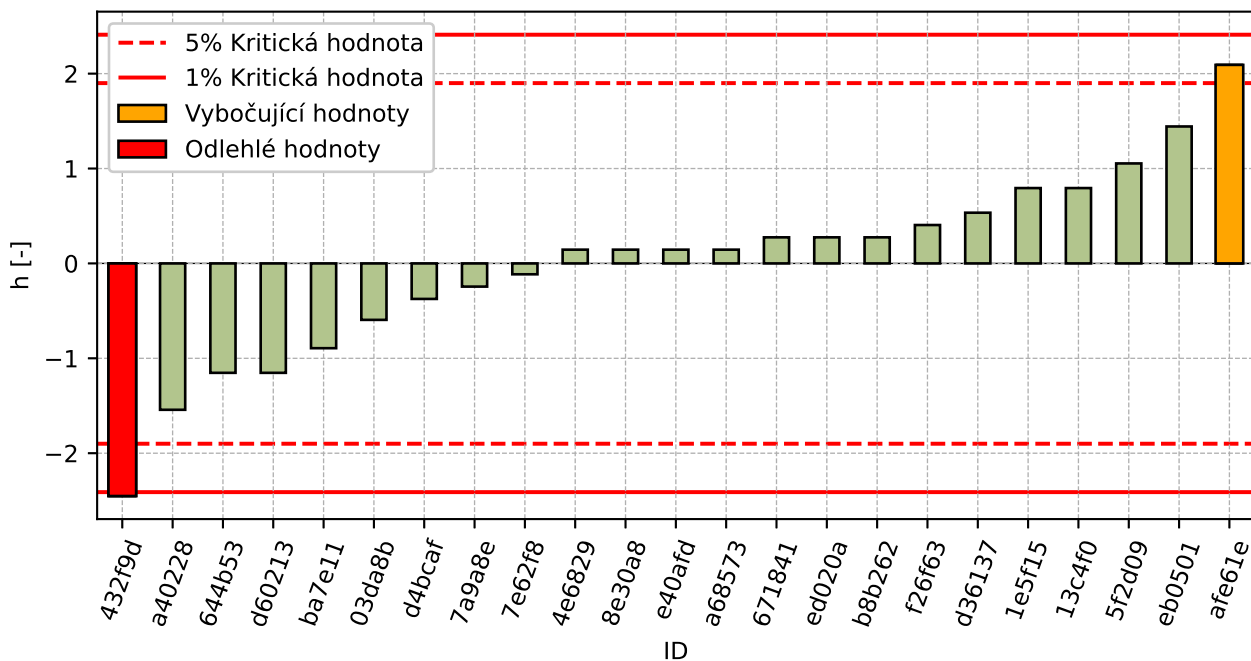


Obrázek 112: Grubbsův test – průměrné hodnoty



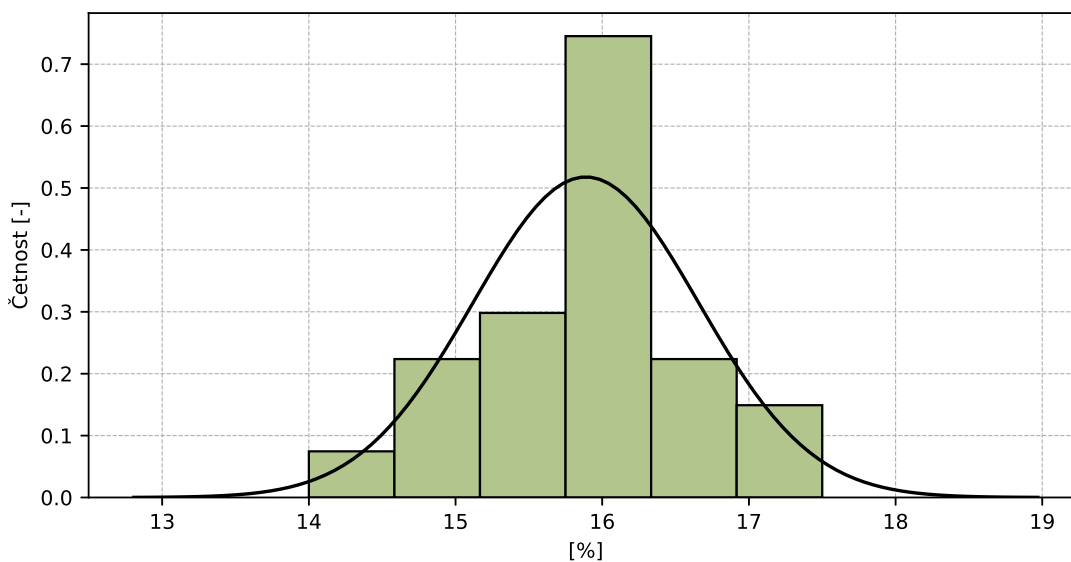
Obrázek 113: Grubbsův test – po vyřazení odlehlých hodnot

9.2.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 114: Mezilaboratorní statistika konzistence

9.2.4 Popisné statistiky

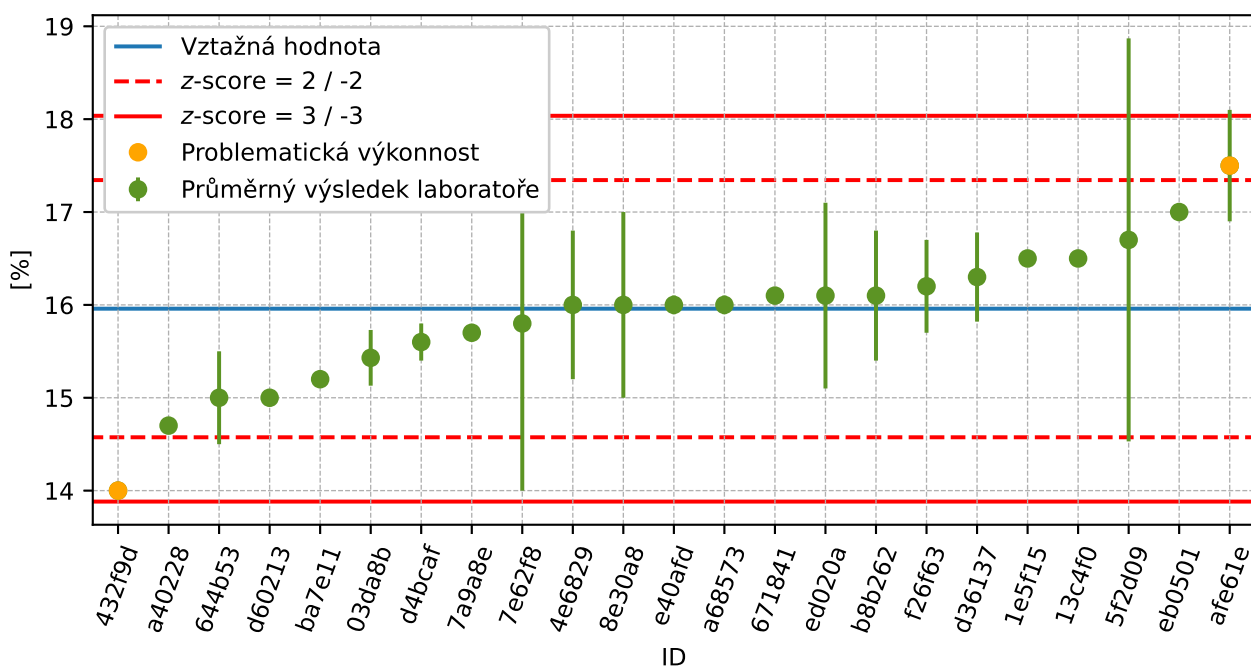


Obrázek 115: Histogram všech výsledků zkoušek

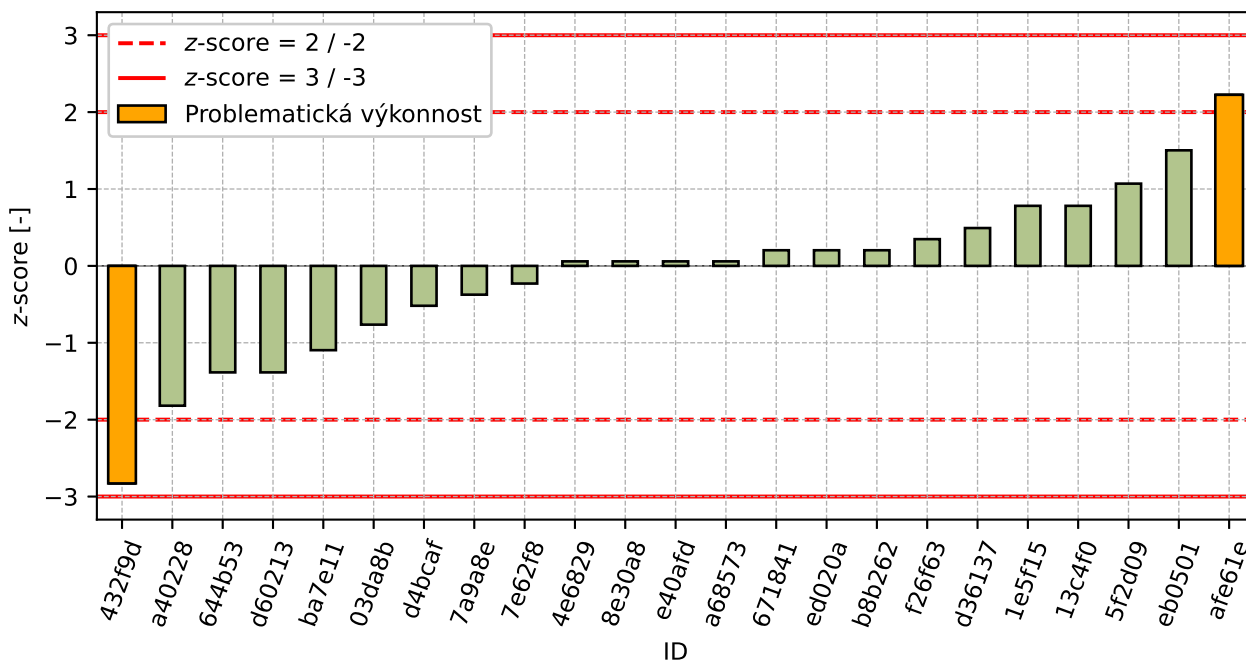
Tabulka 54: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota - \bar{x}	15.9
Výběrová směrodatná odchylka - s	0.77
Vztažná hodnota - x^*	16.0
Robustní směrodatná odchylka - s^*	0.69
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_x	0.18
p -hodnota testu normality	0.724 [-]

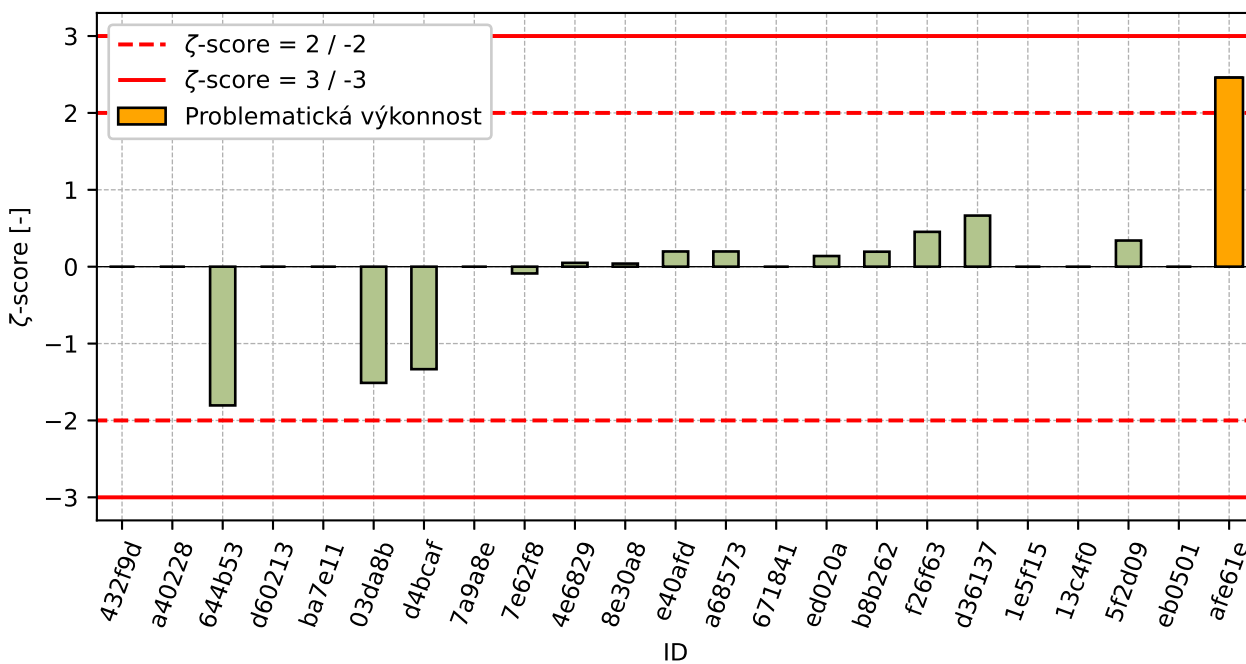
9.2.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



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



Obrázek 117: z-score



Obrázek 118: zeta-score

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

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
432f9d	-2.83	-
a40228	-1.82	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
644b53	-1.39	-1.8
d60213	-1.39	-
ba7e11	-1.1	-
03da8b	-0.76	-1.51
d4bcaf	-0.52	-1.33
7a9a8e	-0.37	-
7e62f8	-0.23	-0.09
4e6829	0.06	0.05
8e30a8	0.06	0.04
e40afd	0.06	0.2
a68573	0.06	0.2
671841	0.2	-
ed020a	0.2	0.14
b8b262	0.2	0.19
f26f63	0.35	0.45
d36137	0.49	0.66
1e5f15	0.78	-
13c4f0	0.78	-
5f2d09	1.07	0.34
eb0501	1.5	-
afe61e	2.23	2.46

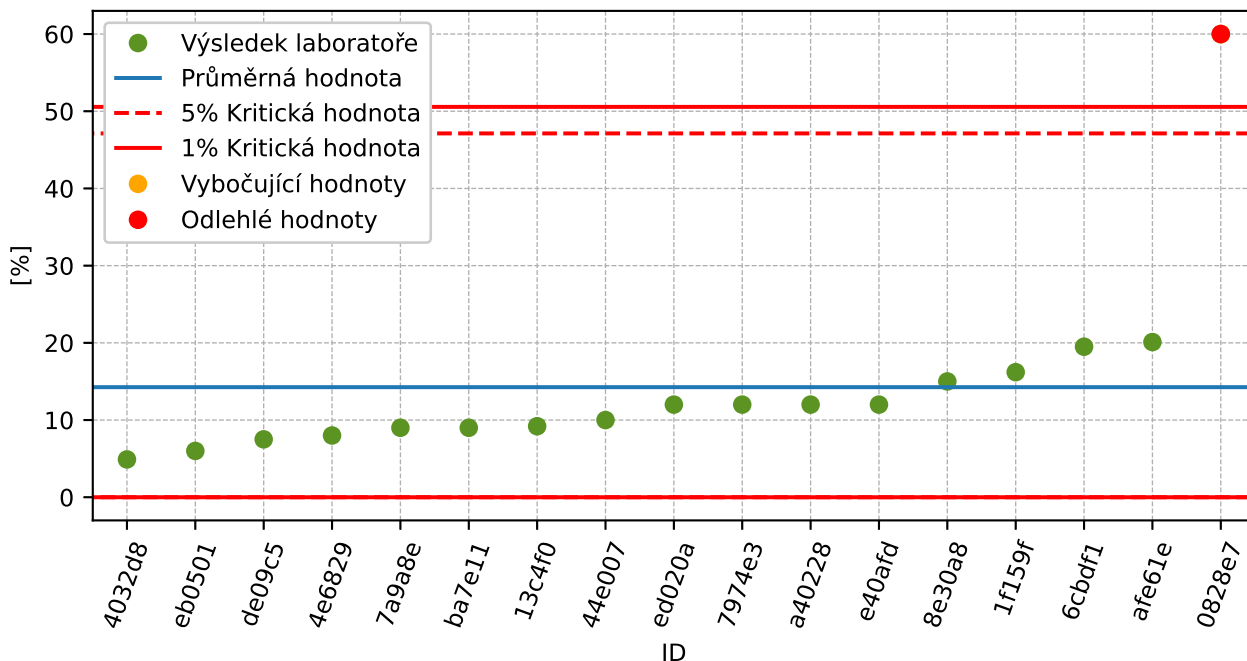
10 Příloha – ČSN EN 13286-47 – IBI

10.1 Výsledky zkoušek

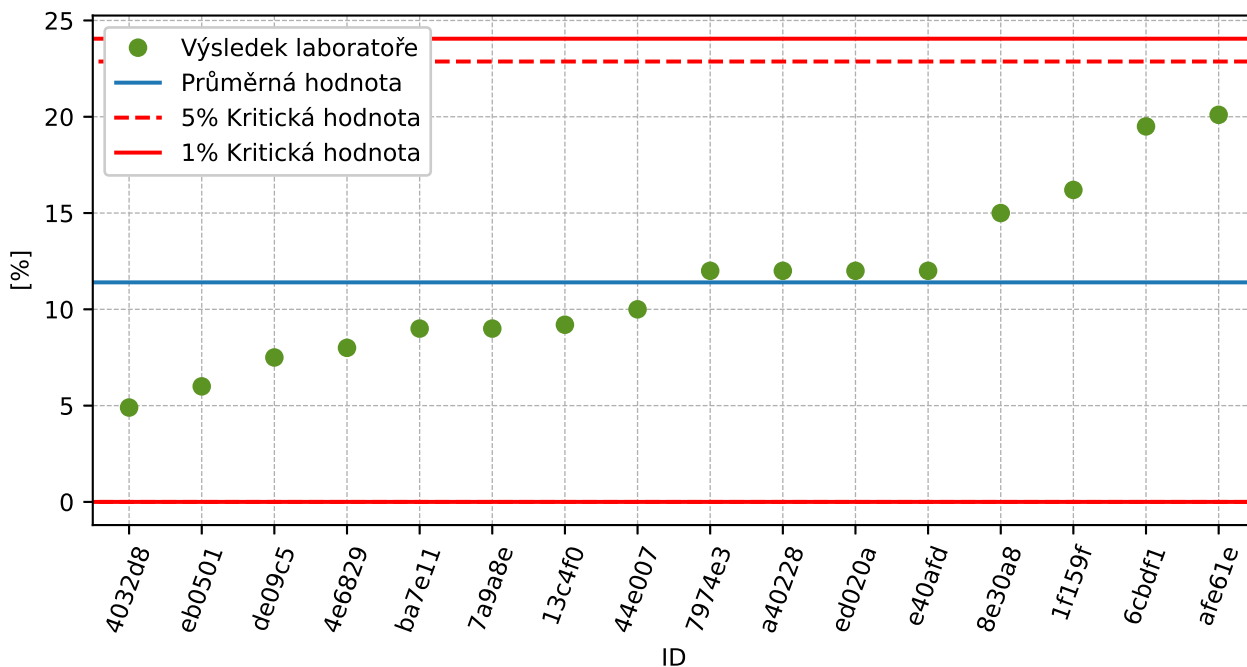
Tabulka 56: Výsledky zkoušek - seřazené podle průměrné hodnoty. Odlehlé hodnoty jsou označeny červeně. u_X - rozšířená nejistota účastníka.

ID účastníka	Výsledky zkoušek [%]	u_X [%]
4032d8	5	1
eb0501	6	-
de09c5	8	10
4e6829	8	0
7a9a8e	9	-
ba7e11	9	-
13c4f0	9	-
44e007	10	1
ed020a	12	2
7974e3	12	0
a40228	12	-
e40afd	12	1
8e30a8	15	2
1f159f	16	-
6cbdf1	20	3
afe61e	20	0
0828e7	60	1

10.2 Numerické zhodnocení odlehých hodnot

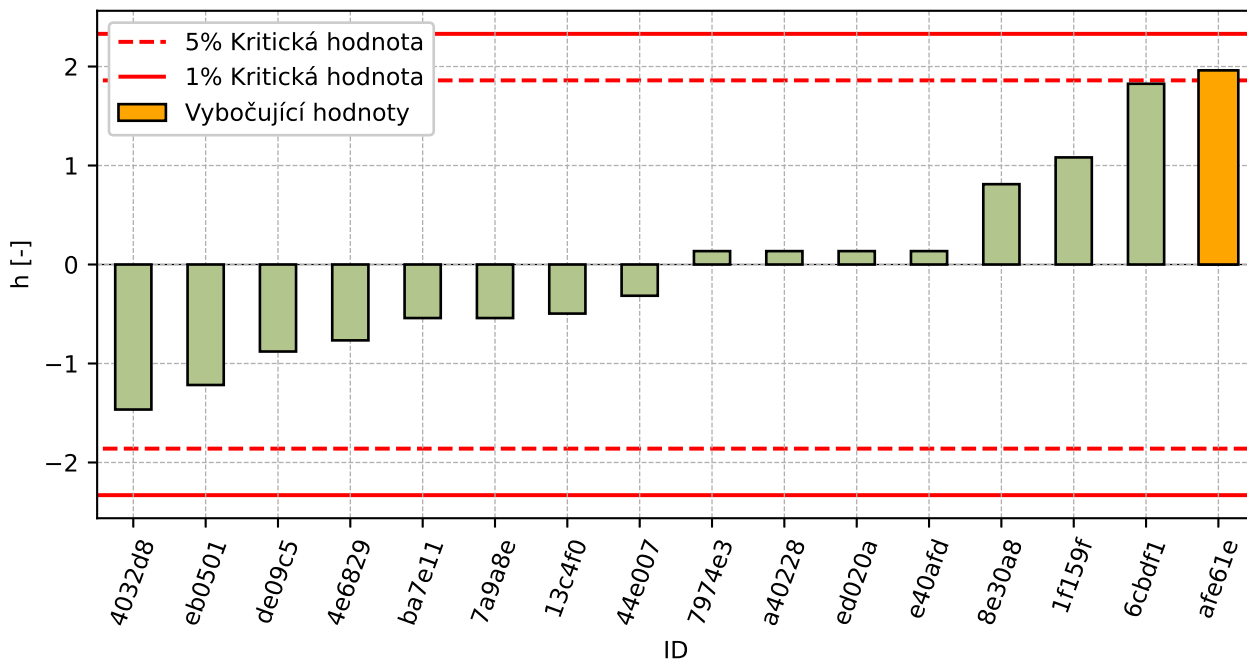


Obrázek 119: **Grubbsův test** – průměrné hodnoty



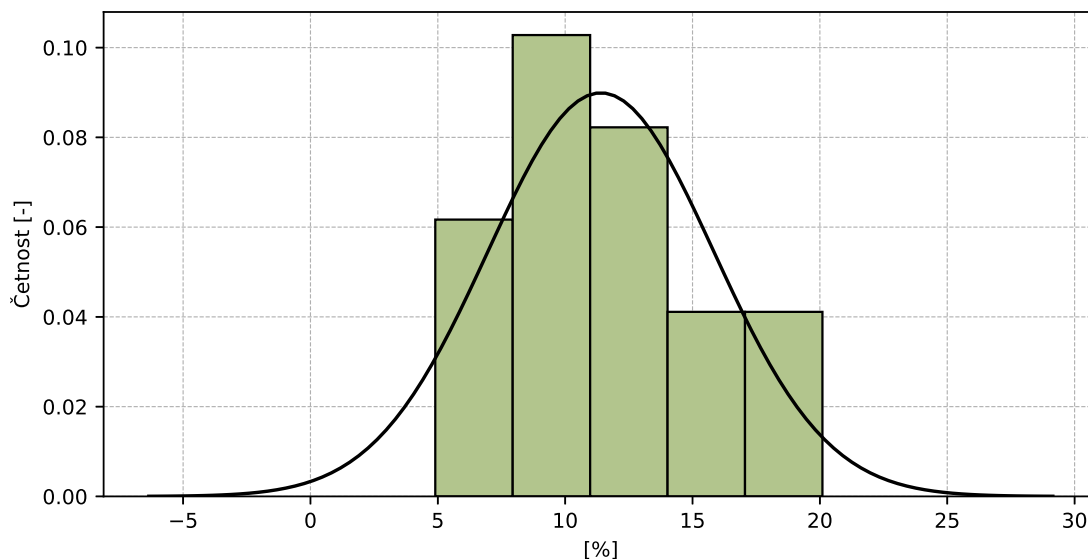
Obrázek 120: **Grubbsův test** – po vyřazení odlehých hodnot

10.3 Mandelovy statistiky konzistence



Obrázek 121: Mezilaboratorní statistika konzistence

10.4 Popisné statistiky

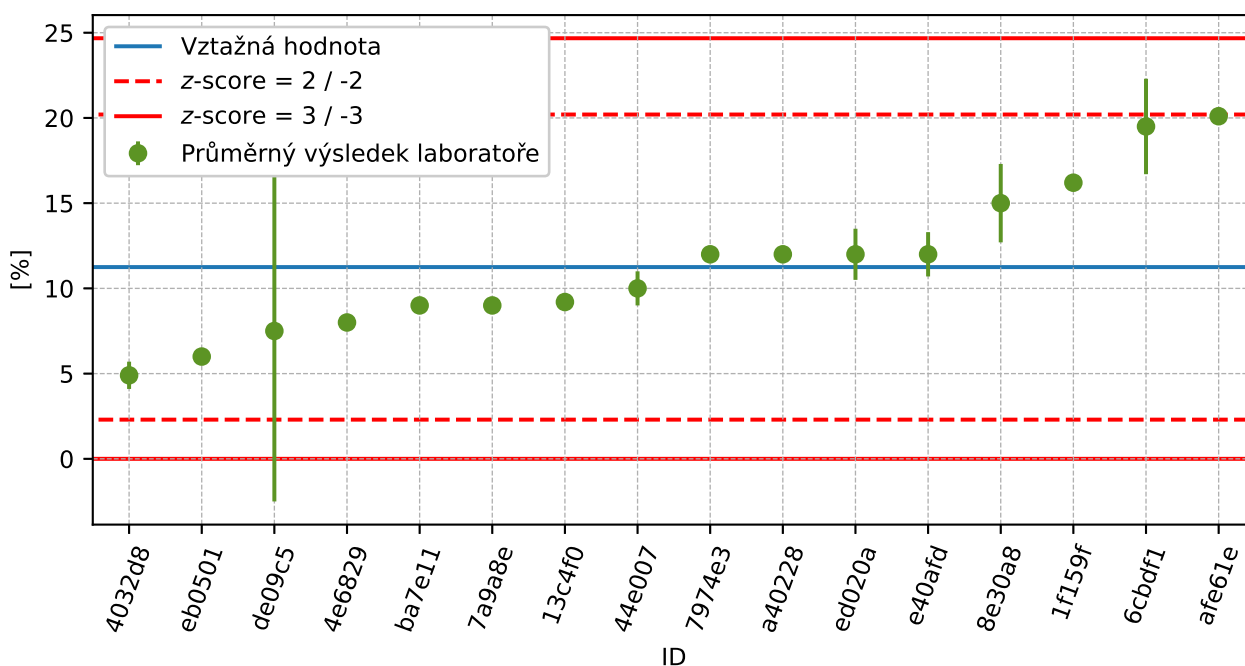


Obrázek 122: Histogram všech výsledků zkoušek

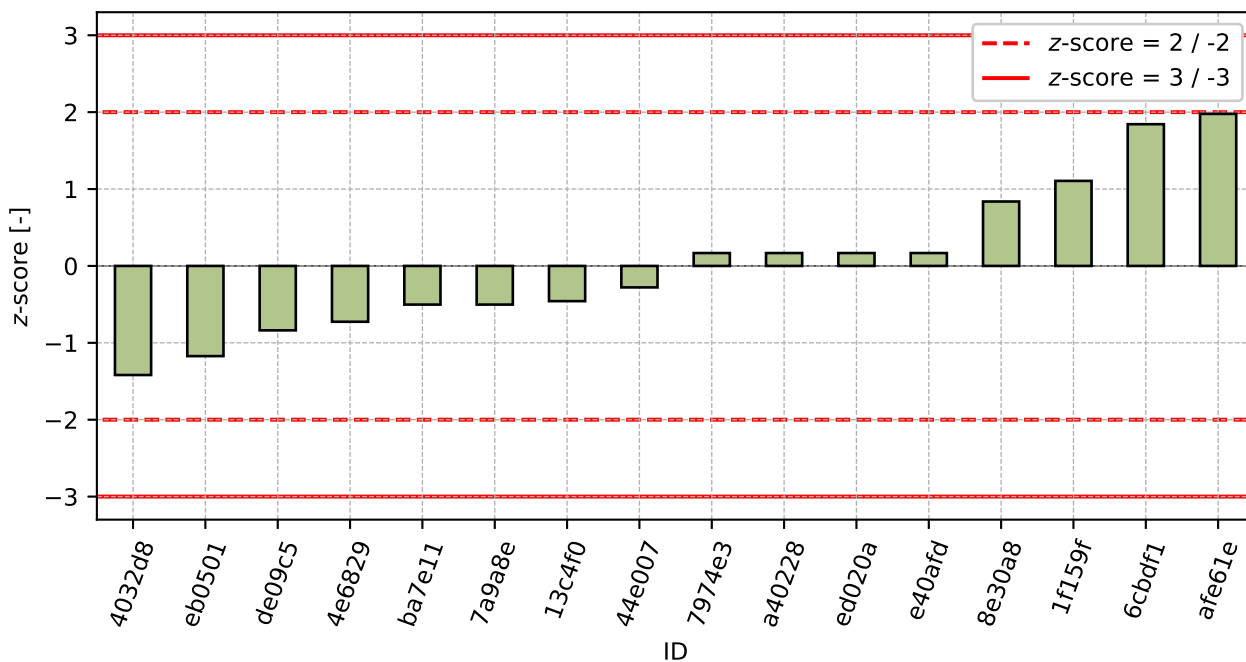
Tabulka 57: Popisné statistiky

Charakteristika	[%]
Průměrná hodnota - \bar{x}	11
Výběrová směrodatná odchylka - s	4.4
Vztažná hodnota - x^*	11
Robustní směrodatná odchylka - s^*	4.5
Nejistota měření vztažné hodnoty - u_X	1.4
p -hodnota testu normality	0.298 [-]

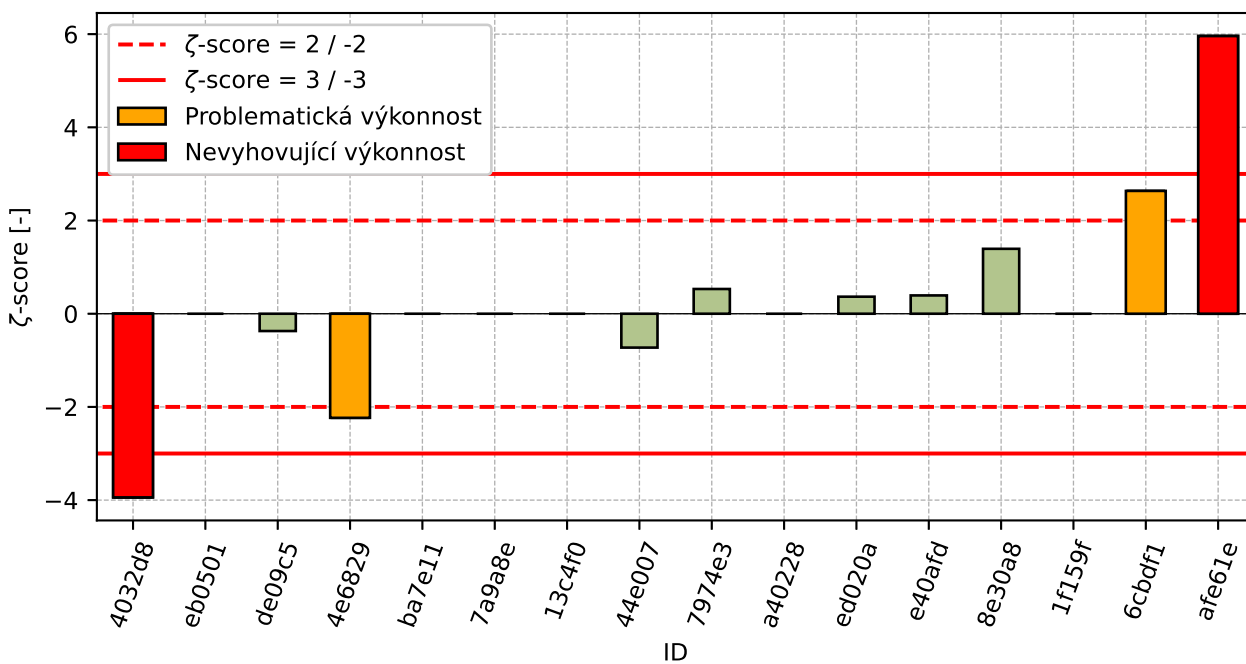
10.5 Vyhodnocení výkonnosti účastníků



Obrázek 123: Graf průměrných hodnot výsledků zkoušek a rozšířených nejistot měření



Obrázek 124: z-score



Obrázek 125: zeta-score

Tabulka 58: Výsledné hodnoty z-score a zeta-score

ID	z-score [-]	zeta-score [-]
4032d8	-1.42	-3.94
eb0501	-1.17	-

Pokračování na další straně

Pokračování z předchozí strany

ID	z-score [-]	ζ-score [-]
de09c5	-0.84	-0.37
4e6829	-0.73	-2.23
ba7e11	-0.5	-
7a9a8e	-0.5	-
13c4f0	-0.46	-
44e007	-0.28	-0.73
7974e3	0.17	0.53
a40228	0.17	-
ed020a	0.17	0.37
e40afd	0.17	0.39
8e30a8	0.84	1.39
1f159f	1.11	-
6cbdf1	1.84	2.64
afe61e	1.98	5.96