

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

290 095

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1995 - 1836

(22) Přihlášeno: 12.01.1994

(30) Právo přednosti:

15.01.1993 WO 1993/GB9300085

15.01.1993 MX 1993/9300200

09.07.1993 GB 1993/9314236

(40) Zveřejněno: 15.05.1996

(Věstník č. 5/1996)

(47) Uděleno: 29.03.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.05.2002

(Věstník č. 5/2002)

(86) PCT číslo: PCT/GB94/00053

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 94/15883

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

C 03 C 13/00

C 03 C 3/087

(73) Majitel patentu:

THE MORGAN CRUCIBLE COMPANY PLC,
Windsor, GB;

(72) Původce vynálezu:

Jubb Gary Anthony, Stourport-on-Severn, GB;

(74) Zástupce:

Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

Žáruvzdorná vlákna

(57) Anotace:

Žáruvzdorná vlákna, jejichž preforma, vytvořená odlitím ve vakuu má srážlivost 3,5 % nebo nižší při vystavení teplotě 1260 °C na 24 hodin, vlákna obsahují CaO, SiO₂, MgO, popřípadě ZrO₂ a popřípadě méně než 0,75 % molárního Al₂O₃, náhodné nečistoty v celkovém množství nižším než 2 % molární, množství CaO je nižší než součet množství MgO a dvojnásobek množství ZrO₂, a přebytek SiO₂, definovaný jako množství SiO₂ zbývající po odečtení svrchu uvedených složek ve formě krystalických křemičitanů je vyšší než 21,8 % molárního.

CZ 290095 B6

Žáruvzdorná vlákna

Oblast techniky

Vynález se týká nekovových, amorfních žáruvzdorných vláknitých materiálů na bázi anorganických oxidů, rozpustných v solných roztocích. Vynález se zvláště týká sklovitých vláken, jejichž hlavní složku tvoří oxid křemičitý.

Dosavadní stav techniky

Anorganické vláknité materiály jsou známy a široce využívané pro řadu účelů, například pro tepelnou nebo akustickou izolaci, popřípadě ve formě rohoží nebo desek, různých tvarů, vytvořených ve vakuu, například ve formě tenkých fólií nebo desek nebo také ve formě přízí, provazů nebo textilních materiálů a rovněž ke zpevnění stavebních materiálů a jako složka brzdových systémů pro vozidla. V řadě těchto použití se také vyžaduje odolnost proti působení tepla a často i odolnost proti chemickým látkám.

Anorganické vláknité materiály mohou být sklovité nebo mohou mít krystalickou strukturu. Jedním z velmi známých materiálů je azbest, jehož použití je však omezené vzhledem k tomu, že se účastní při vzniku onemocnění dýchacích cest.

Není dosud zřejmé, jakým způsobem některé druhy azbestu vyvolávají onemocnění dýchacích cest, patrně však jde o mechanický mechanismus, při němž velmi závisí na rozměru vláken. Azbest, odpovídající kritickým rozměrům, může probodnout stěnu buněk a toto dlouhodobé a opakované poranění buněk může mít nepříznivý vliv na zdravotní stav. Bez ohledu na to, zda tímto mechanismem k onemocnění skutečně dochází, byla vydána řada opatření, vyžadující kategorizaci jakýchkoliv anorganických vláken, jejichž součástí tvoří vdechnutelná frakce jako vlákna nebezpečná, i když dosud nebylo prokázáno, že tomu tak skutečně je. Naneštěstí pro řadu použití, při nichž se anorganická vlákna využívají, nejsou vhodné náhradní materiály.

Bylo by proto žádoucí nalézt anorganická vlákna, představující co nejmenší nebo žádné riziko tak, aby jejich použití bylo objektivně možno považovat za bezpečné.

Byla provedena celá řada zkoušek, založených na předpokladu, že v případě, že anorganická vlákna byla dostatečně rozpustná ve fyziologických tekutinách, byla by doba jejich pobytu v lidském těle krátká a k poškození by nedošlo nebo bylo minimální. Jak je zřejmé z onemocnění, způsobených azbestem, velmi záleží na délce expozice a uvedený předpoklad je tedy patrně správný. Azbest je totiž velmi nerozpustný materiál.

Vzhledem k tomu, že tekutina, nacházející se mezi buňkami, je svou povahou solným roztokem, obsahujícím převážně chlorid sodný, bylo by zapotřebí, aby vlákna byla rozpustná ve fyziologickém roztoku. Pak by za předpokladu, že rozpuštěné složky vláken budou netoxické, byla tato vlákna bezpečnější než vlákna, která rozpustná nejsou. Čím kratší dobu přetrvávají vlákna v těle, tím k nižšímu poškození dochází. V publikaci H. Förster, The behaviour of mineral fibres in physiological solutions, Proceedings of 1982 WHO IARC Conference, Kodaň, sv.2. str. 27 až 55, 1988, se diskutuje chování běžně dodávaných anorganických vláken ve fyziologických solných roztocích. Přitom jsou uváděna vlákna s velmi různou rozpustností.

V mezinárodní patentové přihlášce W087/05007 se popisuje, že vlákna s obsahem oxidu hořečnatého, křemičitého a vápenatého a méně než 10 % hmotnostních oxidu hlinitého jsou rozpustná v solných roztocích. Rozpustnost popsaných látek byla vyjadřována v ppm křemíku (z oxidu křemičitého v materiálu vlákna), přítomného v solném roztoku po 5 hodinách. Nejvyšší hodnota, která je v příkladové části uváděna, je 67 ppm křemíku. Na rozdíl od této hodnoty byla

při tomto způsobu měření ve Försterově publikaci uváděna nejvyšší hodnota přibližně 1 ppm. Na druhé straně v případě, že by nejvyšší hodnota podle uvedené mezinárodní patentové přihlášky byla převedena na tentýž způsob měření jako ve Försterově publikaci, bylo by možno prokázat extrakci 901 500 mg Si/kg vláken, to znamená, že by šlo o hodnotu 69x vyšší než pro jakákoliv vlákna, zkoušená Försterem. Ve Försterových testech měla nejvyšší rychlost extrakce skelná vlákna s vysokým obsahem bázi a s nízkou teplotou tání.

V mezinárodní patentové přihlášce W089/12032 se popisují další vlákna, rozpustná v solných roztocích a popisují se složky, které mohou být v takových vlákních obsaženy. Jednou z těchto složek je oxid zirkoničitý a v přihlášce se mimo jiné uvádějí vlákna s následujícím složením v % hmotnostních: 0,06 až 10 % ZrO_2 , 35 až 70 % SiO_2 , 0 až 50 % MgO a 0 až 64,5 % CaO . Uvedená patentová přihláška však konkrétně uvádí užší rozmezí oxidu zirkoničitého, tak jak je uvedeno v následující tabulce 1 spolu s obsahem oxidu křemičitého. Žádný z materiálů s obsahem oxidu zirkoničitého nebyl podroben zkouškám na srážení a na použitelnost při vysokých teplotách. Všechna vlákna byla zkoušena na svou odolnost v plameni a tabulka 1 prokazuje, že výsledky tohoto textu nebylo snadné předpovědět. Patrně příliš nezáleží na obsahu oxidu zirkoničitého, odolnost zřetelně souvisí s obsahem oxidu křemičitého.

V evropském patentovém spisu č. 399 320 se popisují skelná vlákna s vysokou rozpustností ve fyziologických solných roztocích.

Další patentové spisy, uvádějící vlákna s rozpustností v solných roztocích, jsou evropské patentové spisy 412 878 a 459 897, francouzské patentové spisy 2 662 687 a 2 662 688 a mezinárodní patentové přihlášky W086/04807 a W090/02713.

Tabulka 1

Test	SiO_2 % hmotn. x)	CaO % hmotn.	MgO % hmotn.	Al_2O_3 % hmotn.	ZrO_2 % hmotn.	test v plam. xx)	SiO_2 mol% xxx)	CaO mol%	MgO mol%	Al_2O_3 mol%	ZrO_2 mol%
174	63,5	35,55	0,33	0,88	0,21	P	61,83	37,08	0,48	0,5	0,1
178	60	38,3	0,48	0,36	0,54	—	58,7	40,14	0,7	0,21	0,26
177	59,7	38,7	0,46	0,34	0,50	—	58,36	40,53	0,67	0,20	0,24
176	59,5	39,1	0,42	0,31	0,42	—	58,1	40,91	0,61	0,18	0,2
182a	59,4	34,9	2,06	0,38	2,31	P	58,69	36,94	3,03	0,22	1,11
181	59,2	36,6	1,13	0,32	0,83	P	58,8	38,94	1,67	0,19	0,4
179	59,2	37	0,98	0,35	0,58	P	58,74	39,33	1,45	0,2	0,28
175	59,2	39,1	0,41	0,33	0,4	P	57,99	41,03	0,6	0,19	0,19
183	59,05	34,84	3,08	0,3	2,65	P	57,65	36,44	4,48	0,17	1,26
186	59,05	36,94	2,57	0,38	3,27	P	56,63	37,95	3,67	0,21	1,53
191	58,6	33,5	2,72	0,58	3,67	P	58,21	35,65	4,03	0,34	1,78
192	58,4	33,2	2,59	0,65	3,69	P	58,39	35,56	3,86	0,38	1,8
189	58,19	35,39	3,26	0,39	3,36	—	56,59	36,87	4,73	0,22	1,59
184	57,96	35,17	3,55	0,42	3,11	F	56,44	36,69	5,15	0,24	1,48
190	57,86	35,66	3,22	0,36	3,37	F	56,33	37,19	4,67	0,21	1,6
185	57,8	34,4	3,74	0,56	3,12	F	56,62	36,1	5,46	0,32	1,49
188	57,7	36	3	0,2	3,3	P	56,31	37,64	4,36	0,12	1,57
187	56,88	36,45	4	0,32	3,3	—	54,86	37,66	5,75	0,18	1,55
193	56,65	31,9	3,35	3,35	4,5	F	56,66	34,18	4,99	1,97	2,19
180	54,3	32,75	10,2	1,29	0,58	F	51,41	33,22	14,39	0,72	0,27
182	46,85	29,2	20,6	2,03	0,84	F	42,42	28,33	27,8	1,08	0,37

Vysvětlivky k tabulce 1:

x) % hmotnostní

xx) zkouška v plameni: P = odolnost proti plameni
F = vlákno se sráží

xxx) % molární.

Žárovzdornost vláken, uváděných ve svrchu uvedených publikacích je velmi různá. Maximální teploty pro uvedená vlákna při použití jako žárovzdorná izolace je přibližně 815 °C.

5 Z běžně dodávaných vláken, rozpustných v solných roztocích a použitelných při teplotě vyšší než 815 °C je možno uvést Superwool^R (The Morgan Crucible Company plc), maximální teplota použití pro tyto vlákna je 1050 °C, složení vláken v % hmotnostních, je 65 % SiO₂, 29 % CaO, 5 % MgO a 1 % Al₂O₃. Dále je možno uvést podobná vlákna Insulfrax^R (Carborundum Company) s použitím do 1000 °C při teplotě tání 1260 °C. Složení těchto vláken v % hmotnostních je 65 % SiO₂, 31,1 % CaO, 3,2 % MgO, 0,3 % Al₂O₃ a 0,3 % Fe₂O₃.

10 Použití oxidu zirkoničitého jako složky hlinitokřemičitanových vláken k dosažení vysoké odolnosti proti působení tepla je rovněž známé z evropského patentového spisu č. 144 349. Avšak v uvedeném patentovém spisu se neuvádí, že by tento účinek bylo možno přenést i na vlákna, rozpustná v solných roztocích a z mezinárodní patentové přihlášky W089/12032, tak jak byla
15 svrchu uvedena spíše vyplývá, že takové přenesení účinku není možné.

V mezinárodní patentové přihlášce W093/15028 (the Morgan Crucible Company plc), která je prioritní přihláškou pro předmětnou přihlášku se uvádějí vlákna, rozpustná v solných roztocích, použitelná i při teplotách nad 1000 °C, v přihlášce se však neuvádí, že by tato vlákna byla
20 použitelná při ještě vyšších teplotách. Nyní bylo zjištěno, že některá z vláken, popsaných v mezinárodní patentové přihlášce W003/15028 (například vlákno A2-13 z tabulky 9 této přihlášky) je možno ve skutečnosti použít až do teploty 1260 °C a dokonce při ještě vyšší teplotě. Obecně bylo zjištěno, že vlákna určitého složení včetně vláken s obsahem oxidu zirkoničitého lze použít při teplotě až do nebo i nad 1260 °C. Bylo také prokázáno, že selhání vláken při vyšší
25 teplotě je převážně způsobeno odskelněním vláken. V případě, že zbývá ve vláknech příliš malé množství oxidu křemičitého, počnou se vlákna srážet o více než 3,5 %. Z tohoto důvodu byla věnována pozornost materiálům, které vznikají v průběhu odskelnění.

V případě, že se dále uvádějí vlákna, rozpustná v solných roztocích, jde vždy o vlákna s celkovou
30 rozpustností vyšší než 10 ppm v tomto roztoku, měřeno dále uvedeným postupem, s výhodou jde o vlákna s daleko vyšší rozpustností.

Na přiloženém výkresu je znázorněn diagram se třemi osami pro složky CaO, MgO a ZrO₂. Tento diagram vynechává všechny ostatní složky, takže součet množství uvedených oxidů je ve všech
35 bodech 100 %. Oxid křemičitý je ve všech bodech v přebytku, jak bude dále podrobněji popsáno.

Pro vlákna, v nichž $\text{CaO} > \text{MgO} + 2\text{ZrO}_2$ je veškeré množství MgO vázáno ve formě CaO.MgO.2SiO₂, veškeré množství ZrO₂ je vázáno ve formě 2CaO.ZrO₂.4SiO₂ a jakýkoliv
40 přebytek oxidu vápenatého je vázán jako křemičitan vápenatý. Tato vlákna leží v oblasti 1 diagramu a dále se uvádějí jako vlákna s přebytkem CaO.

Pro vlákna, v nichž $\text{MgO} > \text{CaO}$ je veškeré množství CaO vázáno ve formě CaO.MgO.2SiO₂, veškeré množství ZrO₂ je vázáno ve formě ZrO₂.SiO₂ a veškeré množství MgO je vázáno ve
45 formě MgO.SiO₂. Tato vlákna leží v oblasti 2 diagramu a dále jsou uváděna jako vlákna s přebytkem MgO.

Ve vláknech, ležících v oblasti 3 diagramu, v nichž $\text{CaO} > \text{MgO}$ a $\text{CaO} < \text{MgO} + 2\text{ZrO}_2$ je veškeré množství MgO vázáno ve formě CaO.MgO.2SiO₂, zbytek CaO je vázán ve formě 2CaO.ZrO₂.4SiO₂ a přebytek ZrO₂ je vázán ve formě ZrO₂.SiO₂. Tato vlákna budou dále uváděna
50 jako vlákna s přebytkem ZrO₂.

Pod pojmem „přebytek SiO₂“ se rozumí množství oxidu křemičitého ve sklovité formě mimo množství, vázané na svrchu uvedené složky CaO, MgO a ZrO₂. Množství přebytku této látky se
55 vypočítá tak, že se z celkového množství oxidu křemičitého odečte to množství, které by mělo krystalizovat spolu s ostatními složkami za předpokladu, že všechny uvedené složky CaO, MgO

a ZrO_2 krystalizují ve formě svrchu uvedených látek. Ve většině sledovaných materiálů je přítomno ještě malé množství oxidu hlinitého a je tedy nutno předpokládat, že tato látka krystalizuje ve formě $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ a vypočítat přebytek oxidu křemičitého také odečtením této sloučeniny. Pouze uvedené složky se užívají při výpočtu přebytku SiO_2 vzhledem k tomu, že další chemické složky jsou přítomné jen ve velmi malém množství. Pro další chemické složky je nutno použít podobné předpoklady. Bylo prokázáno, že v případě, že přebytek oxidu křemičitého je vyšší než 21,8 % molárních, budou pravděpodobně vlákna mít odolnost při teplotách až 1260 °C.

Bylo prokázáno, že v případě přebytku CaO se situace stává složitější vzhledem k eutektickým formám, vznikajícím mezi dvěma krystalickými materiály, a to dioxidem $\text{CaO} \cdot \text{MgO} \cdot 2\text{SiO}_2$ a wollastonitem CaSiO_3 , což má nepříznivý vliv na odolnost proti vyšším teplotám. To znamená, že pro tento účel je nutno vyloučit ty materiály s přebytkem CaO , v nichž je vypočítaný poměr diopsidu k wollastonitu od více než pro vlákno E32 (dále uvedené) až 5,25.

Fyzikální podklad pro důležitost přebytku oxidu křemičitého může spočívat v tom, že tato hodnota prokazuje, jaké množství oxidu křemičitého zbývá pro udržení sklovité fáze při krystalizaci ostatních složek ve formě křemičitanů. Mimoto mohou křemičitany, vytvářené odskelněním zkapalnět nebo alespoň měknout při teplotě 1260 °C, čímž dochází ke smršťení materiálů.

Množství potenciálně tavných složek, například alkalických kovů a dalších náhodných nečistot, například oxidů železa by mělo být poměrně nízké.

25 Podstata vynálezu

Podstatu vynálezu tvoří žáruvzdorná vlákna, pro něž má preforma, vytvořená dolitím ve vakuu srážlivost 3,5% nebo nižší při vystavení teplotě 1260 °C na dobu 24 hodin, vlákna obsahují CaO , SiO_2 , MgO a popřípadě ZrO_2 a popřípadě méně než 0,75 % molárních Al_2O_3 a náhodné nečistoty v množství méně než 2 % molární, s výjimkou těch materiálů, v nichž je množství CaO vyšší než součet množství MgO a dvojnásobného množství ZrO_2 , přičemž přebytek SiO_2 , definovaný jako množství SiO_2 , zbývající po odečtení svrchu uvedených složek ve formě křemičitanů je vyšší než 21,8 % molárních.

Bylo rovněž prokázáno, že pro ta vlákna, jejichž srážlivost při teplotě 1260 °C je uspokojivá, stoupá rozpustnost vláken v solných roztocích se zvyšujícím se množství přítomného MgO , kdežto množství ZrO_2 a Al_2O_3 rozpustnost významně neovlivní. Svrchu uvedená anorganická, v solných roztocích rozpustná vlákna tedy s výhodou obsahují MgO v přebytku (definovaném jako $\text{MgO} - (\text{ZrO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)$) vyšším než 10 % molárních, tato vlákna mají celkovou rozpustnost $\text{MgO} + \text{SiO}_2 + \text{CaO}$ vyšší než 50 ppm, jak bude dále podrobněji uvedeno. S výhodou je přebytek MgO vyšší než 11,2 % molárních, tato vlákna mají velmi vysokou rozpustnost přibližně 100 ppm nebo ještě vyšší. Pokud jde o rozpustnost, jsou ještě výhodnější vlákna s přebytkem MgO vyšším než 15,25 % molárních, všechna taková vlákna mají rozpustnost vyšší než 100 ppm, (ppm označuje miliontý díl z celku).

45 Příklady provedení vynálezu

V případě rozpustnosti v solných roztocích a žáruvzdornosti byla sledována řada materiálů na bázi vláken s obsahem $\text{CaO}/\text{MgO}/\text{SiO}_2$, přičemž dalšími složkami těchto materiálů byl Al_2O_3 , ZrO_2 a TiO_2 . Tato vlákna byla vytvořena běžným zpracováním roztavených složek, avšak vynález nemá být omezen na vyfukovaná vlákna a zahrnuje také vlákna, vytvořená zvlákněním nebo jakýmkoliv jiným způsobem.

- V následujících tabulkách 2 a 3 jsou shrnuty výsledky takových zkoušek. V tabulce 2 je uvedena lineární srážlivost při teplotách 800, 1000, 1200 a 1260 °C, přičemž všechny vzorky nebyly měřeny při všech teplotách, dále je uvedeno složení v % hmotnostních, složení v % molárních na bázi složek CaO, MgO, SiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ a TiO₂, přebytek SiO₂ (tak jak byl svrchu definován) a pro vlákna s přebytkem CaO je uveden také vypočítaný poměr diopsidu a wollastonitu. V tabulce 3 je uvedeno složení v % hmotnostních, složení v % molárních na bázi složek CaO, MgO, SiO₂, Al₂O₃, ZrO₂ a TiO₂, dále je uvedena rozpustnost a přebytek MgO tak, jak bylo svrchu uvedeno. Každý vzorek, který má přípustnou srážlivost 3,5 % nebo nižší při teplotě 1260 °C je uveden výrazným tiskem. Ty materiály, které tento požadavek nesplňují, jsou uvedeny slabším šikmým tiskem. Ještě další materiály spadají do uvedeného rozmezí, avšak srážlivost těchto materiálů při vyšší teplotě ještě nebyla měřena. Tyto materiály jsou uvedeny slabším tiskem. Ty materiály, u nichž nebylo možno vlákna vyrobit, nebo kde kvalita vláken byla příliš nízká pro měření rozpustnosti, jsou označeny písmenem X.
- 15 Vlákná nad čarou mají přebytek SiO₂ nižší než 21,8 % molárních, žádné z těchto vláken (pokud bylo měřeno) nesplnilo požadavek na srážlivost, pokud jde o preformu, která po vytvoření odlitím ve vakuu má mít srážlivost 3,5 % po vystavení teplotě 1260°C.
- 20 Vlákná pod čarou A a nad čarou B mají obsah TiO₂ vyšší než 1,25 % molárních a rovněž nemohou splnit nároky na srážlivost.
- Vlákná pod čarou B a nad čarou C mají obsah Al₂O₃ vyšší než 0,75 % molárních a rovněž nemohou splnit nároky na srážlivost.
- 25 Vlákná pod čarou C jsou seskupena podle relativního množství složek CaO, MgO a ZrO₂, to znamená podle své polohy na výkresu.
- Vlákná pod čarou C a nad čarou D obsahují přebytek MgO, jde tedy o oblast 2 na výkresu a tato vlákna jsou roztríděna podle přebytku SiO₂.
- 30 Vlákná pod čarou D a nad čarou E jsou vlákna s přebytkem ZrO₂, jde o oblast 3 na výkresu a jsou rovněž roztríděna podle přebytku SiO₂.
- Vlákná pod čarou E jsou vlákna s přebytkem CaO a jsou tříděna na bázi poměru diopsidu k wollastonitu.
- 35 Vlákná nad čarou F a pod čarou E jsou vlákna s přebytkem CaO, v nichž je poměr diopsidu k wollastonitu vyšší než 5,25.
- 40 Vlákná nad čarou G a pod čarou F jsou vlákna s přebytkem CaO, pro něž je poměr diopsidu k wollastonitu nižší než 5,25, avšak vyšší než 1,8.
- Vlákná pod čarou G jsou vlákna s přebytkem CaO, pro něž je poměr diopsidu k wollastonitu nižší než 1,8.
- 45 Pokud jde o vlákna s přebytkem MgO, většina těchto vláken vyhovuje požadavkům na srážení při teplotě 1260 °C (tam, kde zkoušky byly provedeny). Vlákná B7D, BZ-440C, B7C a BZ-4150C mají poměrně vysoký obsah Fe₂O₃ (1,1 % hmotnostních v případě B7D a 0,6 % hmotnostních u ostatních).
- 50 D3 a D8 obsahují poměrně vysoké množství (0,71 a 0,74 % molárních) TiO₂ a pravděpodobně tato skutečnost v kombinaci s dalšími nečistotami je příčinou toho, že vlákna nevyhovují. Vlákná D9 však mají 0,65 % molárních TiO₂ a jsou vyhovující, pokud jde o srážlivost.

BZ-440A, B7A, BZ-4150A, BZ-560B obsahují různá množství v rozmezí 0,3 až 1,0 % hmotnostních Na_2O , což může přispívat k tomu, že vlákna nevyhovují.

Vlákna BZ-4150B mají obsah Al_2O_3 0,64 % hmotnostních a nesplňují požadavky na srážlivost. Tato skutečnost je v kontrastu s vlákny BZ-4150, která mají poměrně obdobné složení, avšak obsahují pouze 0,06 % molárních Al_2O_3 a splňují požadavky na srážlivost. Vlákna BZ-560E mají obsah oxidu hlinitého 0,62 % molárních a požadavky na srážlivost splňují. Tento materiál má daleko vyšší obsah ZrO_2 než BZ-4150B a je pravděpodobné, že přítomnost ZrO_2 napomáhá vláknům tolerovat daleko vyšší obsah nečistot, než by jinak bylo možné.

Vlákna D3 pouze mírně nevyhovují se svojí srážlivostí 3,8 %, vlákna B19 mají pouze mírně vyšší srážlivost 3,6 % při teplotě 1260 °C a v obou případech by mohlo jít pouze o chyby měření.

Pokud jde o vlákna s přebytkem ZrO_2 , všechna vlákna z této skupiny kromě BZ-407, BZ-429 a BZ-430 splňují požadavky na srážlivost při teplotě 1260 °C v případě, že zkoušky byly provedeny. Tyto výsledky ukazují, že náhodné nečistoty, uvedené jako „jiné“ v tabulce 2 mohou mít vliv vzhledem k tomu, že BZ-429 a BZ-430 obsahují vysoké množství 1,1 a 0,9 % hmotnostních nečistot a při analýze tato vlákna obsahují 0,4 a 0,3 % hmotnostních Na_2O . Vlákna BZ-430 mají jen mírně zvýšenou srážlivost 3,7 % a mohlo by rovněž jít o chyby měření.

Pokud jde o vlákna s přebytkem CaO , je nutno je dělit podle poměru diopsidu k wollastonitu. Vlákna, která mají tento poměr v rozmezí 5,25 a 1,8 nesplňují požadavek na srážlivost. Vlákna, u nichž je uvedený poměr vně tohoto rozmezí obvykle požadavky na srážlivost splní. Nejde však zcela o přesné rozlišení a dále budou uvedena jednotlivě nevyhovující vlákna.

Z vláken s přebytkem CaO a s poměrem diopsidu k wollastonitu vyšším než 5,25 nevyhovují například vlákna BZ-418 a BZ-29, může však jít o chyby měření vzhledem k tomu, že odchylky od požadované srážlivosti jsou velmi malé.

BZ-421, B13, BZ-422, BZ-417 BZ-416 rovněž nesplňují požadavky. Vzhledem k tomu, že tyto materiály obsahují vyšší obsah CaO , bylo na počátku usuzováno, že tato skutečnost je příčinou selhání. Nyní se však ukazuje, že tento předpoklad je nesprávný. Příčina může být v přítomnosti tavných složek a podobně. Pravděpodobnou příčinou selhání BZ-29 a BZ-421 je vysoký obsah oxidu hlinitého 0,55 a 0,51 % molárních, tato skutečnost může být příčinou jako taková nebo v kombinaci s obsahem nečistot.

V případě vláken s přebytkem CaO a s poměrem diopsidu k wollastonitu nižším než 1,8 nesplnila požadavky pouze vlákna E-24, která byly vyhovující při teplotě 1260 °C a přesto nevyhovovala při teplotě 1200 °C. Tento výsledek může být způsoben experimentální chybou, přítomností tavných složek nebo ještě dalšími příčinami.

V tabulce 3 jsou uvedeny hodnoty rozpustnosti pro vlákna z tabulky 2, tato vlákna jsou však roztržena podle obsahu oxidu hořečnatého. Přestože nejde o přesné vyjádření závislosti, je možno pozorovat celkový trend rozpustnosti, který v podstatě sleduje přebytek MgO .

Obecně je tedy možno uvést, že vlákna s přebytkem CaO mají méně vhodné vlastnosti (pravděpodobně v důsledku tvorby CaSiO_3 , k jehož tvorbě nedochází ve vláknech s přebytkem MgO nebo ZrO_2), kdežto vlákna s přebytkem MgO a vlákna s přebytkem ZrO_2 jsou vhodnější. V případě, že by tato skutečnost byla dovedena do extrému, bylo by možno předpokládat, že vlákna s vysokým obsahem MgO , nízkým obsahem CaO , nízkým obsahem ZrO_2 a nízkým obsahem Al_2O_3 by měla mít vysokou rozpustnost a malou srážlivost. Avšak podle zkušeností se tato vlákna velmi obtížně získávají (viz například složení materiálu A2-33, A2-32 a A2-28). Také vlákna s příliš vysokým obsahem SiO_2 se vyrábějí obtížně nebo je vůbec není možné vyrobit. Současné je také obtížné stanovit hranice obsahů jednotlivých složek, při nichž je ještě

možno vlákna snadno připravit. Vynález tedy pouze zahrnuje vlákna, která jsou schopna splnit svrchu uvedené požadavky na srážlivost.

Některé typy vláken byly podrobeny zkouškám při ještě vyšších teplotách než svrchu.

5

Vlákna BZ-400, BZ-440, BZ-48 a BZ-54 byla podrobena zkouškám při teplotě 1350 °C. Žádná z těchto vláken nevyhovovala vzhledem ke srážlivosti vyšší než 20 %.

10

Vlákna BZ-400, BZ-36, BZ-46 a BZ-61 byla podrobena zkouškám při teplotě 1300 °C a jejich srážlivost byla postupně 6,2 %, 17,9 %, 19,6 % a 3,1 %. Vlákna BZ-61 jsou vlákna s přebytkem MgO a je pravděpodobné (vzhledem k tomu, že se v této oblasti netvoří $2\text{CaO} \cdot \text{ZrO}_2 \cdot 4\text{SiO}_2$), že je to právě tato složka, která způsobuje selhání při 1300 °C.

15

Skutečnost, že srážlivost vláken je do značné míry závislá na teplotě (vlákna selhávají ve velmi úzkých teplotních rozsazích, například 1260 a 1300 °C a 1300 až 1350 °C) je klíčem k tomu, jak může docházet k experimentálním chybám. Při typickém průběhu pokusu může dojít k tomu, že pec, pracující při nominální teplotě 1260 °C může mít teplotu v rozsahu 1250 až 1270 °C, a to jak fyzikálně (od přední části do zadní části nebo od středu stěny k okraji), tak v průběhu času (vzhledem k tomu, že řídicí zařízení pece příliš brzy nebo příliš pozdě zastaví přívod elektrického proudu k peci). Rozdíl teploty o 20 °C tak snadno může posunout vzorek z teploty, při níž ještě vyhovuje do teploty, při níž již nesplní požadavek srážlivosti 3,5 %. Jak již bylo svrchu uvedeno, je takto možno vysvětlit srážlivost těsně nad 3,5 % pro materiály B19, D3, BZ-430, BZ-418 BZ-29.

20

25

V průběhu zkoušek na srážlivost byly některé preformy užité pro výrobu vláken rovněž podrobeny zkouškám tak, aby bylo možno sledovat jejich případnou nevhodnou reakci s keramickými deskami (oxid hlinitý nebo mullit) na nichž byly vzorky uloženy v průběhu zkoušek. Bylo zjištěno, že vlákna s přebytkem CaO a s poměrem diopsidu k wollastonitu nižším než 1,8 reagovala zvláště nevhodně s mullitovými deskami a mimoto vzhledem ke tvorbě krystalických struktur ztrácela tato vlákna pevnost.

30

Dále budou podrobněji popsány zkoušky, použité k měření srážlivosti a rozpustnosti.

35

Srážlivost byla měřena podle standardu ISO (ISO/TC33/SC2/N220 ekvivalentní britskému standardu BS 1920, část 6, 1986) s některými modifikacemi tak, aby bylo možno měřit i vzorky s malým rozměrem. Postup spočívá v tom, že se ve vakuu odlíjí preformy při použití 75 g vláken v 500 ml 0,2 % škrobu, použije se nástroj s rozměry 120 x 65 mm. Ve čtyřech rozích se uloží platinové špendlíky s průměrem přibližně 0,1 až 0,3 mm ve vzdálenosti 100 x 45 mm. Nejdelší rozměr (Lk a L2) a diagonály (L3 a L4) byly měřeny s přesností ± 5 mikrometrů při použití posuvného mikroskopu. Vzorky byly uloženy do pece a zahřáty na teplotu 50 °C pod zkoumanou teplotou při rychlosti zahřívání 400 °C/hod a v průběhu posledních 50 °C byly zahřáty na určenou teplotu pro zkoušku rychlostí 120 °C/hod a na určené teplotě pak byly vzorky ponechány 24 hodin. Hodnoty srážlivosti se udávají jako průměr ze čtyř měření.

40

45

Je nutno uvést, že přestože uvedený postup je standardní postup pro měření srážlivosti vláken, není zbaven variability vzhledem k tomu, že hustota zkoumaného materiálu se může měnit podle podmínek odlití. Mimoto je nutno uvést, že vláknitý materiál nebo tkanina z vláknitého materiálu, popřípadě fólie, bude mít vždy vyšší srážlivost než odlitek z téhož materiálu. Znamená to, že hodnota 3,5 %, uváděná v průběhu přihlášky je již známkou příliš vysoké srážlivosti výsledného materiálu.

50

Byla také sledována závislost mezi selháním vláken a náhodnými nečistotami, které se mohou vyskytnout v žáruvzdorných vláknech na bázi anorganických oxidů. Těmito nečistotami jsou například oxidy alkalických kovů a železa. Bylo prokázáno, že množství těchto nečistot, které je

možno tolerovat, se mění v závislosti na podílech hlavních složek ve vláknech. U vláken s vysokým obsahem ZrO_2 je například možno tolerovat vyšší množství Na_2O nebo Fe_2O_3 než u vláken s nízkým obsahem ZrO_2 . Podle nálezu je patrně maximální tolerovatelné množství náhodných nečistot 2 % molární, může však dojít k odchylkám od této hodnoty.

5

Rozpustnost byla měřena následujícím způsobem.

Vlákna byla nejprve rozdrcena na malé úlomky. 2,5 g vláken bylo uloženo do 250 ml destilované vody a směs byla míchána 20 sekund v domácím mixéru (Moulinex). Pak byla suspenze přenesena do kádinky z plastické hmoty s obsahem 500 ml a po usazení bylo co možná nejvyšší množství kapaliny slito a zbytek kapaliny byl odpařen v sušicí peci při teplotě 110°C.

10

Zařízení pro zkoušky na rozpustnost obsahuje také vodní lázeň a inkubátor s třepacím zařízením, roztok, užitý k provádění zkoušek měl následující složení:

15

sloučenina	název	g
NaCl	chlorid sodný	6,780
NH_4Cl	chlorid amonný	0,540
$NaHCO_3$	hydrogenuhličitan sodný	2,270
$Na_2HPO_4 \cdot H_2O$	hydrogenfosforečnan sodný	0,170
$Na_3C_6H_5O_7 \cdot 2H_2O$	dihydrát citrátu sodného	0,060
$N_2NCH_2CO_2H$	glycin	0,450
H_2SO_4 s.g. 1,84	kyselina sírová	0,050

Uvedené látky se doplní destilovanou vodou na objem 1 litr, čímž vznikne roztok, obdobný fyziologickému roztoku solí.

20

0,500 g $\pm$ 0,0003 g drcených vláken se naváží do zkumavky pro odstředivku z plastické hmoty a přidá se 25 ml svrchu uvedeného solného roztoku. Směs se protřepe a uloží do vodní lázně v inkubátoru s třepacím zařízením při teplotě, odpovídající teplotě těla, 37 ± 1 °C. Rychlost protřepávání se upraví na 20 cyklů za minutu

25

Po požadované době obvykle 5 nebo 24 hodin se zkumavka vyjme a odstředí při 4500 ot/min po dobu přibližně 5 minut. Pak se supernatant odsaje pomocí injekční stříkačky s jehlou pro podkožní použití. Jehla se oddělí od injekční stříkačky, ze stříkačky se vypudí vzduch a kapalina se nechá projít filtrem. Užije se filtrační papír ve formě membrány z dusičnanu celulózy s průměrem otvorů 0,45 mikrometrů (typ WCN, Whatman Labsales Limited), přes tento filtr se kapalina filtruje do čisté nádoby z plastické hmoty. Pak se kapalina analyzuje pomocí absorpce atomů při použití příslušného zařízení (Thermo Jarrell Ash Smith – Hieffe II).

30

Podmínky pokusů jsou uvedeny v následující tabulce při použití oxidu dusného a acetylenového plamene.

35

sloučenina	vlnová délka (nm)	šířka pásu	proud (mA)	plamen
Al	309,3	1,0	8	bohaté palivo
SiO_2	251,6	0,3	12	bohaté palivo
CaO	422,7	1,0	7	chudé palivo
MgO	285,2	1,0	3	chudé palivo

Způsob stanovení a standardy pro svrchu uvedené sloučeniny budou dále uvedeny.

40

SiO_2 je možno stanovit bez ředění až do koncentrace 250 ppm (1 ppm = 1 mg/l). Nad touto koncentrací je nutno provést volumetrické ředění. Ke konečnému ředění se přidá 0,1% roztok

KCl (0,1 g ve 100 ml), aby nedošlo k interferenci iontů. V případě, že se použije skleněná aparatura, je zapotřebí provést analýzu rychle.

- 5 Ze zásobního roztoku s obsahem 1000 ppm čistého vyžíhaného oxidu křemičitého (99,999 %) (žihání se provádí spolu s Na_2CO_3 20 minut při teplotě 1200 °C v platinovém kelímku, užije se 0,2500 g SiO_2 na 2 g Na_2CO_3 a materiál se pak rozpustí ve 4M roztoku kyseliny chlorovodíkové a roztok se doplní destilovanou vodou na 250 ml v odměrném válci z plastické hmoty) se připraví následující standardy:

standard (ppm SiO_2)	zásobní roztok (ml)
10,0	1,0
20,0	2,0
30,0	3,0
50,0	5,0
100,0	10,0
250,0	25,0

- 10 Ke každému standardu se přidá 0,1 % KCl a pak se roztok doplní na 100 ml.

- Hliník je možno měřit ze vzorku přímo bez zředění. Je možno použít standardy s obsahem 1,0, 5,0 a 10,0 ppm hliníku. Pro kalibrační odečítání se hodnoty násobí číslem 1,8895 k převedení
15 hodnoty pro hliník na Al_2O_3 .

- Roztok pro standardní absorpci atomů Al (například BDH 1000 ppm Al) se běžně dodává. Tento roztok se pak zředí přesnou pipetou na požadovanou koncentraci. I v tomto případě se přidá
20 0,1 % KCl k zábraně interference iontů.

- Při stanovení vápníku může být zapotřebí vzorek před stanovením zředit, například 10x nebo 20x. I tato ředění musí obsahovat 0,1 % KCl.

- Běžně dodávaný standardní roztok pro absorpci atomů Ca (například BDH 1000 ppm Ca) se
25 zředí destilovanou vodou při použití přesné pipety, čímž se získají standardy s obsahem 0,5, 4,0 a 10 ppm. Přidá se 0,1 % KCl k zábraně interferenci iontů. K převedení hodnot pro vápník na oxid vápenatý se užije faktor 1,4.

- Při stanovení hořčíku může být zapotřebí vzorek před stanovením zředit například 10x a 20x. Pak
30 se ke každému ředění přidá 0,1 % KCl. K převedení Mg a MgO se výsledek vynásobí 2,658.

- Standardní běžně dodávaný roztok pro atomovou absorpci Mg (například BDH 1000 ppm Mg) se
35 zředí destilovanou vodou při použití přesné pipety, čímž se získají standardy s obsahem 0,5, 1,0 a 10,0 ppm hořčíku. Přidá se 0,1 % KCl k zábraně interference iontů.

Všechny zásobní roztoky se skladují v lahvích z plastické hmoty.

- Svrchu byla diskutována odolnost preforem, vyrobených odlitím proti srážení při vystavení
40 teplotě 1260 °C na dobu 24 hodin. Tato hodnota je ukazatelem pro maximální teplotu při použití vláken. Při praktickém použití se vlákna zkouší na maximální kontinuální teplotu při použití a nejvyšší teplotu, které je vlákna možno vystavit. V průmyslu je obvyklé při výběru vláken pro použití při dané teplotě volit vlákna s vyšší teplotou při kontinuálním použití než je teplota, která je pro dané použití jmenovitě uváděna. Je to výhodné z toho důvodu, aby náhodné zvýšení teploty vlákna nepoškodilo. Obvykle se udává hranice 100 až 150 °C. Vynález se tedy týká
45 vláken pro použití při vyšších teplotách, to znamená při teplotách, při nichž je důležitá žáruvzdornost vlákna a nikoliv pouze vláken pro použití při teplotě 1260 °C.

Při volbě vláken je nutno vyvážit požadavky na žáruvzdornost vláken a požadavky na rozpustnost těchto vláken v solných roztocích. Bylo například prokázáno, že vlákno s nejvyšší rozpustností (celková rozpustnost je vyšší než 100 ppm) je patrně vlákno z materiálu B7, jehož srážlivost při teplotě 1260 °C je 2,7 %. Naproti tomu nejvýhodnějším žáruvzdorným vláknem je

5 patrně vlákno z materiálu BZ-560, jehož srážlivost při teplotě 1260 °C je pouze 2,1 %, toto vlákno však má celkovou rozpustnost pouze 27 ppm. Přestože jsou k dispozici jiná vlákna s nízkou srážlivostí, má toto vlákno ještě tu vlastnost, že si z větší části uchovává svou elasticitu i po vyžehání při teplotě 1260 °C, řada vláken totiž po vyžehání tvrdne vzhledem ke krystalizaci a sintrování. Bylo pozorováno, že vysoké množství ZrO_2 může tomuto jevu zabránit (BZ-560

10 obsahuje 7,64 % molárních ZrO_2), avšak současně dochází ke snížení rozpustnosti.

Z toho, co bylo svrchu uvedeno, je zřejmé, že je zapotřebí udržet obsah náhodných nečistot na co nejnižších hodnotách. Je pravděpodobné, že při krystalizaci různých materiálů z vláken se nečistoty dostávají na hranici krystalických materiálů a tam se koncentrují. Znamená to, že i malé

15 množství nečistot pak může mít velký nepříznivý vliv.

Tabulka 2

mate- riál	sřařlivost		složení % hmotn.					složení					mol%					SiO ₂ pře- bytek	poměr diops. a wollast.	poz- námk.
	800 °C	1000 °C	CaO	MgO	ZrO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	ZrO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	ZrO ₂	SiO ₂						
CAS10	0.6	10.7	10.3	30.8	9.9	24.6	38.82	14.74	4.87	23.6	15.67	25.51	-48.96							
BZ-14	36.6			27.1	10	0.4	29.00	14.74	4.87	51.2	0.24	51.15	-2.57							
CAS 4	0.3	31.3	33.7	19.7	0.4	36.6	24.58	0.69	0.11	42.5	25.12	49.50	-1.12							
BZ-13	14.1			32	5.1	10	35.00	7.76	4.98	50.9	0.30	51.96	-1.03							
71		51.7		24.04	19.66	0.2	23.44	26.67		54.68	0.11	49.77	-0.45							
765		34.2		3.9	35.07	2.12	3.62	45.26		57.78	1.08	50.04	0.07							
BZ-24	20.9			22.2	9.9	15	24.46	15.18	7.52	51.2	0.18	52.66	0.68							
BZ-23	6.4	40.2	49.1	26.3	5	0.3	29.93	7.86	7.66	51.4	0.31	54.22	0.77							
734		39.3		26.62	17.05	1	25.66	22.87	0.02	56.58	0.53	50.92	1.81							
973		34.9		24.45	16.81	0.05	24.31	23.25	0.02	56.18	0.27	52.14	4.26							
971		41.7		23.92	17.36	0.74	23.56	23.79	0.02	56.82	0.40	52.23	4.47							
BZ-27	2.6	10.1	19	23.8	5.1	0.4	27.00	8.05	7.64	53.9	0.25	57.07	6.49							
BZ-10	27.8		44.7	27.1	10	5	28.29	14.53	2.38	56	0.23	54.58	6.77							
708	8.7	1.1		42.79	0.77	0.4	44.85	1.12		55.22		54.03	8.05							
A2-19		4.7		18.48	19.74	0.54	18.29	27.18		58.71	0.29	54.24	8.47							
A2-18		36.2		26.29	13.01	0.66	26.85	18.48		56.96	0.37	54.30	8.59							
BZ-28	5.9			19.4	9.9	0.3	21.30	15.12	7.55	54.5	0.18	55.85	8.62							
B3-3	34.7	0.3		36.07	4.44	1.46	37.77	6.47	0.70	55.99	0.33	54.73	8.76							
BZ-9	31.5		43.9	31.8	5	5.1	33.95	7.43	2.48	56	0.35	55.80	9.12							
B3-26	26.6	39.8		30.5	9.44	0.62	31.39	13.52		56.98	0.35	54.74	9.48							
BZ-21	3.1	11.9	16.8	22.3	5	15.2	25.06	7.82	7.77	56.4	0.19	59.16	10.55							
A2-23	10.7	18.9		18.59	18.78	0.05	18.37	25.82	0.02	60.2	0.26	55.53	11.06							
BZ-12	7.4		14.8	21.3	9.7	0.3	22.77	14.42	4.96	57.8	0.18	57.67	11.17							
A2-24	12.3	3.3		13.62	22.74	0.08	13.25	30.79	0.04	61.38	0.17	55.76	11.51							
932		12.8		21.6	15.65	0.11	21.38	21.75	0.05	59.83	0.82	55.80	11.60							
714	1.2	0.7		32	8.27		32.45	11.67		59.05		55.89	11.78							
BZ-11	6.6	17.2	22	26.2	5	10.2	28.60	7.59	5.07	57.4	0.24	58.49	11.92							
660		24.7		34.65	4.83	1.15	36.13	7.01		57.74	0.66	56.20	12.40							
712	3.4	4.4		35.39	4.61	0.06	37.04	6.71		57.34	0.03	56.21	12.43							
B3-20		30.9		32.7	6.07	0.91	34.28	8.85		57.57	0.52	56.34	12.68							
A2-25		6.1	11.6	10.99	24.18	0.07	10.66	32.64	0.03	62.36	0.18	56.48	12.97							
BZ-25	2.2	3.9		20.7	5.2	15.3	23.35	8.16	7.96	57.3	0.19	60.34	13.09							
694	1.9	1.6		33.1	6.02	0.17	34.41	8.71	0.08	58.39	0.15	56.65	13.23							
A2-11	1.1	1.8		24.28	13.24	0.08	24.48	18.57	0.04	60.32	0.14	56.77	13.51							
B3-21		30.3		36.62	2.43	0.08	38.96	3.60	0.04	57.38	0.43	56.98	13.92							
692		2.1		34.34	5.44	0.17	35.08	7.73	0.08	59.82	0.07	57.04	14.00							
B8	2.8	2.9	6.9	18.8	17.9	0.3	18.30	24.24	0.13	63	0.11	57.23	14.46							
BZ-22	7.6	20.7	21.3	17.1	9.8	15.2	18.83	15.02	7.62	56.7	0.24	58.29	14.67							
721	1.4	3.4		39.1	0.7	0.6	41.28	1.03		58.2	0.35	57.35	14.70							
B3-25		2.3		28.15	9.22	0.48	29.08	13.25		59.53	0.27	57.40	14.80							

Tabulka 2 - pokračování

mate- riál	sražitivost 800°C 1000°C 1200°C 1260°C	složení % hmotn.				složení Cao MgO		jiné	složení mol%				SiO2 pře- bytek	poměr diops. k wollast	poz- náma
586	1,6	1,9	35,03	3,9	0,16	0,13	58,65	36,77	5,69	0,07	0,08	57,46	14,92		
A2-14	1,8	1,8	25,3	11,66	0,28	0,28	60,74	25,70	16,48	0,21	0,16	57,59	15,11		
A2-35	7,1	7,3	8,88	24,88	0,47	0,29	64,12	8,56	33,37	0,21	0,15	57,71	15,41		
924	3	0,3	19,78	14,54	0,66	0,37	58,81	19,99	20,44	0,30	1,43	57,84	15,68		
696	1,4	0,3	30,91	6,15	0,24	0,21	58,81	32,68	9,05	0,12	0,12	58,04	15,96		
757	2,9	1,3	20,92	15,22	0,2	0,2	62,6	20,79	21,04	0,11	0,11	58,06	16,13		
A2-34	3,9	3,4	6,63	26,2	0,8	0,23	64,85	6,37	35,81	0,33	0,12	58,15	16,29		
A2-12	2,3	1	16,55	18	0,05	0,33	63,56	16,37	24,76	0,02	0,18	58,67	17,34		
B2-49	2,3	1,4	20,9	4,9	13,2	0,3	59,5	23,37	7,62	6,72	0,18	62,10	17,49		
A2-30	1,6	2,7	16,06	18,21	0,23	0,4	63,68	15,89	25,07	0,11	0,22	58,82	17,64		
A2-7	1,7	1,4	23,37	11,98	0,44	0,44	61,98	23,79	16,97	0,11	0,25	58,89	17,68		
B9	1,7	2,2	13,1	17,1	0,1	0,2	64,4	17,72	23,29	0,04	0,11	58,84	17,69		
A2-21	3,3	3,2	13,74	19,98	0,13	0,34	64,16	13,51	27,34	0,06	0,18	58,90	17,81		
B2-11	4,2	7,7	20,3	9,8	7,1	0,2	61,6	21,42	14,39	3,41	0,12	60,67	17,93		
B2-27	3,7	9,6	19,6	9,7	8,1	0,2	60,8	20,93	14,41	3,94	0,12	60,60	17,95		
B3-1	0,5	0,5	32,56	3,8	0,82	0,79	60,11	34,36	5,58	0,39	0,46	59,21	18,02		
B3-1A	1,7	2,5	32,27	3,99	0,09	1,74	60,32	33,92	5,84	0,04	1,01	59,19	18,34		
B2-47	1,2	10,4	18,9	5	15,2	0,3	59	21,47	7,90	7,86	0,19	62,57	18,36		
B3-9	1,7	1,6	34,49	2,5	0,49	0,76	60,28	36,35	3,67	0,24	0,44	59,31	18,38		
B2-2	1,7	3,1	21,7	9,6	5,2	0,5	61,9	22,73	13,99	2,48	0,29	60,52	18,55		
B3	1,4	1,8	19,9	15,1	0,1	0,2	64,2	19,71	20,20	0,03	0,11	59,34	18,68		
B22	1,5	1,6	37,1	0,7	0,1	0,6	60,2	39,20	1,03	0,05	0,35	59,37	18,70		
B3-24	1,2	1,8	25,33	9,73	0,38	0,38	61,62	26,35	13,97	0,05	0,33	59,36	18,71		
B12	1,9	1,8	22	13,2	0,1	0,2	63,5	22,03	18,39	0,05	0,11	59,35	18,73		
B2-1	1,7	4	26,6	5,2	5,1	0,5	60,3	28,69	7,80	2,50	0,30	60,71	18,91		
B3-29	0,9	0,9	36	0,68	0,17	0,92	59,4	38,72	1,02	0,08	0,54	59,63	19,19		
A2-9	0,9	1,9	21,44	12,96	1,49	1,49	63,66	21,50	18,08	0,82	0,82	59,59	19,19		
B2-41	7,9	8,1	23,1	9,8	3	0,4	62,5	23,90	14,11	1,41	0,23	60,36	19,30		
B2-428	1,4	3,3	18,9	9,8	8	0,3	61,3	20,20	14,57	3,89	0,18	61,16	19,50		
B2-406	3	8,2	20,2	9,8	6,4	0,2	62,6	21,20	14,31	3,06	0,12	61,32	19,59		
B2-26	2,7	19,4	15,2	9,9	15,3	0,2	58,5	16,77	15,19	7,68	0,12	60,24	19,69		
722	1,3	1,3	31,08	5,25	0,05	0,05	61,33	32,49	7,64	0,03	0,03	59,85	19,69		
B2-51	0,4	5,7	17,6	4,9	17,5	0,2	59,1	20,08	7,78	9,09	0,13	62,93	19,72		
725	0,6	0,6	28,13	7,54	0,1	0,1	61,83	29,18	10,88	0,06	0,06	59,88	19,75		
B2-39	6,8	7,8	21,2	9,8	5,1	0,3	62,8	22,10	14,21	2,42	0,17	61,10	19,78		
B2-40	6,2	8,9	18,3	20,9	5	0,4	62,4	21,94	14,31	2,39	0,23	61,13	19,88		
B2-5	1,4	6,2	22,1	4,9	10,3	0,3	60,8	24,41	7,53	5,18	0,18	62,69	20,21		
U116	1,7	1,5	15,1	18,1	0,3	0,1	66	14,78	24,63	0,13	0,05	60,31	20,69		
B2-57	2	6,6	16,1	9,7	13,2	0,1	60,3	17,49	14,66	6,53	0,18	61,14	20,87		
B2-412	2	3,2	19,2	9,7	7,1	0,3	62,9	20,26	14,24	3,31	0,12	61,97	20,92		

Tabulka 2 - pokračování

materiál	střízlivost		složení %		hmotn.		složení		mlt.		SiO ₂		poměr diops. a wollast	poz- námka
	800°C	1000°C	CaO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	TiO ₂	CaO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	SiO ₂	
BZ-403	1,6	3,9	20,1	9,9	5,4	0,3	63,2	0,5	21,03	14,42	2,37	0,17	61,78	20,99
B3-3A	15,3	43,3	31,64	0,67	0,41	5,91	59,54		34,55	1,02	0,20	3,55	60,68	21,16
BZ-53	1,3	8,4	14,6	9,8	15,5	0,2	59	0,5	16,14	15,07	7,80	0,12	60,87	21,21
BZ-43	4,4	4,9	19	9,7	7,1	0,3	63	0,4	20,06	14,23	3,41	0,17	62,10	21,29
B3-11	0,8	0,9	33,25	2,33	0,59	0,69	61,71	0,6	35,10	3,42	0,28	0,40	60,80	21,31
BZ-45	0,8	2,7	19,3	4,8	13,1	0,4	61,3	0,6	21,59	7,47	6,67	0,25	64,02	21,37
BZ-6	2,2	3,9	17,2	9,8	10,3	0,2	61,8	0,5	18,43	14,61	5,02	0,12	61,82	21,72
BZ-3	0,6	0,8	22,3	4,9	0,3	0,4	64,1	0,3	23,74	7,26	0,15	0,23	63,69	32,17
BZ-2	0,4	0,9	24,9	4,9	0,1	0,4	64,9	0,3	23,02	7,20	0,03	0,23	63,95	31,41
BZ-2	0,5	0,5	19,6	19,2	4,9	0,3	64,3	0,4	20,92	7,43	3,32	0,18	65,40	30,22
BZ-1	0,6	1,1	20	26,2	4,9	0,1	64,3	0,4	27,50	7,16	0,05	0,23	63,00	28,02
BZ-12	0,5	0,8	4,8	13,7	10,4	5,3	67,6	0,3	14,33	15,13	2,52	0,06	65,98	33,95
BZ-11	0,6	0,9	8,6	14,4	11,1	5,3	66,4	0,3	14,97	16,06	2,51	0,06	64,44	30,85
BZ-10	1,1	1,3	4,6	15,7	11,7	4,9	64,7	0,3	16,26	16,86	2,31	0,06	62,55	27,06
BZ-5	0,6	0,8	5,2	14,3	11,7	5,4	66,4	0,4	14,82	16,87	2,55	0,06	64,25	29,95
BZ-1	0,9	1,3	29,5	24,3	4,9	3,3	64	0,5	25,88	7,26	1,60	0,23	61,61	27,04
BZ-1	0,9	1,6	7,2	16,4	12,2	5,4	62,8	0,3	17,11	17,71	2,56	0,11	61,17	23,67
BZ-1	4,9	2,9	2,9	0,1	0,1	44,5	51,7	0,2	3,82	0,18	0,06	13,28	63,65	27,24
BZ-61	18,8	21,6	24,83	4,59	0,15	5,7	63,24		26,57	6,83	0,07	3,35	63,17	26,26
BZ-2A	3,3	7,5	32,3	0,48	0,12	4,15	60,83		35,08	0,73	0,06	2,48	61,66	23,26
BZ-5A	4,3	7,4	25,41	4,68	0,58	3,97	63,74		27,07	6,94	0,28	2,33	63,39	26,49
BZ-4A	1	1,4	25,81	4,88	0,24	2,05	65,5		27,18	7,15	0,12	1,19	64,37	28,63
BZ-40E	11,4	16,9	16,9	6,5	5,8	1,7	68,4	0,4	18,09	9,68	2,83	1,00	65,33	33,92
BZ-56m	6	11,4	9,1	9,1	7,5	1,5	61,7	0,5	12,76	14,17	7,64	0,92	64,44	28,96
BZ-6	3,9	17,2	11,9	3,4	1,4	1,4	65,4	0,4	17,71	17,03	1,50	0,79	62,86	25,38
BZ-3	3,2	18,6	12,4	0,6	1,4	1,4	65,8	0,3	18,92	17,55	0,28	0,78	62,47	24,67
BZ-6	1,1	1,1	19,2	14,2	0,1	0,2	66,1	0,4	19,05	19,60	0,05	0,11	61,30	22,41
BZ-7	0,7	1,1	18,5	13,5	1,7	0,2	65,1	0,2	18,57	18,85	0,78	0,11	60,99	22,68
BZ-10	1,6	1,6	2,6	16,8	15,9	0,3	67,1	0,2	16,49	21,71	0,13	0,11	61,48	23,04
BZ-10	1,9	2,2	2,2	16,22	15,8	0,49	66,17		16,18	21,93		0,27	61,62	23,24
BZ-59	1	2,8	12,4	10	17,5	0,2	59,2	0,7	13,83	15,52	8,88	0,12	61,64	23,28
BZ-2	1	1,9	18,3	13,8	0,8	0,2	65,5	1,3	18,45	19,36	0,37	0,11	61,64	23,36
BZ-5	1	1,9	18,74	13,78	0,14	0,18	65,69		18,85	19,29	0,06	0,10	61,69	23,39
BZ-31	1,9	2,3	8,45	21,72	0,64	0,32	67,62		8,26	29,55	0,28	0,17	61,73	23,46
BZ-1	1	1,7	16,3	12,5	5,6	0,1	63,3	0,3	16,96	18,10	2,63	0,06	61,50	23,72
BZ-8	1,5	1,5	16,86	14,24	1,17	0,22	65,33		17,15	20,15	0,54	0,12	62,03	24,06
BZ-441	0,7	1,7	15	11,2	11	0,1	62,4	0,5	15,98	16,60	5,33	0,06	62,04	24,07
BZ-13	1,7	1,6	14,87	16,01	0,92	0,11	66,67		14,89	22,31	0,42	0,06	62,32	24,64
BZ-440,4	5,7	16,4	12,6	5,3	0,1	0,1	64,6	0,7	16,95	18,72	2,49	0,06	62,31	24,70
BZ-1	6,7	18,3	13,7	0,3	0,2	0,1	66,8	0,5	18,29	19,05	0,14	0,11	62,33	24,74

1.184Fe2O3

0.496Na2O

0.396Na2O

Tabulka 2 - pokračování

materiál	sražitlivost			složení % hmotn.			SiO ₂ jiné			složení mol%			SiO ₂ přebytek	poměr diops. wollast.	poznámka
	800°C	1000°C	1200°C	CaO	MgO	ZrO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	ZrO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂
BZ-400C			4,8	16,2	12,6	5,3	64,3	0,1	0,1	18,2	18,09	2,3	62,3	0,06	0,05%Fe ₂ O ₃
B7C			3,9	18	13,8	0,2	66,6	0,1	0,1	19,29	17,18	0,09	24,94	0,06	0,05%Fe ₂ O ₃
BZ-4150C			4,9	15,3	11,9	7,5	63,9	0,1	0,1	17,18	16,27	3,38	25,33	0,06	0,05%Fe ₂ O ₃
D8	1,3	1,4	4,3	16,9	13,2	1,8	66,2	0,1	0,1	18,39	17,11	0,83	25,80	0,22	
B19	1,1	1,5	3,6	13,9	16,8	0,7	68,7	0,1	0,1	13,65	22,93	0,31	26,00	0,03	
BZ-4150B			7,3	15,3	11,5	7,1	64,2	0,1	0,1	16,08	16,32	3,40	26,06	0,64	
BZ-20			2,3	12,4	9,9	15,8	61,5	0,2	0,2	13,64	15,16	7,91	26,33	0,12	
B7			2,7	17,9	13,1	0,8	67,8	0,3	0,3	17,91	18,24	0,36	26,65	0,17	
B11	1	1,2	2,5	15,8	15	0,4	68,6	0,2	0,2	15,63	20,65	0,18	26,79	0,11	
BZ-4150A			4,6	13,3	11,5	7,2	64,3	0,1	0,1	16,11	16,83	3,45	27,05	0,12	0,3%Na ₂ O
BZ-440	0,7	1,4	2,3	15,9	12,1	5,2	65,7	0,4	0,4	16,47	17,44	2,45	27,16	0,11	
BZ-4150	1,9	1,9	3,2	15,2	11,7	7,4	65,3	0,5	0,5	15,85	16,97	3,51	27,58	0,06	
D2	0,8	1,1	2,3	15,4	11,6	5,8	65	0,3	0,3	16,10	16,87	2,76	27,58	0,11	
BZ-437	0,2	0,9	2	15	12,2	6,1	65,7	0,3	0,3	15,60	17,66	2,89	27,59	0,06	
A2-33			4,6	12,85	10,1	1,01	70,04	0,25	0,25	4,50	31,05	0,45	27,72	0,13	
BZ-54	0,3	1,4	1,7	10,5	9,9	17,6	61,4	0,1	0,1	11,71	15,36	8,90	27,86	0,06	
B17	0,9	1,4	3,2	14,2	15,5	0,1	69,1	0,2	0,2	14,14	21,47	0,05	28,51	0,05	
A2-26	1,5	1,5		8,12	19,26	0,98	68,63	0,29	0,29	8,15	26,90	0,45	28,67	0,16	
BZ-560E			3,5	11,9	9	15,1	61,6	0,4	0,4	13,31	14,00	7,69	28,69	0,62	
A2-20	1	1,1	2,1	11,58	16,57	0,91	68,19	0,4	0,4	11,71	23,30	0,42	28,80	0,22	
BZ-58	0,2	1,1	2,1	12,5	10	13,6	63,5	0,3	0,3	13,58	15,12	6,73	28,80	0,18	
759	1,1	1,7		17,45	12,6		68,33			17,67	17,75		29,16		
A2-29	1,5	1,8		4,46	22,31	1,23	71,24	0,19	0,19	4,34	30,23	0,55	29,55	0,10	1%Na ₂ O
BZ-560B			5,7	12	9,1	15,1	62,3	0,1	0,1	13,37	14,11	7,66	29,66	0,08	
BZ-560C			2	11,7	9,3	15,6	62,7	0,1	0,1	12,98	14,05	7,88	29,97	0,06	
BZ-610	1,6		2,6	13,1	10,6	10,2	65,2	0,3	0,3	15,76	15,76	4,96	30,14	0,18	
BZ-560A			3,1	11,7	9,1	15	62,5	0,1	0,1	13,05	14,12	7,61	30,22	0,06	
BZ-560	1,1	1,1	2,1	11,7	9	15,1	62,9	0,5	0,5	13,01	13,92	7,64	30,65	0,06	
D9	0,1	0,5	3,1	15,9	12	18,7	68,2	0,2	0,2	16,26	17,07	0,97	30,84	0,06	
BZ-86	1,2	1,2	2,2	6,77	9,8	15,7	63,7	0,1	0,1	11,47	15,03	7,88	31,12	0,06	
A2-27	0,2	1	2	13,2	9,7	11	65,6	0,24	0,24	6,70	27,03	0,45	31,38	0,13	
BZ-61	0,2	1		15,17	12,76	1,13	71,14	0,07	0,07	14,28	14,51	5,38	31,70	0,06	
A2-6	0,3	0,8		13,6	11,3	5,7	69,29	0,1	0,1	15,46	18,09	0,32	31,79	0,04	
D3	-0,1	0,4	3,8	13,6	11,3	5,7	67,3	0,1	0,1	14,24	16,46	2,72	32,31	0,06	
BZ-60			1,7	8,1	9,7	18,2	63,1	0,1	0,1	15,19	15,19	9,32	32,61	0,06	
A2-32				6,36	19,6	0,36	73,09	0,23	0,23	6,23	26,70	0,16	33,59	0,12	
A2-17				11,58	14,52	1,38	70,43	0,15	0,15	11,78	20,55	0,73	33,72	0,08	
A2-22				9,36	16,34	0,83	71,48	0,33	0,33	9,42	22,88	0,38	34,28	0,18	
BZ-63	0,3	0,8	2,4	13,1	9,8	8,6	67,4	0,1	0,1	13,99	14,56	4,18	34,41	0,06	
BZ-8	0,4		2,7	11,4	9,9	10,8	67,8	0,2	0,2	12,19	14,73	5,26	35,19	0,12	

Tabulka 2 - pokračování

mate- riál	srážlivost 800 °C 1000 °C 1200 °C	složení % CaO MgO ZnO	hmotn. SiO ₂ TiO ₂ Al ₂ O ₃	SiO ₂ jlné	složení CaO MgO ZnO	mol% Al ₂ O ₃ TiO ₂ SiO ₂	SiO ₂ pře- bytek	poměr diops. a wollast	poz- námka				
A2-15		12,67	12,35	1,24	0,11	72,25	12,94	17,55	0,58	0,06	68,88	37,75	
A2-16		12,4	10,09	2,23	0,19	73,43	12,90	14,61	1,06	0,11	71,32	42,65	
A2-28		2,07	17,15	1,76	0,15	78,07	2,08	23,93	0,80	0,08	73,10	46,20	D
BZ-407	1	4,6	19	9,7	6,3	63,3	20,03	14,23	3,12	0,12	62,50	22,10	
BZ-429	0,7	17,8	9,7	8,1	0,2	62,4	19,07	14,46	3,95	0,12	62,40	22,50	
BZ-19	0,7	17,4	5,1	15,4	0,3	60,8	19,68	8,02	7,93	0,19	64,18	22,54	
BZ-413	1,1	2,8	18,5	9,8	7,4	64,2	19,36	14,37	3,53	0,12	62,72	22,90	
BZ-38	1,4	1,9	17,2	11,2	6,7	63,5	18,06	16,36	3,20	0,12	62,25	23,65	
BZ-53	1,1	2,8	3,3	14,5	10	61,2	15,82	15,18	6,60	0,06	62,33	24,35	
BZ-430	0,8	3,7	17	9,7	8,5	61,2	18,19	14,44	4,14	0,12	63,12	24,36	0,49Na ₂ O
BZ-408	0,6	3,3	18,4	9,1	6,6	64,8	19,44	13,37	3,17	0,12	63,90	24,76	
BZ-414	0,3	1,4	19	17,5	7,4	65	18,34	14,43	3,53	0,12	63,58	25,21	
BZ-50	0,4	3,1	17,3	5	13,7	62,7	19,41	7,80	7,00	0,12	65,67	25,53	
BZ-62	0,6	1,8	2,3	15,4	9,9	62,9	16,59	14,84	5,25	0,06	63,26	25,64	
BZ-401	0,7	2,7	18,2	9,7	5,4	65,7	19,03	14,11	2,57	0,17	64,12	25,78	
BZ-435	0,3	1,4	16,6	11,3	5,3	64,9	17,36	16,44	2,52	0,35	63,21	26,22	
BZ-A-5	2,7	17,1	11,9	3,1	1	63,7	17,63	17,07	1,45	0,57	63,21	26,22	
BZ-409	0,7	3	17,4	9,9	6,8	65,8	18,16	14,38	3,23	0,11	64,11	26,33	
BZ-431	1,2	2,6	16,1	9,8	8,6	63,9	17,24	14,60	4,19	0,12	63,86	26,40	
BZ-A-4	2,6	17	11,9	3,1	0,7	65,8	17,57	17,11	1,46	0,40	63,47	26,71	
BZ-46	0,3	1,2	14,9	4,9	17,3	61,2	17,15	7,85	9,06	0,19	65,75	26,85	
BZ-403	0,5	2,4	17,4	10	5,8	66,1	18,17	14,53	2,76	0,11	64,43	27,04	
BZ-433	1,3	2,2	16,2	11,5	5,4	65,8	16,84	16,63	2,56	0,11	63,85	27,60	
BZ-400	0,6	2,3	17,1	9,7	5,4	66,6	17,94	14,16	2,58	0,12	65,21	28,53	
BZ-415	0,6	2,2	16	10	7	66,5	16,76	14,58	3,34	0,29	65,03	28,98	
BZ-410	0,6	1,6	16,4	9,8	6,6	66,8	17,18	14,78	3,15	0,06	65,33	29,21	
BZ-419	0,6	1,8	17	9,9	4,6	67,2	17,76	14,39	2,19	0,11	65,54	29,40	
BZ-36	0,5	0,7	13	16,5	12,6	64,9	18,36	7,74	6,38	0,12	67,40	29,49	
BZ-48	0,3	0,9	15,1	15,1	0,3	63,6	17,10	7,72	7,78	0,19	67,22	29,74	
BZ-4	0,5	1,6	16,2	9,7	5,7	67,4	16,82	14,53	2,57	0,06	66,02	30,90	
BZ-401	0,4	1,9	16,1	10	5,4	67,7	15,39	7,99	9,15	0,13	67,34	30,98	
BZ-52	0,3	0,5	13,4	5	17,5	62,8	17,04	14,31	2,22	0,11	66,24	31,19	
BZ-420	0,5	1,3	1,9	16,4	9,9	67,3	15,69	14,16	3,38	0,17	66,60	32,43	
BZ-44	0,7	1,1	2,4	14,8	9,6	67,1	0,5	17,93	7,65	0,18	68,88	32,63	
BZ-7	0,3	1,3	16,3	5	10,7	69,4	0,3	16,90	1,70	0,11	67,16	32,93	
BZ-426	1	2	16,3	9,8	3,6	69,4	0,3	15,74	2,71	0,06	68,91	36,23	
BZ-438	0,2	0,6	1,7	14,8	8,5	69,4	0,3	15,74	2,71	0,06	68,91	36,23	
BZ-35	0,2	0,9	1,7	18,1	5	63,2	0,5	20,18	7,75	6,19	65,76	25,33	E
BZ-402	0,6	1,1	2,7	18,1	9,4	65,8	0,4	19,05	13,76	2,44	64,63	26,82	
BZ-425	0,7	1,1	2,2	17	9,7	68,5	0,3	17,69	14,04	1,61	66,54	31,47	

Tabulka 2 - pokračování

mate- riál	sražířlivost		složení %			hmotn.			SiO ₂ jiné	složení			mol%			SiO ₂ přebytek	poměr diops. a wollast.	poznámka
	800 °C	1000 °C	CaO	MgO	ZrO ₂	CaO	MgO	ZrO ₂		CaO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂			
BZ-18	0,5	1,1	3,6	18,3	10	4,1	0,2	66,8	0,4	18,96	14,41	1,93	0,11	64,59	27,24	27,90		
BZ-16	1	0,9	4,7	19,3	9,8	5,2	0,2	64,7	0,4	20,15	14,23	2,47	0,17	63,04	23,61	20,69		
BZ-16	1,2		1,9	19,2	9,7	5,2	0,3	64,9	0,4	20,04	14,09	2,47	0,17	63,23	23,99	19,75		
BZA-2			2,8	18,5	12,2	0,6	1	66,4	0,3	18,82	17,27	0,28	0,56	63,07	25,86	18,86		
BZA-1			2,6	18,5	12,2	0,6	0,6	67,1	0,3	18,74	17,19	0,28	0,33	63,45	26,63	18,86		
BZ-160	0,8	1,3	3,1	19,3	9,7	5,1	0,3	64,8	0,4	20,14	14,08	2,42	0,17	63,11	23,88	16,60		
B4	1	0,9	2	18,8	12,2	0,7	0,2	66,8	0,4	19,08	17,22	0,32	0,11	63,27	26,21	15,80		
BZ-124	0,9	1,5	2,4	18,4	9,9	3,5	0,2	67,1	0,3	19,07	14,27	1,65	0,11	64,90	28,15	12,77		
BZ-29	0,1		1,9	18,1	5	10,2	0,9	64,8	0,6	19,96	7,67	5,12	0,55	66,70	28,29	9,73		
BZ-117	0,8	1,1	8,4	19,4	9,7	4,1	0,2	66,1	0,4	20,09	13,97	1,93	0,11	63,89	23,85	8,93		
BZ-123	0,2	1,3	3,4	19,1	9,8	3,5	0,2	66,9	0,4	19,71	14,07	1,64	0,11	64,46	27,27	8,38		
BZ-121	1,5	2,9	6	20,1	9,8	4,3	0,9	64,7	0,5	20,81	14,12	2,03	0,51	62,53	23,04	7,88		
BZ-17	0,7	1	3,2	19	5	10,4	0,4	63,8	0,6	21,00	7,69	5,23	0,24	65,83	26,43	7,37		
BZ-42	0,9	0,9	2,6	19,1	9,9	3	0,2	66,7	0,5	19,77	14,26	1,41	0,11	64,45	27,48	7,36		
BZ-122	0,9	1,8	10,4	20,2	9,8	3,6	0,2	65,3	0,4	20,93	14,12	1,70	0,11	63,14	24,58	6,14		
B13	0,6	1	14	21,3	12,3	0,6	0,2	65,6	0,4	21,28	17,10	0,27	0,11	61,17	22,14	5,85		
BZ-31	0,2	0,4	2,2	18,3	8,1	8,6	0,3	66,5	0,6	19,99	7,75	4,28	0,18	67,80	31,33	5,42	F	
BZ-30	0,6	1,7	3,7	20,2	5	10,3	0,4	63,4	0,6	22,14	7,62	5,14	0,24	64,86	24,58	5,22		
BZ-122	0,7	0,9	6	20	8	5,5	0,2	65,1	0,6	21,16	11,78	2,65	0,12	64,30	23,94	5,18		
BZ-130	1,4	1,4	20,7	21	8,3	5,6		63,5		22,23	12,24	2,70		62,81	22,92	4,82		
BZ-37	1,5	2,1	11	21,1	9,8	3,2	0,3	64,2	0,5	21,92	14,16	1,51	0,17	62,24	22,97	4,63		
B14	1	0,9	5	20,3	11,4	5	0,2	67,1	0,5	20,51	16,02			63,28	26,64	4,57		
BZ-33	0,3	0,7	4	20,3	5	8,2	0,3	65	0,6	22,11	7,38	4,06	0,18	66,07	28,08	3,45		
B18	1,1	1	12,2	22,8	10,2	0,3	0,3	64,8	0,2	23,28	14,49	0,23	0,17	61,76	23,36	2,80		
BZ-34	0,6	1,1	5	22,2	4,9	8,1	0,3	63,2	0,6	24,17	7,42	4,91	0,18	64,22	24,43	2,77		
B1-22	0,8	1,1	7,1	21,28	9,34	0,54	0,52	66,17		22,04	13,46	0,25	0,30	63,96	27,66	2,73		
B21	0,6	0,5		23,26	9,33	0,3	0,2	67,1	0,2	24,10	13,45	0,14	0,32	61,99	23,83	2,32		
B3-23		1		18,74	7,03	0,75	0,47	64,09		19,68	10,27	0,36	0,27	69,42	38,47	2,26		
B3-28	0,2	0,8		20,98	7	0,79	0,78	70,81		21,97	10,20	0,38	0,45	67,01	33,64	1,99		
B3-27	0,7	0,8		20,98	7	0,79	0,78	68,56		25,88	7,47	2,34	0,18	63,94	25,34	1,94	G	
BZ-15	1,2	1,3	0	24,1	5	5,2	0,3	63,8	0,6	26,11	11,48			62,40	24,81	1,78		
719		0,5		23,69	8,12			65,23		27,72	9,87	0,23		62,18	24,13	1,59		
718		0,4		27,14	6,95	0,49		65,11		26,50	8,20	0,30	0,34	64,66	29,03	1,50		
B3-14		1		24,91	5,34	0,61	0,58	28,56		31,10	7,90		0,03	63,64	27,28	1,37		
721	0,6	0,3		27,26	5,33		0,06	62,61		25,16	5,55	0,23		61,00	22,01	1,34		
723	0,5	0,4		29,79	5,44			69,42		26,61	5,42	0,32	0,25	68,80	37,38	1,31		
B3-18		0,4		23,7	3,76	0,47	0,43	67,58		27,06	2,58	0,51	0,26	67,39	34,45	1,29		
B3-19	0,5	0,5		24,91	3,65	0,65	0,45	68,74		33,14	3,10	0,45	0,39	69,47	38,41	1,15		
B3-16	0,2	0,3		24,99	1,71	1,03	0,65	62,33						62,98	25,51	1,14		
B3-13	0,9	0,8		30,62	2,06	0,91	0,55											

Tabulka 2 - pokračování

mate- riál	srážlivost		složení %			hmotn.			složení			mol%		SiO2 pře- bytek	poměr diops. a wollast	poz- námk
	800°C	1000°C	CaO	MgO	ZrO2	Al2O3	TiO2	SiO2	jiné	CaO	MgO	ZrO2	Al2O3			
B3-17	0.3		26.68	1.86	0.37	0.7	67.25	28.79	2.79	0.28	0.42	67.73	35.17	1.13		
B3-15	0.3		29.82	1.78	0.51	0.47	65.86	31.64	2.63	0.25	0.27	65.22	30.19	1.11		
E32		3.2	31	2	0.1	0.3	65.5	32.59	2.92	0.05	0.17	64.27	28.49	1.10		
B3-32			23.43	0.65	0.72	0.31	73.28	25.13	0.97	0.35	0.18	73.37	46.38	1.07		
B3-31	0.7		27.76	0.49	1.01	0.4	67.59	30.10	0.74	0.50	0.24	68.42	36.34	1.06		
E25	0.4	1.1	31.1	0.6	0.7	0.5	65.3	33.27	0.89	0.34	0.29	65.20	30.07	1.05		
E31		1.8	31	1		0.4	66.4	32.77	1.47		0.23	65.52	31.05	1.05		
E24	0.6	4	33	0.6	0.3	0.5	64.7	35.08	0.89	0.15	0.29	63.69	27.05	1.03		
E23	0.5	0.7	35.1	0.6	0.1	0.5	62.3	37.18	0.88	0.05	0.29	61.68	23.15	1.03		
B3-30	0.6		31.93	0.37	0.28	0.64	64.13	34.41	0.55	0.14	0.38	64.52	28.89	1.02		

Tabulka 3

mate- riál	složení % hmotn.				složení mol%				rozpuštnost cel-				MgO pre- bytek
	CuO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃ TiO ₂	SiO ₂ jiné	CaO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃ TiO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂ kem
KH-1	2,9	0,1	0,1	44,3	31,7	3,82	0,18	0,06	32,28	63,65	5	13	18
CAS-4	19,7	0,4	0,2	36,6	42,5	24,58	0,69	0,11	25,12	49,50	30	9	39
CAS-10	50,8			24,6	23,6	38,82			15,67	25,51	30	30	65
B3-3A	31,64	0,67	0,41	5,91	59,54	34,55	1,02	0,20	3,55	60,68	25	10	30
B3-2A	32,3	0,48	0,12	4,15	60,83	35,08	0,73	0,06	2,48	61,66	61	5	58
B2-51	17,6	4,9	17,3	0,2	59,1	20,08	7,78	9,09	0,13	62,93	8	3	12
B2-46	14,9	4,9	17,3	0,3	61,2	17,15	7,85	9,06	0,19	63,75	9	3	16
B2-52	13,4	5	17,5	0,2	62,8	15,39	7,99	9,15	0,13	65,75	7	3	28
B2-48	15,1	4,9	15,1	0,3	63,6	17,10	7,72	7,78	0,19	67,34	6	3	21
B2-47	18,9	5	15,2	0,3	59	21,47	7,90	7,86	0,19	62,57	11	3	18
B2-21	22,3	5	15,2	0,3	56,4	25,06	7,82	7,77	0,19	62,57	11	3	17
B2-23	26,5	5	14,9	0,5	51,4	29,95	7,86	7,66	0,31	59,16	14	3	26
B2-19	17,4	5,1	15,4	0,3	60,8	19,68	8,02	7,93	0,19	64,18	17	3	23
B3-31	27,76	0,49	1,01	0,4	67,59	30,10	0,74	0,50	0,24	54,22	50	4	35
B2-25	20,7	5,2	13,5	0,3	57,3	23,35	8,16	7,96	0,19	68,42	8	3	112
B3-30	31,93	0,37	0,28	0,64	64,13	34,41	0,55	0,14	0,38	60,34	8	3	16
B2-27	23,8	5,1	14,8	0,4	53,9	27,00	8,05	7,64	0,25	64,52	83	3	163
E25	31,1	0,6	0,7	0,5	65,3	33,37	0,89	0,34	0,29	57,07	14	3	25
B3-29	36	0,68	0,17	0,92	59,4	38,72	1,02	0,08	0,54	59,63	29	5	86
B3-32	23,43	0,65	0,72	0,31	73,28	25,13	0,97	0,35	0,18	73,37	29	5	201
E24	33	0,6	0,3	0,5	64,1	35,08	0,89	0,15	0,29	63,60	37	5	115
E23	35,1	0,6	0,1	0,5	62,3	37,18	0,88	0,05	0,29	61,60	61	5	137
B2-45	19,3	4,8	13,1	0,4	61,3	21,59	7,47	6,67	0,25	64,02	13	3	18
E22	37,1	0,7	0,1	0,6	60,2	39,20	1,03	0,05	0,35	59,37	64	3	162
E21	39,1	0,7	0,1	0,6	58,2	41,28	1,03	0,05	0,35	57,35	58	3	225
B2-50	17,3	5	13,7	0,2	62,7	19,41	7,80	7,00	0,12	65,67	13	3	17
B2-49	20,9	4,9	13,2	0,3	59,5	23,37	7,62	6,72	0,18	62,10	11	3	30
708	42,79	0,77			55,22	44,85	1,12			54,03	31	2	193
B2-36	16,5	5	12,6	0,2	64,9	18,36	7,74	6,38	0,12	67,40	8	3	16
E31	31	1		0,4	66,4	32,77	1,47		0,23	65,52	8	3	21
B2-35	18,1	5	12,2	0,2	63,2	20,18	7,75	6,19	0,12	65,76	72	3	132
B3-16	24,99	1,71	1,03	0,65	68,74	27,06	2,58	0,51	0,39	69,47	10	7	27
B2-29	18,1	5	10,2	0,9	64,8	19,96	7,67	5,12	0,55	66,70	10	7	44
B3-17	26,68	1,86	0,57	0,7	67,25	28,79	2,79	0,28	0,42	67,73	49	13	162
B3-15	29,82	1,78	0,51	0,47	65,86	31,64	2,63	0,25	0,27	65,22	38	7	156
B2-7	16,3	5	10,7	0,3	67,1	17,93	7,65	0,36	0,18	68,98	11	7	21
B2-5	22,1	4,9	10,3	0,3	60,8	24,41	7,53	5,18	0,18	62,69	14	7	22
B2-17	19	5	10,4	0,4	63,8	21,00	7,69	5,23	0,24	65,83	14	3	28
B2-30	20,2	5	10,3	0,4	63,4	22,14	7,62	5,14	0,24	64,86	16	5	33
B2-11	26,2	5	10,2	0,4	57,4	28,60	7,59	5,07	0,24	58,49	25	7	65

Tabulka 3 - pokračování

materiál	složení % hmotn.				složení mol%				rozpuštnost celkem				MgO přebytek
	C ₆ O	MgO	ZnO	SiO ₂	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	C ₆ O	MgO	ZnO	SiO ₂	
B3-13	30,62	2,06	0,91	0,55	62,33	3,10	0,43	0,33	62,98	41	7	151	199
B3-13	32	5,1	1,0	0,5	50,9	7,76	4,98	0,30	51,96	38	12	42	92
B3-13	31	2	0,1	0,3	65,5	2,92	0,05	0,17	64,27				2,70
B3-11	33,25	2,33	0,59	0,69	61,71	3,42	0,28	0,40	60,80	28	15	162	205
B3-9	34,49	2,5	0,49	0,76	60,28	3,67	0,24	0,44	59,31	8	5	175	188
B3-21	36,62	2,43	0,08	0,73	57,38	3,60	0,04	0,43	56,98	25	16	175	216
B3-31	22,2	4,9	8,1	0,3	63,2	7,42	4,01	0,18	64,22	33	13	26	74
B3-31	18,3	5,1	8,6	0,3	66,5	7,75	4,28	0,18	67,80	13	3	33	49
B3-33	20,3	5	8,2	0,3	65	7,58	4,06	0,18	66,07	34	13	33	82
B3-64	24,83	4,59	0,15	5,7	63,24	6,83	0,07	3,35	63,17	7	26	26	59
B3-2	19,2	4,9	6,7	0,3	64,3	7,43	3,32	0,18	65,40	16	7	29	52
B3-34	25,41	4,69	0,58	3,97	63,74	6,94	0,28	2,33	63,39	43	11	48	102
B3-9	31,8	5	5,1	0,6	60,11	7,43	2,48	0,35	55,80	63	30	133	226
B3-1	32,56	3,8	0,82	0,79	60,11	5,58	0,39	0,46	59,21	84	17	146	247
B3-15	24,1	5	5,2	0,3	63,8	7,47	2,34	0,18	63,94	42	17	77	136
B3-1A	32,27	3,99	0,09	1,74	60,32	5,84	0,04	1,01	59,19	54	51	149	254
B3-19	24,91	3,65	0,65	0,45	67,38	5,42	0,32	0,26	67,39	44	21	163	228
B3-1	26,6	5,2	5,1	0,5	60,3	7,80	2,30	0,30	60,71	45	20	92	157
B3-18	23,7	3,76	0,47	0,43	69,42	5,55	0,23	0,25	68,80	66	17	145	228
B3-1	24,3	4,9	3,3	0,4	64	7,26	1,60	0,23	63,61	44	13	68	125
B3-3	36,07	4,44	1,46	0,58	55,99	6,47	0,70	0,33	54,73	14	18	185	217
B3-360F	11,4	9,1	1,5	1,5	61,7	14,17	7,64	0,92	64,44	54	19	182	255
B3-586	35,03	3,9	15,1	0,13	58,65	36,77	5,69	0,08	57,46				5,60
B3-560E	11,9	9	15,1	1	61,6	13,31	14,00	0,62	64,31				5,70
B3-60	8,1	9,7	18,2	0,1	63,1	9,12	15,19	0,06	66,30	6	3	21	30
B3-4A	25,81	4,88	0,24	2,05	65,5	7,15	0,12	1,19	64,37	52	16	82	150
B3-40E	16,9	6,5	5,8	1,7	68,4	18,09	9,68	1,00	68,33				5,85
B3-560C	11,7	9,1	15,6	0,1	62,9	12,98	14,05	0,06	64,95				6,11
B3-560	11,7	9	15,1	0,1	62,9	13,01	13,92	0,06	65,29	4	5	18	27
B3-560	34,65	4,83	1,15	1,15	57,74	36,13	7,01	0,66	56,20	69	23	152	244
B3-54	10,5	9,9	17,6	0,1	61,4	11,71	15,36	0,06	63,93	10	7	17	34
B3-560A	11,7	9,1	15	0,1	62,5	13,05	14,12	0,06	65,07				6,45
B3-560B	12	9,1	15,1	0,1	62,3	13,37	14,11	0,06	64,79				6,45
B3-59	12,4	10	17,5	0,2	59,2	13,83	15,52	0,12	61,64	8	7	23	38
712	35,39	4,61		0,06	57,54	37,04	6,71	0,03	56,21	24	22	160	206
B3-1	26,2	4,9	0,1	0,4	64,3	27,50	7,16	0,23	63,00	58	17	117	192
B3-3	22,3	4,9	0,3	0,4	64,1	23,74	7,26	0,15	63,69	45	19	116	180
B3-2	23,7	4,9	0,1	0,4	64,9	25,02	7,20	0,23	63,95	46	18	111	175
B3-56	10,4	9,8	15,7	0,1	63,7	15,03	7,88	0,06	65,56	8	7	15	30
B3-10	12,4	9,9	15,8	0,2	61,5	13,64	15,16	0,12	63,17	7	7	27	41

Tabulka 3 - pokračování

mate- riál	složení % hmotn.				složení mol%				rozpuštnost			MgO pře- bytek
	CaO	MgO	ZnO	SiO ₂	CaO	MgO	ZnO	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	
BZ-33	17,6	9,8	15,3	0,2	16,14	13,07	7,80	60,87	11	7	13	33
BZ-22	17,1	9,8	15,2	0,4	18,83	13,02	7,62	58,29	13	9	27	49
BZ-26	15,2	9,9	15,3	0,2	16,77	13,19	7,68	60,24	8	3	24	35
BZ-28	19,4	9,9	15,1	0,3	21,30	13,12	7,55	58,85	13	7	25	45
BZ-24	22,2	9,9	15	0,3	24,46	13,18	7,52	52,66	17	7	21	45
BZ-14	24,91	5,54	0,61	0,58	26,50	8,20	0,30	64,66	67	27	158	252
692	34,34	5,44	0,17	0,13	35,08	7,73	0,08	57,04	67	23	140	230
722	31,08	5,25		0,05	32,49	7,64		59,85	81	23	185	289
721	27,26	5,33		0,06	28,56	7,77		63,64	68	20	153	241
723	29,79	5,44			31,10	7,90		61,00	62	17	141	220
BZ-37	16,1	9,7	13,2	0,3	17,49	14,66	6,53	61,14	11	7	15	33
BZ-58	12,5	10	13,6	0,3	13,58	15,12	6,73	64,40	8	7	25	40
BZ-20	32,7	6,07	0,91	0,27	34,28	8,85		56,34	29	40	181	250
694	33,1	6,02	0,17	0,27	34,41	8,71	0,08	56,65	66	27	133	226
BZ-83	14,5	10	13,3	0,1	15,82	15,18	6,60	62,33	16	7	19	42
696	30,91	6,15	0,24	0,21	32,68	9,05	0,12	58,04	48	37	163	248
BZ-432	20	8	5,3	0,2	21,16	11,78	2,65	64,39	31	16	48	95
BZ-61	13,2	9,7	11	0,1	14,20	14,51	5,38	65,85	10	7	27	44
BZ-12	21,3	9,7	10,2	0,3	22,77	14,42	4,96	57,67	22	13	34	69
BZ-8	11,4	9,9	10,8	0,2	12,19	14,73	5,26	67,70	10	10	30	50
BZ-27	20,98	7	0,79	0,78	21,97	10,20	0,38	67,01	54	20	122	196
BZ-6	17,2	9,8	10,3	0,2	18,43	14,61	5,02	61,82	14	10	27	51
BZ-62	15,4	9,9	10,7	0,1	16,59	14,84	5,25	63,26	11	10	30	51
BZ-4340	21	8,3	5,6		22,23	12,24	2,70	62,81	25	12	46	83
BZ-14	27,1	9,9	10	0,4	29,00	14,74	4,87	61,15	42	32	58	132
BZ-28	18,74	7,03	0,75	0,47	19,68	10,27	0,36	69,42	49	31	108	188
718	27,14	6,95	0,49		27,72	9,87	0,23	62,18	47	20	107	174
BZ-438	14,8	8,5	5,6	0,1	15,74	12,58	2,71	68,91	17	13	30	60
BZ-408	18,4	9,1	6,6	0,2	19,44	13,37	3,17	63,99	30	17	51	98
BZ-430	17	9,7	8,5	0,2	18,19	14,44	4,14	63,12	21	13	29	63
BZ-431	16,1	9,8	8,6	0,2	17,24	14,60	4,19	63,86	17	11	33	61
BZ-63	13,1	9,8	8,6	0,1	13,99	14,56	4,18	67,20	11	10	37	58
BZ-477	19,6	9,7	8,1	0,2	20,93	14,41	3,94	60,60	29	16	43	88
BZ-479	17,8	9,7	8,1	0,2	19,07	14,46	3,95	62,40	17	12	29	58
BZ-428	18,9	9,8	8	0,3	20,20	14,57	3,89	61,16	8	4	14	26
BZ-44	14,8	9,6	7	0,3	15,69	14,16	3,38	65,60	19	13	39	71
BZ-610	13,1	10,6	10,2	0,3	14,00	15,76	4,96	66,03	7	10	27	44
BZ-413	18,5	9,8	7,4	0,2	19,36	14,37	3,53	62,72	25	14	45	84
BZ-43	19	9,7	7,1	0,3	20,06	14,25	3,41	62,10	32	20	35	107
BZ-412	19,2	9,7	7,1	0,2	20,26	14,24	3,41	61,97	27	16	49	92

Tabulka 3 - pokračování

mate- riál	složení % hmotn.			SiO ₂ jiné	složení			mol			rozpuštnost			cel- kem	MgO pře- bytek
	CaO	MgO	ZnO		CaO	MgO	ZnO	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂		
BZ-414	17,5	9,9	7,4	0,2	18,34	14,43	3,53	0,12		63,58	21	11	39	71	10,79
725	28,13	7,54		0,1	29,18	10,88		0,06		59,88	76	35	186	297	10,83
BZ-411	20,3	9,8	7,1	0,2	21,42	14,39	3,41	0,12		60,67	24	13	42	79	10,86
BZ-415	16	10	7	0,5	16,76	14,58	3,34	0,29		65,03	21	13	38	72	10,95
BZ-407	19	9,7	6,5	0,2	20,03	14,23	3,12	0,12		62,50	22	16	42	80	10,99
BZ-409	17,4	9,9	6,8	0,2	18,16	14,38	3,23	0,11		64,11	20	13	45	78	11,03
BZ-410	16,4	9,8	6,6	0,1	17,18	14,28	3,15	0,06		63,33	21	13	38	72	11,08
BZ-4	16,2	9,7	5,7	0,5	16,97	14,13	2,72	0,29		65,89	21	13	47	81	11,13
BZ-406	20,2	9,8	6,4	0,2	21,20	14,31	3,06	0,12		61,32	38	20	61	119	11,14
BZ-402	18,1	9,4	5,1	0,2	19,05	13,76	2,44	0,12		64,63	32	20	60	112	11,20
BZ-441	15	11,2	11	0,1	15,98	16,60	5,33	0,06		62,04	11	11	27	49	11,21
BZ-2	21,7	9,6	5,2	0,3	22,73	13,99	2,48	0,29		60,37	35	25	69	129	11,22
BZ-401	18,2	9,7	5,4	0,3	19,03	14,11	2,57	0,17		64,12	28	20	54	102	11,37
BZ-16	19,2	9,7	5,2	0,3	20,64	14,09	2,47	0,17		63,23	30	22	60	112	11,44
BZ-400	17,1	9,7	5,4	0,2	17,94	14,16	2,58	0,12		65,21	30	22	61	113	11,46
719	25,69	8,12			26,11	11,48			0,07	62,40	51	24	115	190	11,48
BZ-160	19,3	9,7	5,1	0,3	20,14	14,08	2,42	0,17		63,11	26	19	50	95	11,49
BZ-421	20,1	9,8	4,3	0,9	20,81	14,12	2,03	0,51		62,33	25	19	54	98	11,58
BZ-39	21,2	9,8	5,1	0,3	22,10	14,21	2,42	0,17		61,10	59	43	88	190	11,62
BZ-416	19,3	9,8	5,2	0,2	20,15	14,23	2,47	0,11		63,04	28	19	54	101	11,63
BZ-403	17,4	10	5,8	0,2	18,17	14,53	2,76	0,11		64,43	31	19	60	110	11,66
714	32	8,27			32,45	11,67				55,89	73	30	142	245	11,67
BZ-405	20,1	9,9	5,4	0,3	21,05	14,42	2,57	0,17		61,78	44	25	78	147	11,68
BZ-40	20,9	9,8	5	0,4	21,94	14,31	2,39	0,23		61,13	44	33	94	171	11,69
BZ-404	16,1	10	5,4	0,1	16,82	14,53	2,57	0,06		66,02	35	20	67	122	11,91
BZ-10	27,1	10	5	0,4	28,20	14,53	2,38	0,23		54,58	41	35	90	166	11,92
BZ-417	19,4	9,7	4,1	0,2	20,09	13,97	1,93	0,11		63,89	28	19	56	103	11,93
BZ-420	16,4	9,9	4,7	0,2	17,04	14,31	2,22	0,11	0,07	66,24	26	17	55	98	11,97
BZ-419	17	9,9	4,6	0,2	17,76	14,39	2,19	0,11		65,54	22	16	39	77	12,09
BZ-422	20,2	9,8	3,6	0,2	20,93	14,12	1,70	0,11		63,14	38	26	71	135	12,31
BZ-423	19,1	9,8	3,5	0,2	19,71	14,07	1,64	0,11		64,46	33	25	72	130	12,31
BZ-425	17	9,7	3,4	0,2	17,59	14,04	1,61	0,11		66,54	30	25	41	96	12,32
BZ-426	16,3	9,8	3,6	0,2	16,90	14,13	1,70	0,11		67,16	29	23	56	108	12,32
BZ-418	18,3	10	4,1	0,2	18,96	14,41	1,93	0,11		64,59	28	17	51	96	12,36
BZ-41	23,1	9,8	3	0,4	23,90	14,11	1,41	0,23		60,36	57	47	122	226	12,47
BZ-37	21,1	9,8	3,2	0,3	21,92	14,16	1,51	0,17		62,24	52	40	97	189	12,48
BZ-424	18,4	9,9	3,5	0,2	19,07	14,37	1,65	0,11	1,98	64,90	28	22	51	101	12,51
U12	13,7	10,4	5,3	0,1	14,33	15,13	2,52	0,06		65,98	22	19	43	84	12,53
BZ-42	19,1	9,9	3	0,2	19,77	14,26	1,41	0,11		64,45	52	43	99	194	12,73
B21	22,3	9,3	0,6	0,2	22,68	13,16	0,28	0,11	0,07	63,70	44	33	112	189	12,77

Tabulka 3 - pokračování

mate- riál	složení % hmotn.				složení		mol%			rozpuštnost				cel- kem	MgO pre- bytek
	CaO	MgO	ZnO	SiO ₂	SiO ₂	jiné	CaO	MgO	ZnO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SiO ₂	CuO	MgO	
BZ-150B	11,3	11,3	7,1	1,1	0,1	64,2	16,08	16,82	3,40	0,64	0,07	62,99	62	57	174
B3-22	21,28	9,34	0,54	0,52		66,17	22,04	13,46	0,25	0,30		63,96	48	33	293
B3-25	28,15	9,22		0,48		59,53	29,08	13,25		0,27		57,40	48	33	214
B3-23	23,26	9,33	0,3	0,56		64,09	24,10	13,45	0,14	0,32		61,99	44	31	101
BZ-38	17,2	11,2	6,7	0,2		63,5	18,06	16,36	3,20	0,12		62,25	40	32	68
B3-26	30,5	9,44		0,62		56,98	37,39	13,32		0,33		54,74	64	41	149
BZ-150A	15,3	11,5	7,2	0,2	0,1	64,5	16,11	16,85	3,45	0,12	0,07	63,40	14,00		
BZ-4150	15,2	11,7	7,4	0,1	0,1	65,3	15,85	16,97	3,51	0,06	0,07	63,54	37,00	68	13,28
A2-16	12,4	10,09	2,23	0,19		73,43	12,90	14,61	1,06	0,11		71,32	45	55	213
D11	14,4	11,1	5,3	0,1	2,7	66,4	17,36	16,06	2,57	0,06	1,97	64,44	22	28	45
BZ-435	16,6	11,3	5,3	0,6		64,9	17,36	16,44	2,52	0,35		63,34	29	30	68
B3-24	25,33	9,73		0,58		61,62	26,35	13,97		0,33		59,36	37	57	185
D3	13,6	11,3	5,7	0,1	1	67,3	14,24	16,16	2,72	0,06	0,74	63,79	15	15	45
BZ-4150C	15,5	11,9	7,5	0,1	0,1	63,9	16,27	17,38	3,58	0,06	0,07	62,63			
BZ-433	16,2	11,5	5,4	0,2		65,8	16,84	16,63	2,56	0,11		63,85	26	20	55
D2	15,4	11,6	5,8	0,2	1	65	16,10	16,87	2,76	0,11	0,73	63,42	18	18	46
B18	22,8	10,2	0,5	0,3	0,1	64,8	23,28	14,49	0,23	0,17	0,07	61,76	53	40	137
D5	14,3	11,7	5,4	0,1	2	66,4	14,82	16,87	2,53	0,06	1,46	64,25	24	19	44
D10	15,7	11,7	4,9	0,1	2,7	64,7	16,26	16,86	2,31	0,06	1,96	62,35	22	20	40
BZ-46	17,2	11,9	3,4	1,4		63,4	17,71	17,05	1,59	0,79		62,86	19	21	30
BZ-437	15	12,2	6,1	0,1		65,7	15,69	17,66	2,89	0,06		63,79	24	24	55
BZ-440	15,9	12,1	5,2	0,2		65,7	16,47	17,44	2,45	0,11		63,53	29	27	49
D4	16,4	12,2	5,4	0,2	1,8	62,8	17,71	17,71	2,56	0,11	1,32	61,17	21	20	30
BZA-5	17,1	11,9	3,1	1	0,1	65,7	17,63	17,07	1,45	0,57	0,07	63,21	18	18	47
BZA-4	17	11,9	3,1	0,7		65,8	17,37	17,11	1,46	0,40		63,47	21	21	47
D1	16,3	12,5	5,6	0,1	1	63,3	16,96	18,10	2,65	0,06	0,73	61,50	22	22	59
BZ-440A	16,4	12,6	5,3	0,1	0,1	64,6	16,93	18,12	2,49	0,06	0,07	62,31			
BZ-440C	16,2	12,6	5,3	0,1	0,1	64,3	16,82	18,21	2,51	0,06	0,07	62,31			
B14	20,3	11,4		0,2	0,1	67,1	20,51	16,02		0,06	0,07	62,31			
D9	15,9	12	1,87	0,1	0,9	68,2	16,26	17,07	0,87	0,06	0,65	65,10	47	42	112
A2-14	25,3	11,66	0,16	0,28		60,74	25,70	16,48	0,07	0,16		65,10	37	41	78
BZA-2	18,5	12,2	0,6	1		66,4	18,82	17,27	0,28	0,56		63,07	57	43	127
BZA-3	18,6	12,4	0,6	1,4		65,8	18,92	17,55	0,28	0,78		62,47	25	24	66
BZA-1	18,5	12,2	0,6	0,6		67,1	18,74	17,19	0,28	0,33		63,45	24	24	61
A2-7	23,37	11,98	0,23	0,44		61,98	23,79	16,97	0,11	0,25		63,45	25	25	69
B13	21,3	12,3	0,6	0,2	0,1	65,6	21,28	17,10	0,27	0,11	0,07	61,17	59	63	178
B4	18,8	12,2	0,7	0,2	0,7	66,8	19,08	17,22	0,32	0,11		63,27	39	39	96
A2-15	12,67	12,35	1,24	0,11		72,25	12,94	17,55	0,58	0,06		68,88	33	31	89
A2-9	21,44	12,96		1,49		63,66	21,50	18,08		0,82		59,59	48	48	105
A2-6	15,17	12,76	1,13	0,07		69,29	15,46	18,09	0,52	0,04		65,89	67	66	195
													70	70	152

Tabulka 3 - pokračování

mate- riál	složení % hmotn.				SiO ₂ jiné	složení mol%				rozpuštnost cel-				MgO pre- bytek			
	CaO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃ TiO ₂		CaO	MgO	ZrO ₂	Al ₂ O ₃ TiO ₂	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂		SiO ₂ kem		
D8	16,9	13,2	1,8	0,4	1	66,2	0,2	17,11	18,59	0,83	0,22	0,71	62,54	39	66	140	17,54
B7	17,9	13,1	0,8	0,3		67,8	0,2	17,91	18,24	0,36	0,17		63,32	44	110	199	17,71
759	17,45	12,6				68,33		17,67	17,75				64,58	38	40	117	17,75
D7	18,5	13,5	1,7	0,2	1	65,1	0,2	18,57	18,85	0,78	0,11	0,70	60,99	34	36	133	17,96
A2-18	26,29	13,01		0,66		56,96		26,85	18,48				54,70	47	57	161	18,11
B12	22	13,2	0,1	0,2	0,1	63,5	0,2	22,03	18,39	0,05	0,11	0,07	59,35	45	43	106	18,23
A2-11	24,28	13,24	0,08	0,25		60,32		24,48	18,57	0,04	0,14		56,77	72	16	119	18,40
924	19,78	14,54	0,66	2,57		61,32		19,99	20,44	0,30	1,43		57,84	36	37	150	18,71
B7A	18,3	13,7	0,3	0,2	0,1	66,8	0,6	18,29	19,05	0,14	0,11	0,07	62,33				18,81
B7D	18,3	13,8	0,8	0,2	0,1	65,5	1,3	18,45	19,36	0,37	0,11	0,07	61,64				18,88
A2-5	18,74	13,78	0,14	0,18		65,69		18,85	19,29	0,06	0,10		61,69	48	60	150	19,12
B7C	18	13,8	0,2	0,1		66,6	0,7	18,09	19,29	0,09	0,06		62,47				19,15
B6	19,2	14,2	0,1	0,2		66,1	0,4	19,05	19,60	0,05	0,11		61,20	50	53	144	19,44
A2-8	16,86	14,24	1,17	0,22		65,33		17,15	20,15	0,54	0,12		62,03	54	84	181	19,49
A2-17	11,58	14,52	1,58	0,15		70,43		11,78	20,55	0,73	0,08		66,86	35	72	91	19,73
B11	15,8	15	0,4	0,2	0,1	68,6	0,2	15,63	20,65	0,18	0,11	0,07	63,36	32	45	101	19,78
B5	19,9	15,1	0,1	0,2	0,1	64,2	0,4	19,71	20,80	0,05	0,11		59,34	43	48	99	20,63
932	21,6	15,65	0,11	1,5		59,85		21,38	21,75	0,05	0,82		55,80	41	93	176	20,87
757	20,92	15,22		0,2		62,6		20,79	21,04		0,11		58,06	62	73	187	20,93
B17	14,2	15,5	0,1	0,1	0,1	69,1	0,2	14,14	21,47	0,05	0,05	0,07	64,22	32	45	91	21,37
B10	16,8	15,9	0,3	0,2	0,1	67,1	0,2	16,49	21,71	0,13	0,11	0,07	61,48	30	43	95	21,47
A2-10	16,22	15,8		0,49		66,17		16,18	21,93		0,27		61,62	42	52	122	21,66
A2-13	14,87	16,01	0,92	0,11		66,67		14,89	22,31	0,42	0,06		62,32	47	70	159	21,83
A2-22	9,36	16,34	0,83	0,33		71,48		9,42	22,88	0,38	0,18		67,14	36	75	126	22,31
734	26,62	17,05	0,05	1		56,58		23,66	22,87	0,02	0,53		50,92	52	66	133	22,32
B19	13,9	16,8	0,7	0,1	0,1	68,7	0,1	13,65	22,95	0,31	0,03	0,07	62,97	29	49	114	22,58
A2-20	11,58	16,57	0,91	0,4		68,19		11,71	23,30	0,42	0,22		64,35	31	69	162	22,66
973	24,45	16,81	0,05	0,5		56,18		24,31	23,25	0,02	0,27		52,14	42	47	102	22,96
A2-28	2,07	17,15	1,76	0,15		78,07		2,08	23,93	0,80	0,08		73,10	X	X	X	23,05
B9	18,1	17,1	0,1	0,2	0,2	64,4		17,72	23,79	0,04	0,11		58,84	32	44	101	23,14
971	23,92	17,36	0,05	0,74		56,82		23,56	23,79	0,02	0,40		52,23	55	73	142	23,36
B8	18,8	17,9	0,3	0,2	0,1	63	0,2	18,30	24,24	0,13	0,11	0,07	57,23	30	39	90	24,00
B16	15,1	18,1	0,1	0,1	0,1	66	0,2	14,78	24,65	0,13	0,05		60,31	35	64	131	24,46
A2-12	16,55	18	0,05	0,33		63,56		16,37	24,76	0,02	0,18		58,67	47	66	160	24,56
A2-30	16,06	18,21		0,4		63,68		15,89	25,07		0,22		58,82	33	52	102	24,85
A2-23	18,39	18,78	0,05	0,48		60,2		18,37	25,82	0,02	0,26		55,33	35	47	192	25,33
A2-26	8,12	19,26	0,98	0,29		68,65		8,15	26,90	0,45	0,16		64,34	31	97	183	26,29
A2-32	6,36	19,6	0,36	0,23		73,09		6,23	26,70	0,16	0,12		66,79	X	X	X	26,41
A2-27	6,77	19,64	1,01	0,24		71,14		6,70	27,03	0,45	0,13		63,69	24	67	101	26,44
71	24,04	19,66		0,2		54,68		23,44	26,67		0,11		49,77	55	62	133	26,57

Tabulka 3 - pokračování

mate- riál	složení %				hmotn.				složení mol%				rozpuštnost				cel- kem	MgO pre- bytek
	CaO	MgO	ZnO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂	Jiné	CaO	MgO	ZnO	SiO ₂	CaO	MgO	SiO ₂	X		
A2-19	18,48	19,74		58,71	0,34		58,71		18,29	27,18		54,24	42	66	125		233	26,89
A2-21	13,74	19,98	0,13	64,16	0,34		64,16		13,51	27,34	0,06	58,90	28	56	160		244	27,10
A2-31	8,45	21,72	0,64	67,62	0,32		67,62		8,26	29,35	0,28	61,73	26	72	103		201	29,09
A2-29	4,46	22,31	1,23	71,24	0,19		71,24		4,34	30,23	0,55	64,77	21	105	94		220	29,59
A2-33	4,61	22,85	1,01	70,04	0,25		70,04		4,50	31,05	0,45	63,86	X	X	X	X		30,47
A2-24	11,62	22,74	0,08	61,38	0,31		61,38		13,25	30,79	0,04	55,76	27	87	136		230	30,59
A2-25	10,99	24,18	0,07	62,36	0,33		62,36		10,66	32,64	0,03	56,48	33	105	160		300	32,44
A2-35	8,89	24,88	0,47	64,12	0,29		64,12		8,36	33,37	0,21	57,71	18	106	61		185	33,01
A2-34	6,63	26,2	0,8	64,85	0,23		64,85		6,37	35,01	0,35	58,15	11	119	39		169	34,54
765	1,9	35,07		57,78	2,12		57,78		3,62	45,26		50,04	16	169	100		285	44,18

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Žáruvzdorná vlákna, **vyznačující se tím**, že preforma pro tato vlákna vytvořená odlitím ve vakuu má srážlivost 3,5 % nebo nižší při vystavení teplotě 1260 °C na 24 hodin, vlákna obsahují CaO, SiO₂, MgO, popřípadě ZrO₂ a popřípadě méně než 0,75 % molárních Al₂O₃, náhodné nečistoty v celkovém množství nižším než 2 % molární, množství CaO je nižší
10 než součet množství MgO a dvojnásobek množství ZrO₂, a přebytek SiO₂, definovaný jako množství SiO₂ zbývajících po odečtení svrchu uvedených složek ve formě krystalických křemičitanů je vyšší než 21,8 % molárních.
- 15 2. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsažené nečistoty v těchto vláknech zahrnují TiO₂ v množství nižším než 1,25, s výhodou nižším než 0,8 % molárních.
- 20 3. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že obsažené nečistoty zahrnují Na₂O v množství nižším než 1,0, s výhodou nižším než 0,5 a zvláště nižším než 0,3 % hmotnostní.
- 25 4. Žáruvzdorná vlákna podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že obsažené nečistoty zahrnují Fe₂O₃ v množství nižším než 1,0, s výhodou nižším než 0,6 % hmotnostních.
5. Žáruvzdorná vlákna podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že obsahují oxid hlinitý v množství nižším než 0,5 % molárních.
- 30 6. Žáruvzdorná vlákna podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že množství MgO v % molárních je vyšší než množství CaO.
7. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že v procentech molárních obsahují přibližně více než 8,26 % CaO a méně než 22,8 % MgO.
- 35 8. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že v % molárních obsahují
- | | |
|---------------------|-----------------|
| CaO | 9,12 až 19,05 |
| MgO | 13,92 až 22,31 |
| 40 ZrO ₂ | 0 až 9,32 |
| SiO ₂ | 60,99 až 67,70. |
- 45 9. Žáruvzdorná vlákna podle některého z nároků 6 až 8, **vyznačující se tím**, že preforma pro tato vlákna, vytvořená odlitím ve vakuu má srážlivost nižší než 3,5 % při vystavení teplotě 1300 °C na 24 hodin.
10. Žáruvzdorná vlákna podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že množství MgO v % molárních je v těchto vláknech nižší než množství CaO.
- 50 11. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že obsahují v % molárních
- | | |
|--------|-----------------|
| CaO | méně než 20,03 |
| 55 MgO | méně než 17,07. |

12. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 11, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahují v % molárních

	CaO	15,39 až 19,68
5	MgO	7,65 až 16,63
	ZrO ₂	1,70 až 9,15
	SiO ₂	62,25 až 68,91.

10 13. Žáruvzdorná vlákna podle některého z nároků 1 až 22, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jsou rozpustná v solných roztocích.

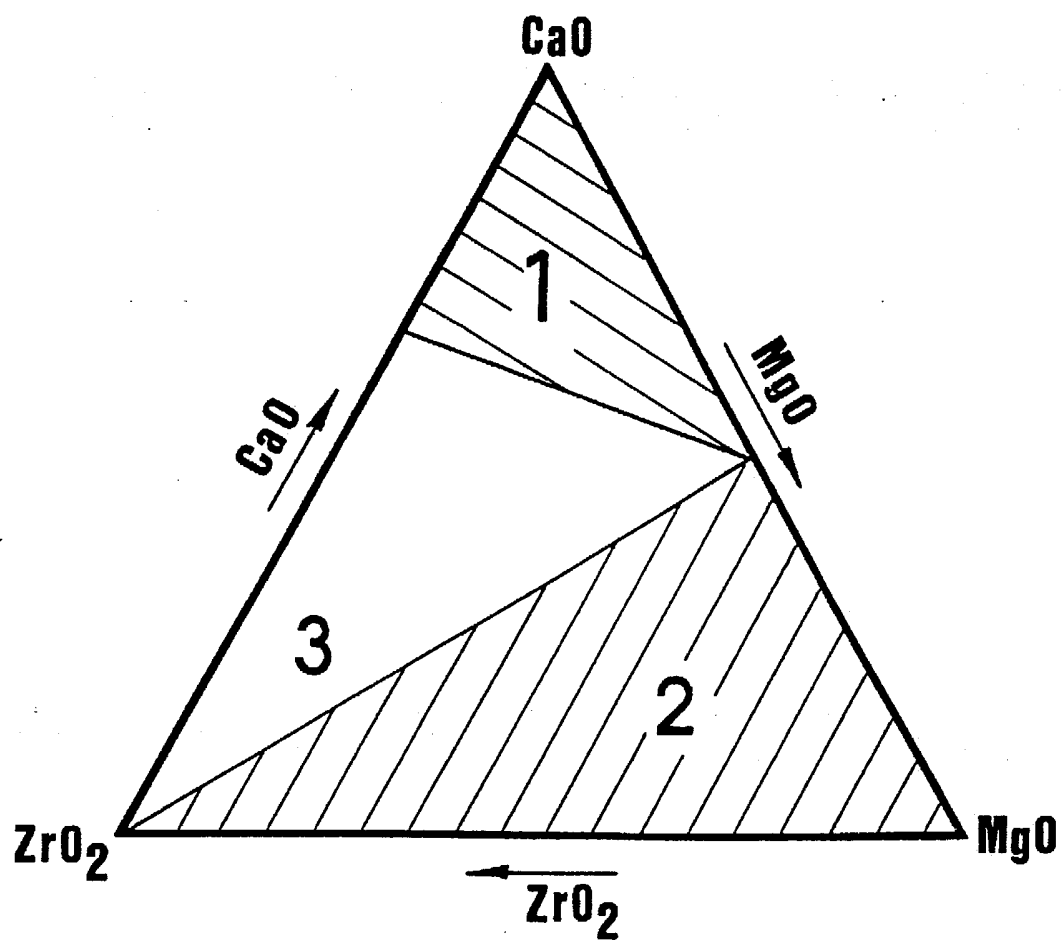
14. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přebytek MgO, definovaný jako množství MgO, od něhož bylo odečteno množství ZrO₂ + Al₂O₃ převyšuje 10 % molárních.

15 15. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 14, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přebytek MgO převyšuje 11,3 % molárních.

20 16. Žáruvzdorná vlákna podle nároku 15, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že přebytek MgO převyšuje 15,25 % molárních.

25

1 výkres



Konec dokumentu
