



Textilní zkušební ústav, s.p.
Václavská 6, 658 41 Brno
Notifikovaná osoba č. 1021

ZPRÁVA

Zabezpečení vyhodnocení výsledků mezilaboratorních
zkoušek v oblasti zkoušení geotextilií a geomembrán
(geosyntetik) podle norem

ČSN EN 12224 – Zjišťování odolnosti proti povětrnostním
vlivům v návaznosti na

ČSN EN 12226 – Všeobecné zkoušky pro následné
hodnocení po zkoušení odolnosti

používaných pro posuzování shody stavebních výrobků dle
NV č. 190/2002 Sb. (stavební směrnice č. 89/106 EHS)

Zpracovala: Ing. Markéta Ondráčková

Schválil: RNDr. Pavel Malčík

V Brně dne: 16.11. 2007

Obsah

1. Úvod.....	2
2. Časový plán.....	3
3. Příprava zkušebních vzorků	3
4. Výsledky a vyhodnocení	3
4.1 Technické parametry použitých zařízení.....	3
4.2 Vyhodnocení testu.....	5
4.2.1 Podrobné prozkoumání konzistence a odlehle hodnoty.....	7
4.2.2 Shrnutí výsledků grafickou formou z – skóre	11
4.2.3 Shrnutí výsledků.....	13
5. Závěr.....	16
Příloha - testování homogenity	17
Test homogenity vzorku A.....	17
Test homogenity vzorku B	18

1. Úvod

Osloveno bylo více jak 60 laboratoří a k účasti se přihlásilo 6 laboratoří. Zastoupeny byly zkušebny fungující v rámci evropských notifikovaných osob.

Následující seznam účastníků testu byl seřazen v abecedním pořadí a jakákoli případná shoda s kódovým číslem laboratoře je proto čistě náhodná.

Název organizace	Adresa	WWW
AITEX - Instituto Tecnológico Textil	Plaza Emilio Sala, 1 03801 Alcoy - Spain	www.aitex.es
LEITAT TECHNOLOGICAL CENTRE	PASEO 22 DE JULIO, 218 TERRASSA (BARCELONA) 08221 Spain	www.leitat.com
ÖFI TECHNOLOGIE & INNOVATION GMBH	Arsenal, Objekt 213 1030 Wien Austria	www.ofi.at
SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut AB	Box 857501 15 BORAS Sweden	www.sp.se
TZU – Textilní zkušební ústav Akreditovaná zkušební laboratoř	Václavská 6 658 41 Brno Česká republika	www.tzu.cz
Technický a skúsobný ústav stavebný, N. O.	Skúš. pracovisko v Tatran. Štrbe Štefánikova 24 059 41 Tatranská Štrba Slovenská republika	www.tsus.sk

2. Časový plán

Nabídky k účasti na mezilaboratorním porovnání byly rozeslány během května 2007. Vzorky byly připraveny během června 2007. V tomto období byla otestována i homogenita vzorků. Vzorky byly rozeslány 2.7.2007. Měření bylo podle instrukcí ve většině případů provedeno co nejdříve po doručení od 10.7. do 30.10.07. Výsledky testu od 4 zúčastněných laboratoří byly doručeny v požadovaném termínu do 28.9. 2007. Dvě laboratoře však poslaly výsledky až koncem října. Tato zpráva byla dokončena 16.11. 2007.

3. Příprava zkušebních vzorků

K přípravě testovacích vzorků pro kruhový test byly použity dvě zkušební textilie, analyzované v Textilním zkušebním ústavu v Brně. První vzorek, označený „A“, byla polypropylenová netkaná textilie. Druhý vzorek, označený „B“, byla polyesterová tkanina. Vybrané textilie byly rozstříhány na zkušební vzorky, na kterých byl označen podélný směr šipkou.

Z každého zkoušeného materiálu byly připraveny vzorky pro testování homogenity a také vzorky pro každou zúčastněnou laboratoř. Jejich velikost byla zvolena s ohledem na dostatečné množství vzorku pro testování. Homogenita obou materiálů byla testována na původních vzorcích. (viz příloha – testování homogenity)

4. Výsledky a vyhodnocení

Jednotlivým zkušebním laboratořím byla přiřazena identifikační čísla dle pořadí, v jakém jsme od nich obdrželi odpověď o účasti v kruhovém testu. Každý účastník má toto číslo uvedeno v „Osvědčení o účasti laboratoře v porovnávacích zkouškách“.

4.1 Technické parametry použitých zařízení

Tabulka č.1 - Zkoušení odolnosti vůči povětrnosti dle ČSN EN 12224

Kód lab.	Typ použitého přístroje	Druh UV lamp	Stáří světelného zdroje	Intenzita záření	Použité filtry	Doba expozice	Podmínky zkoušení	Energie ozáření
1	Nesdělili	UVA 340	200 hod	0,68 W/m ² /340 nm	ne	426 hodin (71 cyklů)	5h suchá fáze 1h skrápění	1042kJ/m ² (340nm)
2	UV 2000	UVA 340	-	0,76 W/m ² /340 nm	ne	nesdělili	5h suchá fáze 1h skrápění	50MJ/m ²
3	QUV Accelerated Weathering Tester Model QUV / spray – with Solar Eye Irradiance Kontrol	UVA 340	-	0,68 W/m ² /340 nm	ne	426 hodin (71 cyklů)	5h suchá fáze 1h skrápění	50MJ/m ²
4	Weathering tester - Model QUV/spray	UVA 340	14334 hod	0,68 W/m ² /340 nm	ne	426 hodin (71 cyklů)	5h suchá fáze 1h skrápění	50MJ/m ²
5	Nesdělili	UVA 340	-	0,95 W/m ² /340 nm	ne	426 hodin (71 cyklů)	5h suchá fáze 1h skrápění	51,15 MJ/m ²
6	Atlas UV 2000	UVA 340	1883 hod	0,68 W/m ² /340 nm	ne	426 hodin (71 cyklů)	5h suchá fáze 1h skrápění	50MJ/m ²

Tabulka č.2 – Tahové vlastnosti dle ČSN EN 12226

Kód lab.	Typ použitého přístroje	Klimatizace	Rozsah síly	Upínací délka	Rychlost posuvu příčnicku
1	Nesdělili	24 hodin rel. vlhkost 62,3% , teplota 20°C	5000 N	Délka – 200 mm	100 mm/min
2	Nesdělili	24 hodin rel. vlhkost 50±4% , teplota 22±2°C	100000 N	Šířka – 50 mm	100 mm/min
3	FPZ 10/1 WPM Lipsko, Německo	24 hodin rel. vlhkost 50% , teplota 23°C	0-400 N 0-2000 N 0-4000 N	Délka – 200 mm Šířka – 50 mm	100 mm/min
4	ZWICK 1454 (princip CRE) ZDM 30	24 hodin rel. vlhkost 65±4% , teplota 20±2°C	0-5000 N 0-300 kN	Délka – 200 mm Šířka – 50 mm	100 mm/min
5	ZWICK 1474	72 hodin rel. vlhkost 50% , teplota 23°	100 000 N	Délka – 200 mm	100 mm/min
6	Nesdělili	48 hodin rel. vlhkost 52% , teplota 23°C	2500 N	Šířka – 50 mm	100 mm/min

4.2 Vyhodnocení testu

Jako správná hodnota stanovení jednotlivých výsledků u obou zkušebních vzorků byla zvolena průměrná hodnota všech účastníků po statistickém zpracování a vyloučení odlehlých hodnot (označených „**“). Je třeba poznamenat, že byly použity originální údaje poskytnuté účastníky, tj. nebyly zaokrouhlovány.

Tabulka č.3 – Naměřené hodnoty všech účastníků u vzorku A

Kód laborat.	1		2		3		4		5		6			
	Směr	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	
Vzorek A	Původní	podélný	368,5	34,5	371,47	40,19	388	11,7	359,18	26,13	308	6	403	15
		příčný	1384,5	30,5	1324,21	77,05	1310	81,4	1382,46	51,08	1158*	18	1387	34
		Směr	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD
		podélný	138,4	7,5	129,99	8,76	120,0	5,4	118,9	8,8	141	-	206*	5
		příčný	62,7	3,0	63,60	2,28	63,5	1,2	59,03	1,09	61	2,8	107**	13
	Po osvětlu	Směr	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD
		podélný	370,5*	15,0	59,13	23,93	3,4	2,5	33,47	6,7	68	6	119	16
		příčný	1546,0**	27,5	88,91	12,46	90	27,4	132,64	19,30	130	20	351	97
		Směr	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD
		podélný	117,1	2,7	83,58	12,40	31,5	11,5	58,44	11,0	91	16,9	134*	8
příčný	60,0	1,5	28,09	1,89	28,5	3,1	21,87	2,40	24,9	0,6	554	-		
Procento zbytkové pevnosti	podélný	100,5	-	15,92	-	0,9	-	9,3	-	22,1	-	70,5	-	
	příčný	111,5	-	6,72	-	6,9	-	9,6	-	11,2	-	74,7	-	
Procento zbytkové tažnosti	podélný	84,5	-	64,30	-	26,3	-	49,2	-	64,5	-	35,0	-	
	příčný	95,5	-	44,17	-	45,1	-	37,1	-	40,8	-	48,6	-	

* - vybočující hodnoty

** - odlehlé hodnoty

SD – směrodatná odchylka

Tabulka č. 4 – Naměřené hodnoty všech účastníků u vzorku B

Vzorek B	Kód laboratoře	1		2		3		4		5	6	
	Směr	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD		Pevnost (N)	SD
Původní	podélný	5601,0	-	5259,55	191,90	3200	49,7	6197,72	222,37	Vzorek nebyl testován	988	50
	příčný	3619	-	3632,87	99,19	2200	138,3	4059,43	120,28		984	22
	Směr	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD		Tažnost (%)	SD
	podélný	12,5	-	12,00	0,20	8,5	0,2	11,79	0,19		28,7*	6,7
	příčný	13,0	-	12,81	0,52	9,0	0,3	11,95	0,91		9,0	0,4
	Směr	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD	Pevnost (N)	SD		Pevnost (N)	SD
	podélný	5588,0	-	2947,58	168,64	2100	189,2	2665,12	47,67		1521	110
	příčný	3609,0*	-	1646,64	57,02	1000	58,9	1660,79	53,25		1316	55
	Směr	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD	Tažnost (%)	SD		Tažnost (%)	SD
	podélný	13,0	-	8,07	0,19	7,4	0,2	6,63	0,25		9,3	0,3
	příčný	13,0	-	9,04	0,48	9,0	1,7	7,51	0,64		8,9	0,3
	Procento zbytkové pevnosti	podélný	99,5	-	56,04	-	66,0	-	43,0		-	153,9
příčný		99,5	-	45,33	-	46,3	-	40,9	-	133,7	-	
Procento zbytkové tažnosti	podélný	104,0	-	67,25	-	86,1	-	56,2	-	67,6	-	
	příčný	100,0	-	70,56	-	99,0	-	62,8	-	1,1	-	

* - vybočující hodnoty

** - odlehlé hodnoty

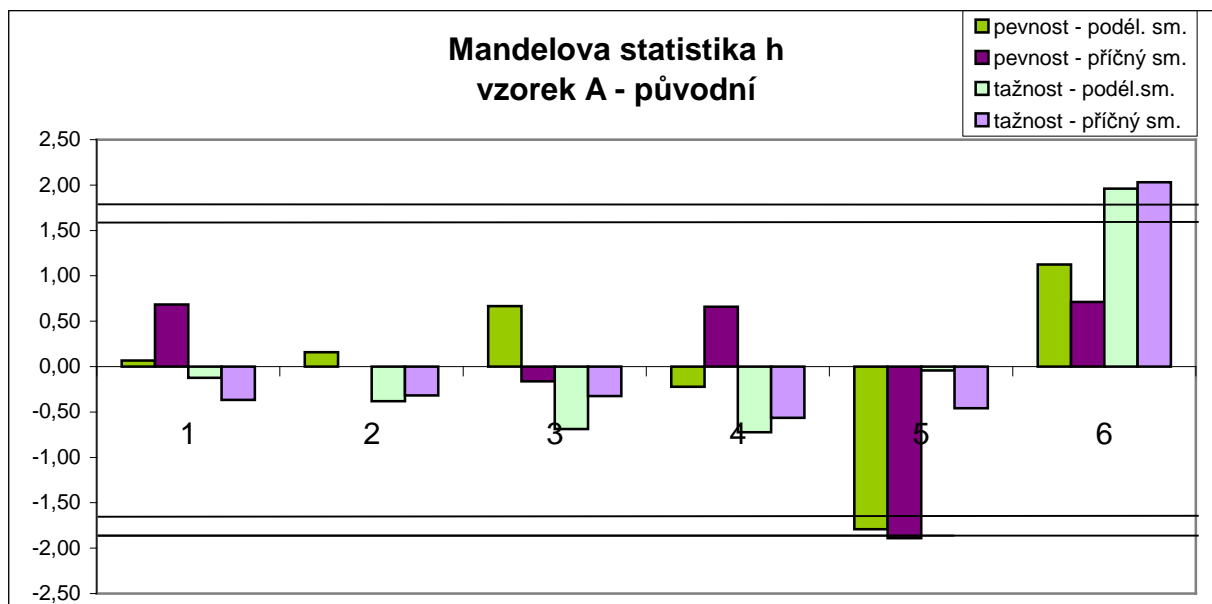
SD – směrodatná odchylka

Z tabulek č. 3 a 4 je zřejmé, že se výsledky (procenta zbytkové pevnosti a tažnosti) zaslané jednotlivými účastníky zásadně liší, a to i u původních (neexponovaných) vzorků !

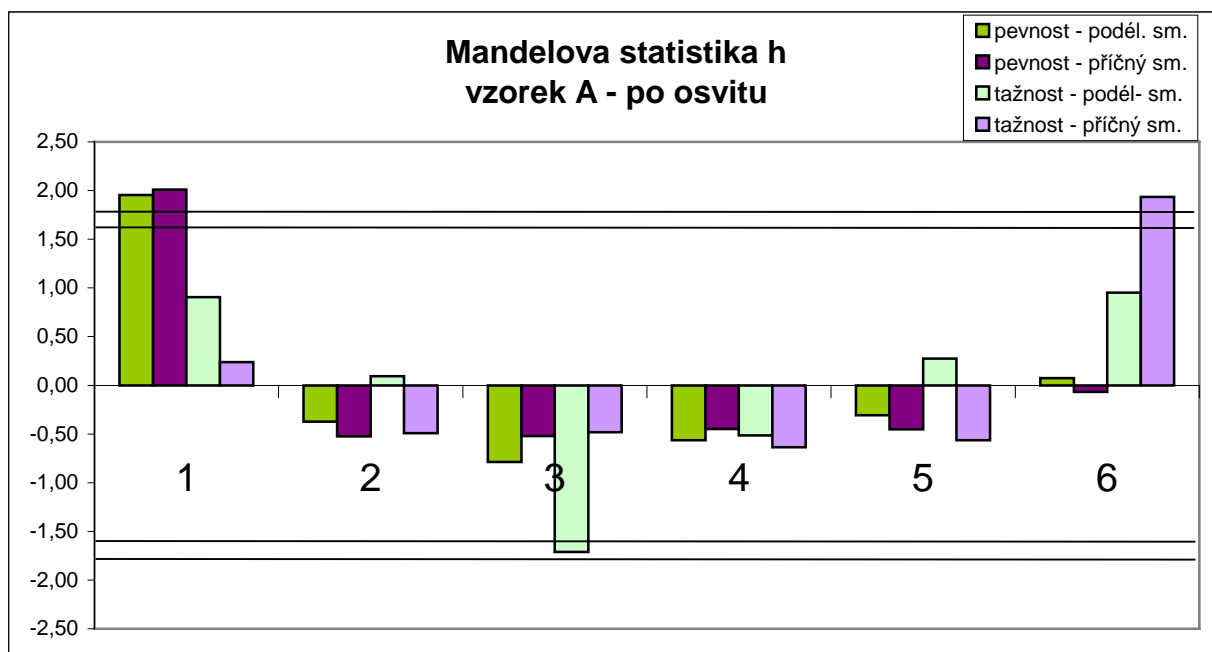
4.2.1 Podrobné prozkoumání konzistence a odlehlé hodnoty

Ke zjištění konzistence výsledků byla použita Mandelova statistika h (mezilaboratorní statistika konzistence). Znázorněné horizontální přímkové odpovídají hodnotám Mandelových indikátorů na hladinách statistické významnosti 1 a 5 %.

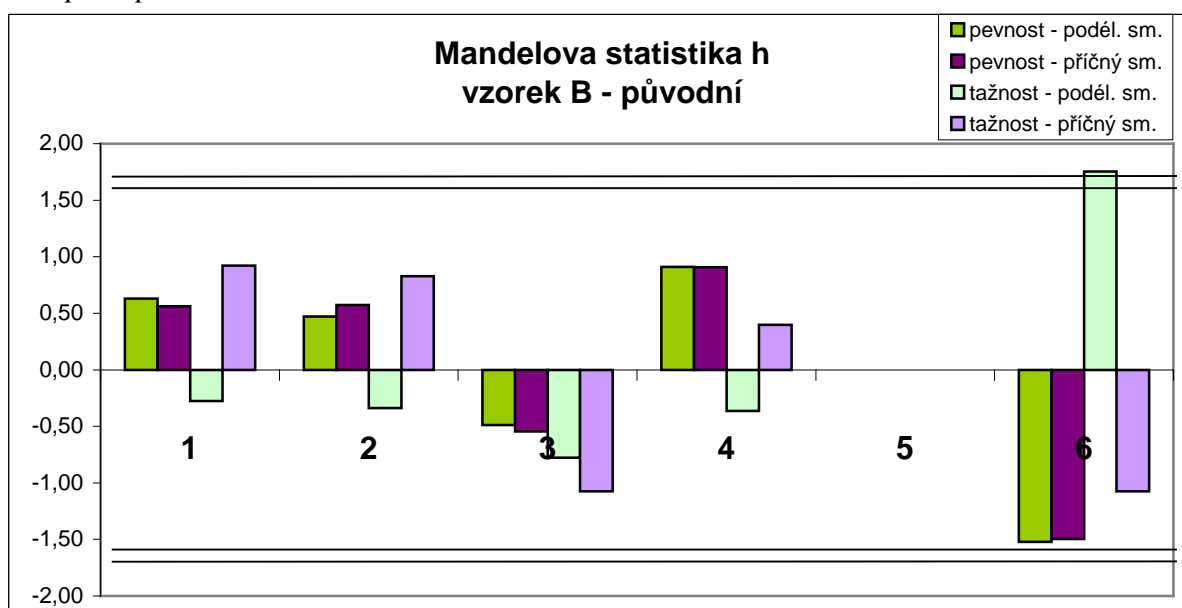
Graf č. 1 Mandelova statistika mezilaboratorní konzistence h - u původního vzorku A – seskupeno po laboratořích



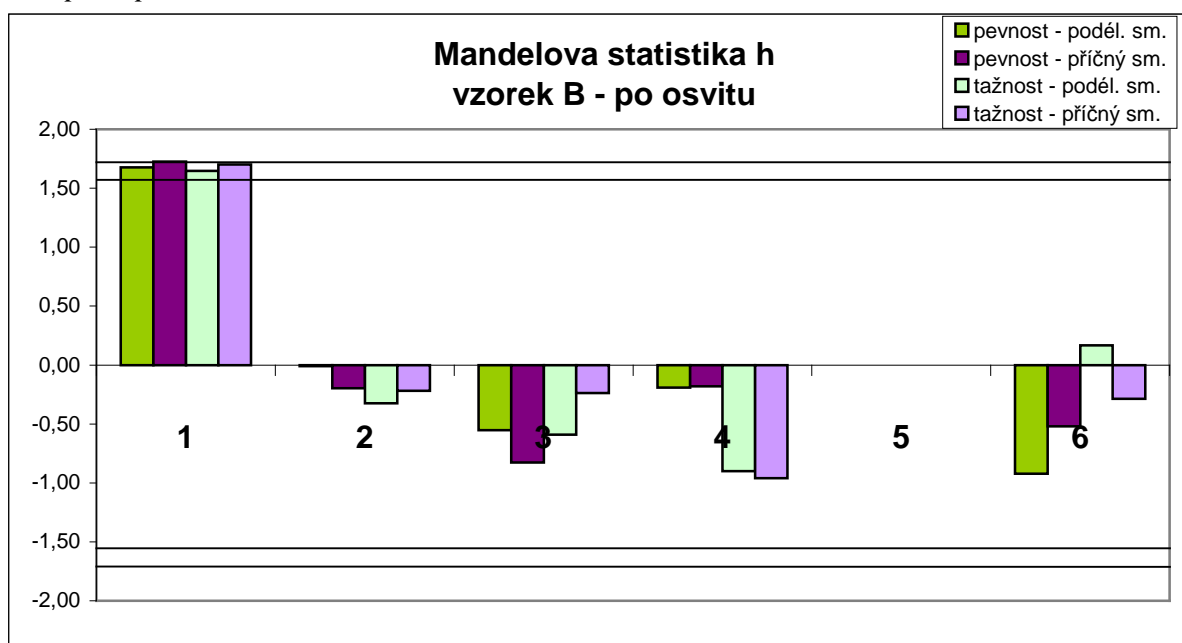
Graf č. 2 Mandelova statistika mezilaboratorní konzistence h - u vzorku A po osvitě – seskupeno po laboratořích



Graf č. 3 Mandelova statistika mezilaboratorní konzistence h - u původního vzorku B – seskupeno po laboratořích



Graf č. 4 Mandelova statistika mezilaboratorní konzistence h - u vzorku B po osvitu – seskupeno po laboratořích



Z grafu č. 1 vyplývá, že laboratoře 5 a 6 obdržely odlišné výsledky než ostatní účastníci.

Z grafu č. 2 je zřejmé, že po osvitu vzorků získaly zúčastněné laboratoře různé výsledky pevnosti a tažnosti. Velké rozdíly jsou zejména patrné u laboratoře č.1 a 6.

V grafu č.3 je možno sledovat, že laboratoř č.6 dosáhla jiných výsledků než ostatní laboratoře. Laboratoř č.5 vzorek B netestovala.

Z grafu č. 4 je patrná odlišnost výsledků po osvitu vzorku B u laboratoře č.1.

Bylo rozhodnuto, že všechny výsledky budou zahrnuty do celkového hodnocení s tím, že budou dále podrobeny Grubbsovu testu na odlehlé hodnoty.

Tabulka č. 5 Hodnoty Grubbsova testu průměrných hodnot pevností

PEVNOST						
	Směr	VZOREK A		VZOREK B		Druh testu
		Jedna malá	Jedna velká	Jedna malá	Jedna velká	
Původní	podélný	1,793	1,126	1,521	0,909	Grubbsovy testové statistiky
	příčný	1,889*	0,711	1,495	0,906	
Po osvitu	podélný	0,789	1,955*	0,922	1,676	
	příčný	0,523	2,011**	0,828	1,724*	
Vybočující hodnota (5%)		1,887		1,715		Grubbsovy kritické hodnoty
Odehlá hodnota (1%)		1,973		1,764		

Tabulka č. 6 Hodnoty Grubbsova testu průměrných hodnot tažností

TAŽNOST						
	Směr	VZOREK A		VZOREK B		Druh testu
		Jedna malá	Jedna velká	Jedna malá	Jedna velká	
Původní	podélný	0,723	1,959*	0,776	1,754*	Grubbsovy testové statistiky
	příčný	0,565	2,032**	1,074	0,922	
Po osvitu	podélný	1,711	0,951	0,899	1,646	
	příčný	0,635	1,935*	0,960	1,701	
Vybočující hodnota (5%)		1,887		1,715		Grubbsovy kritické hodnoty
Odehlá hodnota (1%)		1,973		1,764		

Grubbsova statistika G určí, zda je možné považovat průměrnou hodnotu stanovení za

- správnou
- vybočující (je-li G vyšší nebo rovna 5% kritické hodnotě) v tabulce č. 2, 3 a 6 označena „*“
- odlehlou (je-li G vyšší nebo rovna 1% kritické hodnotě) v tabulce č. 2, 3 a 6 označena „**“

Grubbsův test označil výsledky laboratoře 1 u pevnosti vzorku A a laboratoře 6 u tažnosti vzorku A za odlehlé. Proto již nebyly dále testovány dvojice nejnižších a nejvyšších průměrných hodnot. Výsledky těchto laboratoří byly vyloučeny z výpočtu celkového průměru pro jednotlivé vlastnosti. Následující statistická analýza proto zahrnuje pouze 5 laboratoří.

Závěrečný přehled výsledků nabízí z-skóre, které bylo spočítáno ze všech naměřených hodnot podle vztahu:

$$z = \frac{x - \bar{X}}{\sigma}$$

kde:

x – průměrná hodnota stanovení jednotlivé laboratoře

\bar{X} – průměr všech stanovení daného vzorku

σ – průměrná hodnota směrodatné odchylky jednotlivých vzorků získaná z normovaných a změřených hodnot

Pro grafické znázornění výsledků formou z-skóre bylo nejdůležitější vybrat nejvhodnější způsob výpočtu směrodatné odchylky hodnot získaných na jednotlivých koncentračních úrovních.

Za nejvhodnější hodnotu odchylky byla zvolena hodnota získaná z výsledků jednotlivých účastníků tj. ze změřených hodnot po vyloučení odlehlých výsledků u vzorku A. U vzorku B se nevyskytly odlehlé hodnoty, proto byly pro výpočty použity všechny získané výsledky. Následující tabulka ukazuje přehled hodnot směrodatných odchylek a průměrů a prezentuje výsledné hodnoty, které byly použity pro statistické zpracování (tučně vyznačená):

Tabulka č. 7 Hodnoty směrodatné odchylky použité pro výpočet z-skóre

PEVNOST								
parametr	Vzorek A				Vzorek B			
	původní		po osvětlení		původní		po osvětlení	
	A - podél	A - příč	A - podél	A - příč	B - podél	B - příč	B - podél	B - příč
Průměr celkový	366,4	1324,4	108,9	389,8	4249,3	2899,1	108,9	389,8
RSD**	8,9	6,7	122,8	147,5	50,4	44,2	122,8	147,5
SD	32,6	88,1	133,8	574,9	2143,7	1280,6	133,8	574,9
Průměr p.v.o.h.*	365,9	1312,3	56,6	158,5	-	-	-	-
RSD p.v.o.h.	9,9	7,1	76,0	69,2	-	-	-	-
SD p.v.o.h.*	36,4	92,8	43,0	109,6	-	-	-	-

TAŽNOST								
parametr	Vzorek A				Vzorek B			
	původní		po osvětlení		původní		po osvětlení	
	A - podél	A - příč	A - podél	A - příč	B - podél	B - příč	B - podél	B - příč
Průměr celkový *	142,4	69,5	79,7	49,6	14,7	11,2	8,9	9,5
RSD**	22,8	26,6	51,9	88,0	54,3	18,0	28,2	21,7
SD*	32,5	18,5	41,3	43,6	8,0	2,0	2,5	2,1
Průměr p.v.o.h.*	129,7	62,0	71,8	32,7	-	-	-	-
RSD p.v.o.h.	7,9	3,1	57,0	47,4	-	-	-	-
SD p.v.o.h.*	10,2	1,9	40,9	15,5	-	-	-	-

p.v.o.h. - po vyloučení odlehlých hodnot

* - hodnoty použité pro statistické zpracování

** - výběrová směrodatná odchylka vyjádřená v procentech z průměru výsledků účastníků testu

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

4.2.2 Shrnutí výsledků grafickou formou z – skóre

Tabulka č.8 Hodnoty z-skóre jednotlivých laboratoří pro vzorek A a B

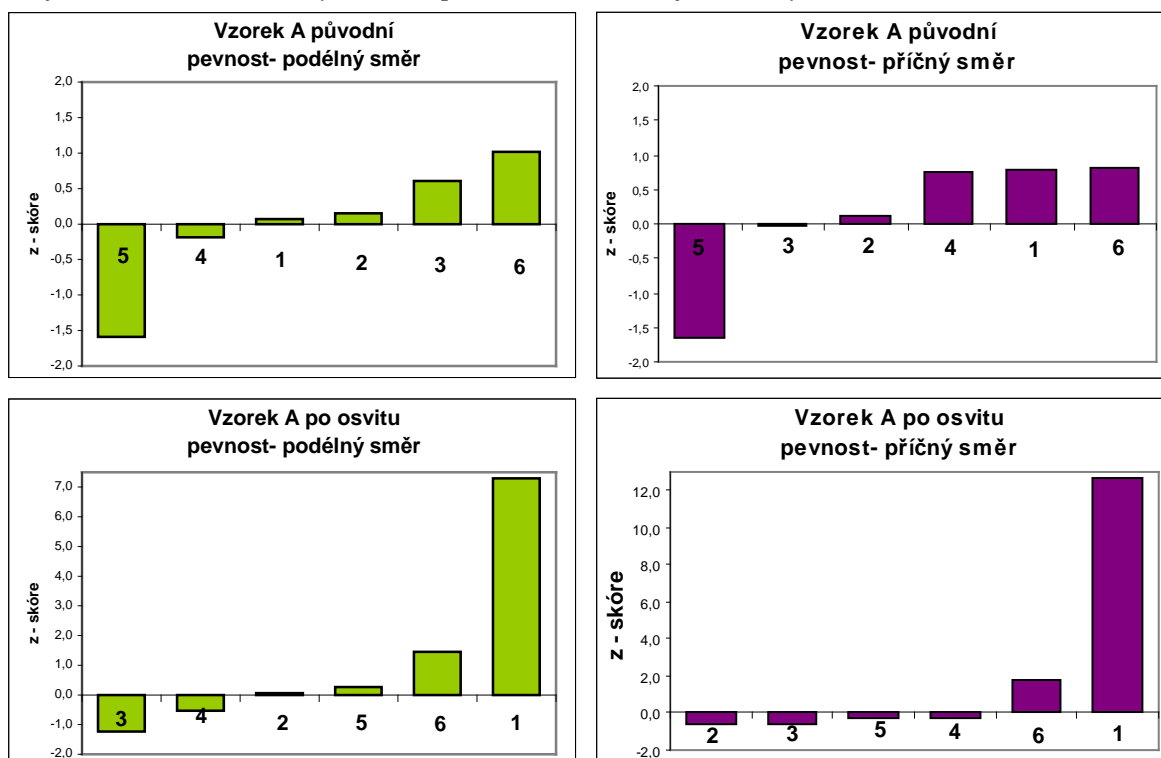
PEVNOST								
laboratoř	Vzorek A				Vzorek B			
	původní		po osvětlu		původní		po osvětlu	
	z A podél	z A příč	z A podél	z A příč	z B podél	z B příč	z B podél	z B příč
1	0,1	0,8	7,3	12,7	0,6	0,6	1,7	1,7
2	0,2	0,1	0,1	-0,6	0,5	0,6	0,0	-0,2
3	0,6	0,0	-1,2	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,8
4	-0,2	0,8	-0,5	-0,2	0,9	0,9	-0,2	-0,2
5	-1,6	-1,7	0,3	-0,3	-	-	-	-
6	1,0	0,8	1,5	1,8	-1,5	-1,5	-0,9	-0,5

TAŽNOST								
laboratoř	Vzorek A				Vzorek B			
	původní		po osvětlu		původní		po osvětlu	
	z A podél	z A příč	z A podél	z A příč	z B podél	z B příč	z B podél	z B příč
1	0,9	0,4	1,1	1,8	-0,3	0,9	1,6	1,7
2	0,0	0,8	0,3	-0,3	-0,3	0,8	-0,3	-0,2
3	-1,0	0,8	-1,5	-0,3	-0,8	-1,1	-0,6	-0,2
4	-1,1	-1,6	-0,3	-0,7	-0,4	0,4	-0,9	-1,0
5	1,1	-0,5	0,5	-0,5	-	-	-	-
6	7,5	23,7	1,2	6,5	1,8	-1,1	0,2	-0,3

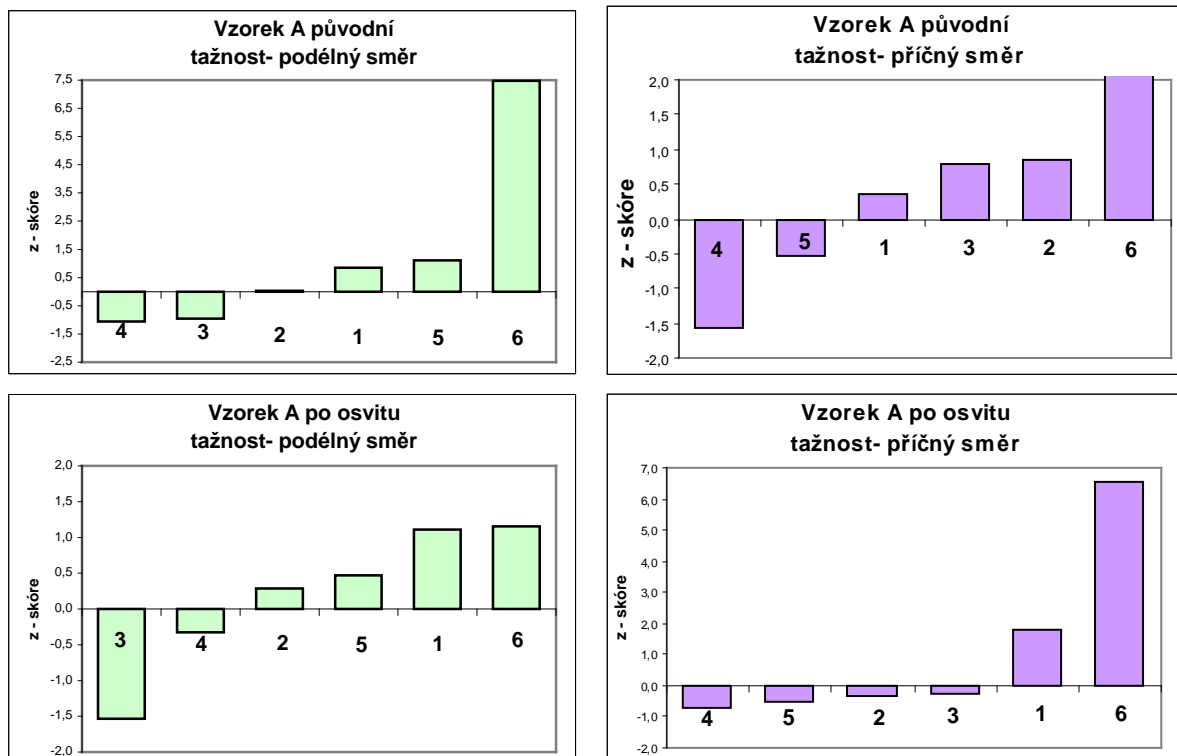
z A, B – zjištěná hodnota z-skóre jednotlivých účastníků

$z < \pm 2$	vyhovující výsledek
$\pm 2 < z < \pm 3$	varovné rozmezí
$z > \pm 3$	nevyhovující výsledek

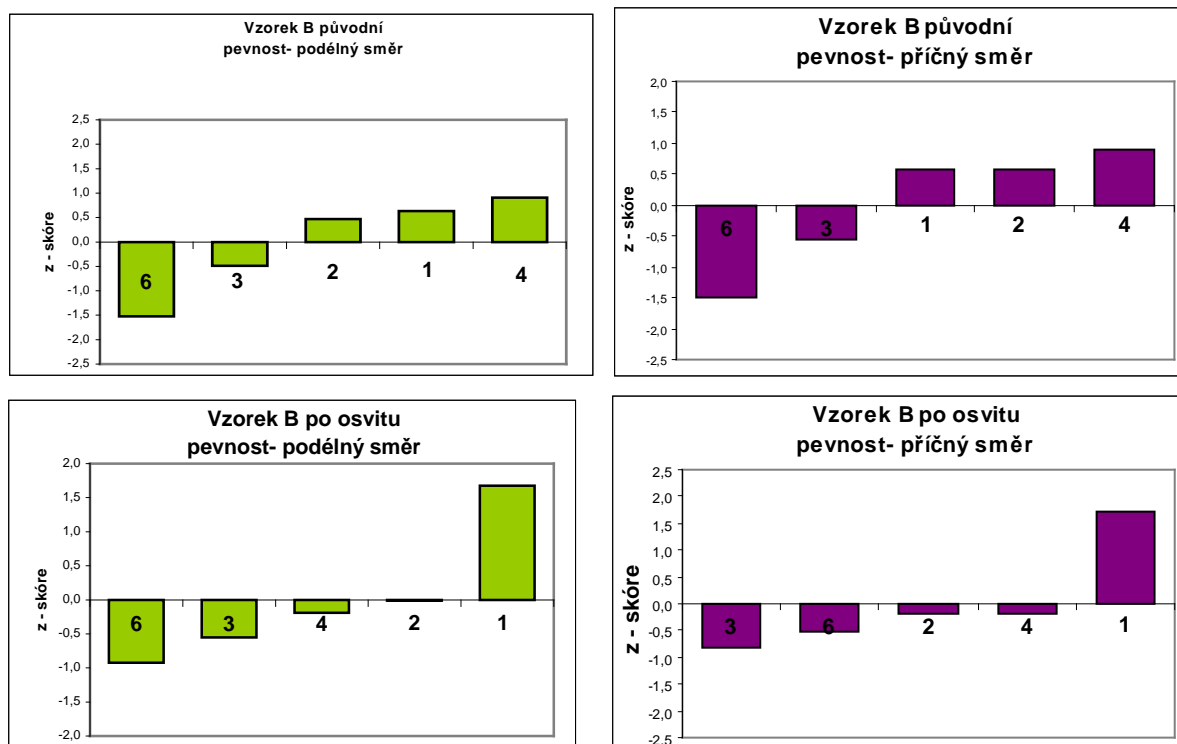
Graf č. 5a,b,c,d - Hodnoty z-skóre pevnosti vzorku A jednotlivých laboratoří



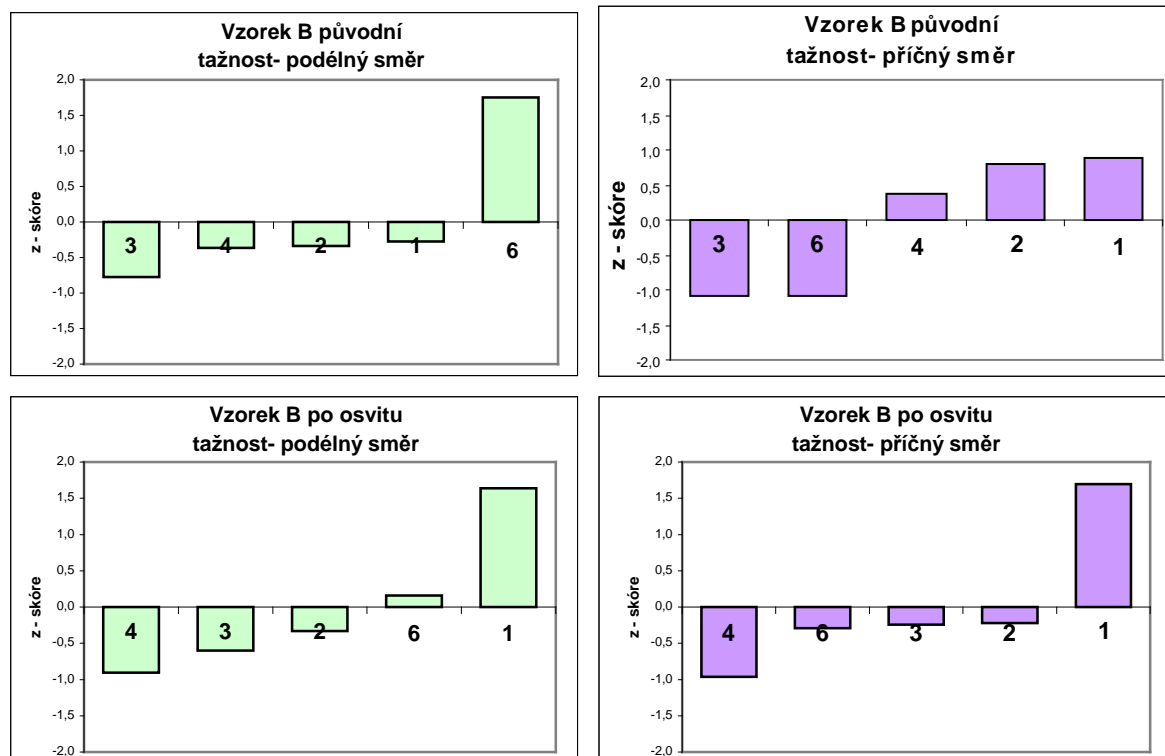
Graf č. 6a,b,c,d - Hodnoty z-skóre tažnosti vzorku A jednotlivých laboratoří



Graf č. 7a,b,c,d - Hodnoty z-skóre pevnosti vzorku B jednotlivých laboratoří



Graf č. 8a,b,c,d - Hodnoty z-skóre tažnosti vzorku B jednotlivých laboratoří



4.2.3 Shrnutí výsledků

Následující charakteristiky shrnují hodnoty z – skóre a poskytují informaci o tom, jak laboratoř celkově obstála ve všech měřeních v porovnání s ostatními.

$$RSZ = \frac{\sum z}{\sqrt{m}} \qquad SSZ = \sum z^2$$

kde : RSZ je relativní suma z-skore pro vzorek A (B)

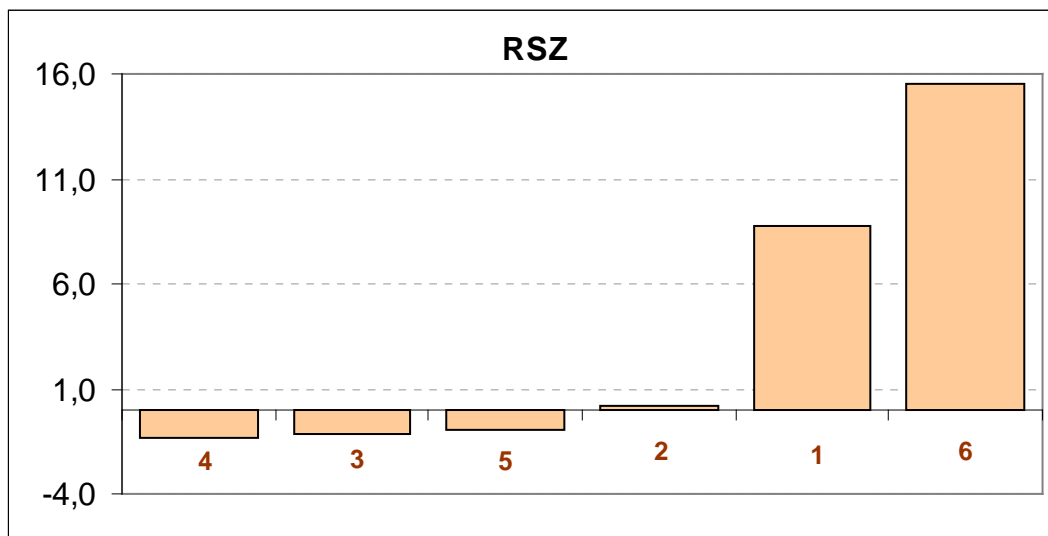
SSZ je suma čtverců z-skore pro vzorek A (B)

m je počet hodnot z – skóre pro každý vzorek

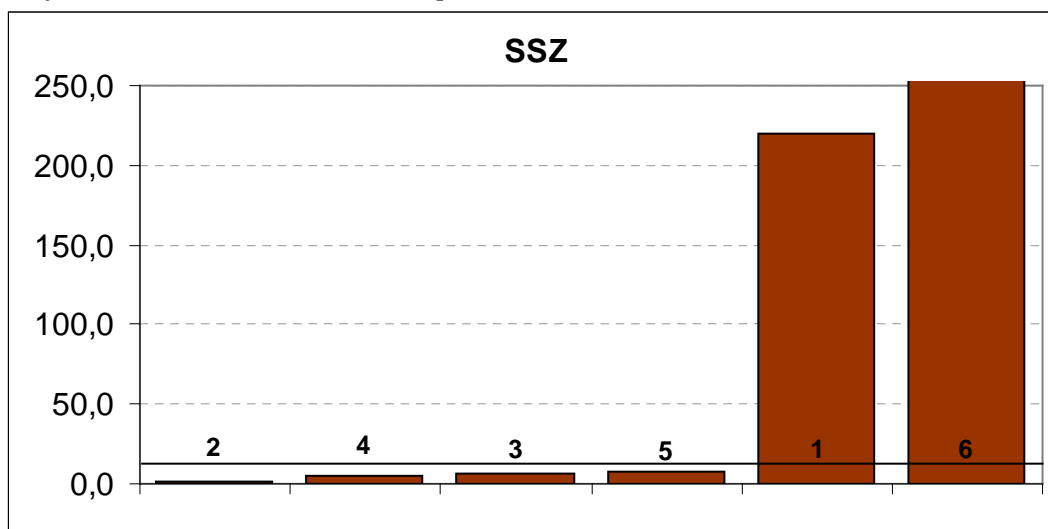
Tabulka č.9 Hodnoty relativní sumy z-skóre a sumy čtverců z- skóre jednotlivých laboratoří pro vzorek A a B

Laboratoř	Vzorek A		Vzorek B	
	RSZ	SSZ	RSZ	SSZ
1	8,8	219,4	3,0	12,9
2	0,2	1,3	0,3	1,5
3	-1,1	6,2	-1,8	3,8
4	-1,4	5,1	-0,1	3,7
5	-1,0	7,4		
6	15,5	667,8	-1,4	10,1

Graf č. 9 Relativní suma z – skóre pro vzorek A

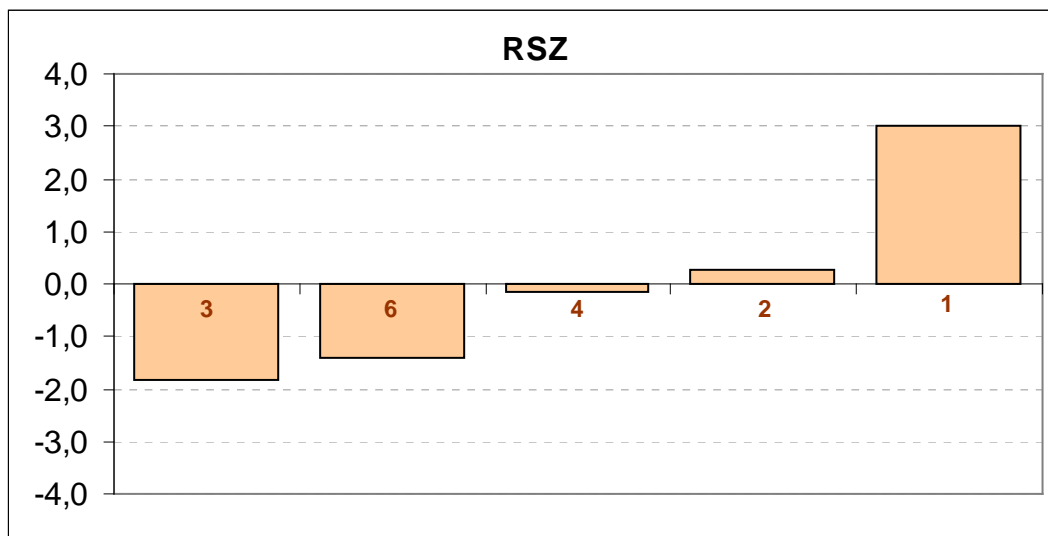


Graf č. 10 Suma čtverců z – skóre pro vzorek A

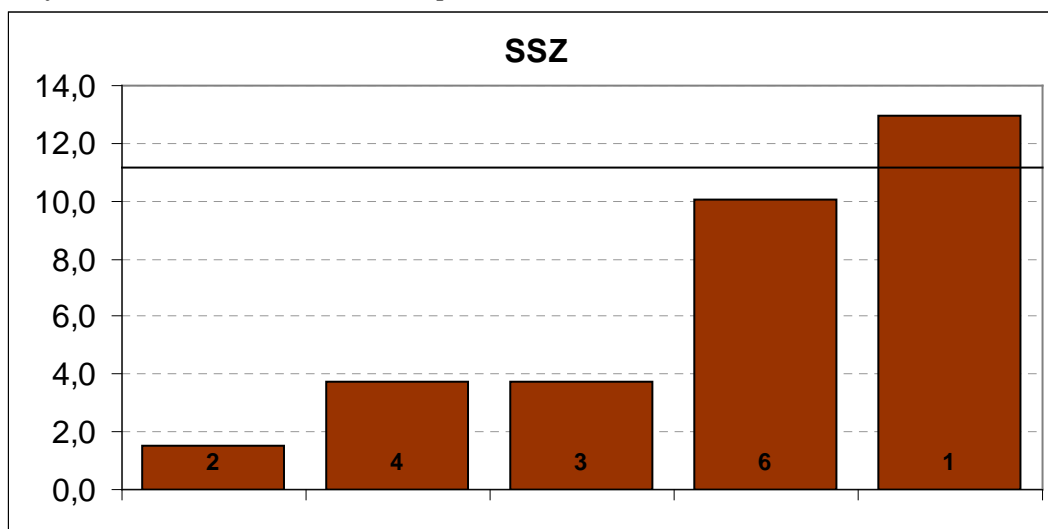


Z grafu čtverců hodnot z-skóre č 10 je opět vidět statisticky významné odchylení výsledků dvou laboratoří. Kritická hodnota rozdělení $\chi^2_{(\alpha=0,05)} = 12,59$ pro 6 zúčastněných laboratoří. Toto grafické vyjádření zároveň umožňuje vzájemně srovnat jednotlivé laboratoře z pohledu měření ve všech úrovních. Pořadí čísel v grafu tedy odpovídá celkové úspěšnosti laboratoře v testu.

Graf č. 11 Relativní suma z – skóre pro vzorek B



Graf č. 12 Suma čtverců z – skóre pro vzorek B



Z grafu čtverců hodnot z-skóre č 12 je patrně odchýlení výsledků laboratoře č.1. Kritická hodnota rozdělení $\chi^2_{(\alpha=0,05)} = 11,07$ pro 5 zúčastněných laboratoří.

5. Závěr

Smyslem mezilaboratorního porovnání bylo poskytnout zúčastněným laboratořím provádějícím zkoušky odolnosti vůči povětrnosti přehled o výsledcích jejich činnosti v rámci celé EU. Nabídky byly rozeslány většině Notifikovaných osob zabývajících se posuzováním shody geotextilií. Mezilaboratorního porovnání se zúčastnilo 6 laboratoří z celkem 5ti zemí EU.

Zaslané vzorky:

A – vpichovaná netkaná textilie (100% polypropylen)

B – tkanina (100% polyester)

Výsledky ukázaly, že jednotliví účastníci dosáhly velmi odlišných hodnot u obou testovaných vzorků, a to zejména u vzorků PO EXPOZICI ale i u původního materiálu - vzorku B. Tyto výsledky jsou velmi alarmující. V některých laboratořích by byl stejný materiál hodnocen jako vyhovující, v jiných jako nevyhovující požadavkům harmonizovaných norem.

Kruhový test by se měl v krátké době zopakovat a o výsledku by měla být informována pracovní skupina pro geotextilie SG11.

Úspěšným účastníkům bude zasláno „osvědčení o účasti v mezilaboratorním porovnání“. Tato zpráva je k dispozici rovněž v el. podobě.

Všem účastníkům děkujeme a těšíme se na další spolupráci.

Kolektiv pracovníků akreditované zkušebny TZÚ



Příloha - testování homogenity

Test homogenity vzorků byl proveden před zahájením mezilaboratorního porovnání. Homogenita obou zkušebních vzorků byla testována samostatně. Materiály byly rozstříhány na jednotlivé vzorky pomocí funkce generátoru náhodných čísel (Microsoft Excel) bylo z každé úrovně náhodně vybráno 10 vzorků. U každého vzorku byla zjišťována původní pevnost. Naměřené hodnoty byly statisticky zpracovány pomocí Grubbsova testu a nebyla zjištěna žádná odlehlá ani vybočující hodnota. Dá se tedy říci, že původní zkušební vzorky jsou homogenní.

Test homogenity vzorku A

Původní vzorek A				
Měření	Podélný směr		Příčný směr	
	Pevnost	Tažnost	Pevnost	Tažnost
1	306,0	132,8	1453,5	62,0
2	316,5	132,9	1429,5	69,9
3	344,0	136,8	1448,3	67,6
4	400,5	148,0	1539,1	67,2
5	291,7	134,0	1358,9	63,4
6	366,5	140,8	1370,8	61,3
7	342,9	138,4	1374,6	67,5
8	284,3	130,2	1500,3	63,2
9	372,7	132,2	1285,5	60,9
10	356,6	129,9	1444,6	60,8
Průměr	338,2	135,6	1416,8	64,7
Směr.odchylka	37,8	5,6	77,8	3,4

	Směr	PEVNOST		TAŽNOST		Druh testu
		Jedna malá	Jedna velká	Jedna malá	Jedna velká	
Původní	podélný	1,43	1,65	1,02	2,22	Grubbsovy testové statistiky
	příčný	1,69	1,57	1,11	1,54	
Vybočující hodnota (5%)		2,290		2,290		Grubbsovy kritické hodnoty
Odlehlá hodnota (1%)		2,482		2,482		

Test homogenity vzorku B

Původní vzorek B				
Měření	Podélný směr		Příčný směr	
	Pevnost	Tažnost	Pevnost	Tažnost
1	5939,8	11,4	4141,5	12,6
2	6043,0	11,6	4141,5	11,0
3	6104,2	11,6	4007,7	11,4
4	5959,9	11,3	4141,5	13,0
5	6135,6	11,6	4007,7	12,7
6	6104,2	11,6	3935,1	11,3
7	6073,6	11,5	3903,7	12,4
8	6155,8	11,6	4152,0	12,4
9	5959,9	11,6	4027,6	11,2
10	5887,4	11,3	3811,0	12,1
Průměr	6036,3	11,5	4014,2	11,9
Směr.odchylka	93,1	0,1	118,0	0,7

		PEVNOST		TAŽNOST		Druh testu
		Jedna malá	Jedna velká	Jedna malá	Jedna velká	
Původní	podélný	1,60	1,28	1,86	0,94	Grubbsovy testové statistiky
	příčný	1,72	1,17	1,29	1,43	
Vybočující hodnota (5%)		2,290		2,290		Grubbsovy kritické hodnoty
Odlehlá hodnota (1%)		2,482		2,482		

Grubbsova statistika G určí, zda je možné považovat průměrnou hodnotu stanovení za

- správnou
- vybočující (je-li G vyšší nebo rovna 5% kritické hodnotě)
- odlehlou (je-li G vyšší nebo rovna 1% kritické hodnotě)

Použitá literatura:

- 1 - Thompson M., Wood R.: *International Harmonized protocol for Proficiency testing of (chemical) Analytical Laboratories*, *Journal of AOAC*, Vol.76, No. 4, 1993, 926-940;
- 2 - RNDr. František Jaroš: *Pravděpodobnost a statistika (druhé vydání)*, Vydavatelství VŠCHT Praha, 1998
- 3 - ČSN ISO 5725-2 Přesnost (správnost a shodnost) metod a výsledků měření – Část 2: Základní metoda pro stanovení opakovatelnosti a reprodukovatelnosti normalizované metody měření
- 4 – Doc. RNDr. Jiří Anděl CSc.: *Matematická statistika*