

Spis treści

CZĘŚĆ 1

1. Podstawy	19	1.3 Rodzaje szkliv oraz wzór Segera	40
1.1. Struktura oraz właściwości szkła i kryształów.....	20	1.3.1 Rodzaje szkliv	40
1.1.1 Stan szklisty.....	20	1.3.2 Skład szkliv	41
1.1.2 Struktura szkła.....	21	1.3.3 Wzór cząsteczkowy lub wzór Segera	42
1.1.3 Skład szkła krzemianowego.....	24	1.3.4 Wzory graniczne	45
1.1.4 Typowe właściwości szkła	25	1.4 Właściwości szkliv i ich modyfikowanie.....	49
1.1.5 Stan krystaliczny oraz budowa kryształów	25	1.4.1 Właściwości szkliva w postaci surowej, niewypalanej	49
1.1.6 Wzrost kryształów.....	26	1.4.1.1 Proszek	49
1.2 Szkliva jako warstwa szklista lub warstwa krystaliczna powlekająca czerep ceramiczny.....	28	1.4.1.2 Wodna zawiesina płynna (gęstwa szklivna).....	49
1.2.1 Różnice pomiędzy szkłem, szklivem i emalią	28	1.4.1.3 Powłoka schnąca i powłoka sucha	50
1.2.2 Ogólne właściwości czerepu ceramicznego, jego skład i struktura.....	29	1 Kurczliwość podczas schnięcia.....	50
1.2.3 Ogólne właściwości powierzchni szkliva.....	30	2 Przyczepność.....	50
1.2.3.1 Szkliva przezroczyste	30	3 Odporność warstwy szkliva na chwytanie.....	51
1.2.3.2 Szkliva zmętnione	30	1.4.2 Właściwości stopionego szkliva	51
1.2.3.3 Szkliva krystaliczne.....	31	1.4.2.1 Informacje ogólne.....	51
1.2.4 Wzajemne oddziaływanie pomiędzy czerepem a szklivem.....	33	1.4.2.2 Właściwości stopionego szkliva: proces stapiania oraz zakres temperatury topnienia	51
1.2.4.1 W trakcie nanoszenia szkliva	33	1 Grubość uziarnienia oraz mieszanie	51
1.2.4.2 Zwilżalność czerepu	33	2 Szybkość rozgrzewania	52
1.2.4.3 Podczas suszenia i wypalania	34	3 Ostateczna temperatura wypału szkliva.....	52
1.2.4.4 Podczas stapiania się szkliva	35	4 Skład szkliva	52
1 Powstawanie pęcherzyków	35	1.4.2.3 Lepkość stopionego szkliva.....	53
2 Stapianie szkliv frytowych.....	36	1.4.2.4 Napięcie powierzchniowe stopionego szkliva.....	54
3 Stapianie szkliv surowych	36	1.4.2.5 Odparowywanie składników szkliva oraz powstawanie gazowych produktów reakcji w szklivie	55
4 Zwilżanie czerepu przez stopione szklivo oraz powstawanie warstwy pośredniej	36	1.4.2.6 Reakcje pomiędzy stopionym szklivem a atmosferą pieca	56
1.2.4.5 W trakcie studzenia oraz po zastygnięciu.....	37	1.4.2.7 Reakcje z czerepem. Zdolność stopionego szkliva do rozpuszczania. Tworzenie warstwy pośredniej.....	56
1 Powstawanie kryształów w czerepie.....	38	1.4.2.8 Odmieszanie w stanie stopienia	58
2 Skutki różnic w rozszerzalności cieplnej pomiędzy czerepem a szklivem	38	1.4.2.9 Dewitryfikacja i krystalizacja	58
3 Zmiany w czerepie po zastygnięciu szkliva.....	39	1.4.3 Właściwości zastygłej warstwy szkliva	60

1.4.3.1 Rozszerzalność cieplna.....	60	1.5.5.3 Związki miedzi.....	84
1.4.3.2 Tworzenie się powierzchni szkliva.....	60	1.5.5.4 Związki manganu.....	84
.1 Gładkość i połysk powierzchni.....	60	1.5.5.5 Związki chromu.....	85
.2 Powierzchnie matowe.....	61	1.5.5.6 Związki niklu.....	86
1.4.3.3 Odporność na oddziaływanie chemiczne.....	61	1.5.5.7 Związki kadmu i selenu.....	86
.1 Odporność na działanie wody.....	61	1.5.5.8 Związki antymonu, cynku i tytanu.....	87
.2 Odporność na działanie kwasów i rozpuszczalność ołowiu.....	62	1.5.5.9 Rzadkie lub nieużywane obecnie surowce służące do barwienia.....	87
.3 Odporność na działanie ługów oraz odczynników silnie zasadowych.....	62	1.5.6 Surowce zmętniające.....	89
1.4.3.4 Wytrzymałość na działania mechaniczne.....	62	1.5.6.1 Związki cyny.....	89
.1 Wytrzymałość na ściskanie.....	62	1.5.6.2 Związki cyrkonu.....	90
.2 Wytrzymałość na rozciąganie.....	63	1.5.6.3 Związki tytanu.....	90
.3 Odporność na zarysowania.....	63	1.5.6.4 Związki antymonu.....	90
.4 Odporność na ścieranie.....	63	1.5.6.5 Inne związki zmętniające.....	91
1.4.3.5 Kolor szkliva.....	64	1.5.7 Skały, gliny, ziemie i inne surowce mineralne.....	91
1.5 Surowce oraz ich działanie w szklivach.....	73	1.5.8 Rudy, żuźle i popioły.....	94
1.5.1 Informacje ogólne.....	73	1.5.8.1 Rudy.....	94
1.5.2 Surowce zawierające SiO ₂ oraz Al ₂ O ₃	74	1.5.8.2 Żuźle.....	94
1.5.3 Surowce topnikowe z PbO, tlenkami alkalicznymi, B ₂ O ₃	75	1.5.8.3 Popioły.....	95
1.5.3.1 Surowce z tlenkiem ołowiu PbO.....	75	1.6 Fryty, pigmenty, farby ceramiczne, metale szlachetne, lustry i smalty.....	97
1.5.3.2 Surowce z tlenkiem litu Li ₂ O.....	76	1.6.1 Fryty.....	97
1.5.3.3 Surowce z tlenkiem sodu Na ₂ O.....	76	1.6.2 Pigmenty oraz dekoracyjne farby ceramiczne.....	98
1.5.3.4 Surowce z tlenkiem potasu K ₂ O.....	77	1.6.2.1 Sposób działania, produkcja, trwałość.....	98
1.5.3.5 Surowce z tlenkiem boru B ₂ O ₃	77	1.6.2.2. Pigmenty do barwienia szkliv.....	100
1.5.4 Surowce z tlenkami metali ziem alkalicznych oraz tlenkiem cynku.....	78	1.6.2.3 Farby podszklivne.....	101
1.5.4.1 Surowce z tlenkiem magnezu MgO.....	78	1.6.2.4 Farby wszklivne, pigmenty dekoracyjne do fajansu oraz majoliki.....	101
1.5.4.2 Surowce z tlenkiem wapnia CaO.....	79	1.6.2.5 Farby naszklivne oraz emalie kolorowe.....	102
1.5.4.3 Surowce z tlenkiem strontu SrO.....	80	1.6.2.6 Przykłady receptur pigmentów.....	103
1.5.4.4 Surowce z tlenkiem baru BaO.....	80	1.6.3 Smalty i fryty kolorowe.....	104
1.5.4.5 Surowce z tlenkiem cynku ZnO.....	80	1.6.4 Preparaty z metali szlachetnych do dekoracji naszklivnych.....	106
1.5.5 Surowce barwiące.....	81	1.6.4.1 Preparaty błyszczące.....	106
1.5.5.1 Związki żelaza.....	82	1.6.4.2. Płynne preparaty złota, srebra i platyny do polerowania.....	106
1.5.5.2 Związki kobaltu.....	83		

1.6.4.3 Metale szlachetne sproszkowane.....	106	1.8.2 Wady szkliv w stanie niewypalonym, podczas nanoszenia oraz schnięcia.....	135
1.6.4.4 Wypalanie metali szlachetnych i lustrów.....	107	1.8.3 Wady szkliv w stanie roztopionym.....	137
1.6.4.5 Dwie receptury.....	107	1.8.4 Wady widoczne na szklivach zestalonych, ostudzonych..	139
1.6.5 Farby lustrowe.....	108	1.9 Rys historyczny.....	142
1.6.6 Wodne roztwory soli metali.....	109	1.9.1 Bliski Wschód – Egipt – wschodni rejon Morza Śródziemnego.....	142
1.7 Praca z surowcami do produkcji szkliva oraz szklivami.....	110	1.9.2 Azja Wschodnia – Chiny – Korea – Japonia.....	143
1.7.1 Rozdrabnianie i przygotowywanie surowców.....	110	1.9.3 Ameryka.....	144
1.7.2 Samodzielne wytwarzanie fryt.....	111	1.9.4 Europa Środkowa do początku XX wieku.....	145
1.7.3 Wytwarzanie zawiesziny szkliva i jej przechowywanie.....	112	2. Receptury szkliv – objaśnienia, wzory, skład.....	147
1.7.4 Nanoszenie szkliva.....	115	2.0 Informacje ogólne – podział i przegląd.....	148
1.7.4.1 Szklwienie poprzez zanurzenie oraz polewanie.....	115	2.1 Szkliva osadzane w trakcie wypału oraz szkliva solne.....	148
1.7.4.2 Szklwienie natryskowe oraz powlekanie obrotowe.....	115	2.1.1 Szkliva osadzane z popiołu lotnego oraz odparowujących alkaliów w wypale z drewnem.....	149
1.7.4.3 Szklwienie poprzez malowanie, tapowanie i posypywanie.....	116	2.1.2 Powstawanie nalotu z odparowujących tlenków i składników szkliva.....	149
1.7.4.4 Szklwienie na surowo (nanoszenie szkliva na surowy niewypalony czerep).....	116	2.1.3 Szkliva solne.....	150
1.7.4.5 Nanoszenie szkliva na niechłonny (szczelny) czerep.....	117	2.1.3.1 Skład masy i czerepu do szklwienia solnego.....	150
1.7.4.6 Szklivo osadzane w trakcie wypału.....	117	2.1.3.2 Powstawanie szkliva w trakcie solenia.....	150
1.7.5 Wytwarzanie oraz wypał wzorników szkliv.....	118	2.1.3.3 Sposób przeprowadzania wypału w przypadku szkliv solnych.....	151
1.7.6 BHP przy pracy ze szklivami.....	119	2.1.3.4 Solenie różnymi mieszkankami soli.....	152
1.7.7 Kontrola jakości szkliv – badania porównawcze właściwości szkliv.....	120	2.1.3.5 Inne szkliva do wypału solnego.....	152
1.7.7.1 Badanie właściwości w stanie surowym.....	120	2.1.3.6 Szkliva redukcyjne w wypale solnym.....	156
1.7.7.2 Badanie właściwości w stanie stopienia.....	120	.1 Skutki solenia.....	157
1.7.7.3 Badanie właściwości szkliva zastygającego, zestalonego i ostygniętego.....	121	.2 Wpływ tlenków barwiących.....	157
1.7.8 Obliczanie składu szkliv.....	124	.3 Sposób przeprowadzania wypału.....	159
1.7.8.1 Obliczanie wzoru Segera z analizy chemicznej..	124	.4 Wpływ studzenia.....	159
1.7.8.2 Obliczanie masy cząsteczkowej surowca wg wzoru Segera.....	126	2.1.3.7 Sposób pakowania pieca w wypale solnym.....	159
1.7.8.3 Obliczanie wzoru Segera na podstawie składu szkliva.....	127	2.2 Szkliva transparentne.....	161
1.7.8.4 Obliczanie składu na podstawie wzoru Segera.....	129	2.2.0 Informacje ogólne.....	161
1.8 Wady szkliv.....	133	2.2.1 Szkliva frytowane i surowe.....	162
1.8.1 Wady szkliv w stanie niewypalonym (wady zawiesziny)...	134	2.2.1.1 Transparentne frytowane szkliva bezbarwne.....	162
		2.2.1.2 Transparentne bezbarwne szkliva surowe.....	164

2.2.2 Szkliwa ołowiowe oraz szkliwa ołowiowe transparentne (z B_2O_3).....	166	2.3.2.1 Szkliwa kolorowe (pastelowe).....	205
2.2.3 Szkliwa alkaliczne i alkaliczno-borowe.....	168	2.3.2.2 Ołowiowe, kryjące, kolorowe szkliwa do majoliki.....	208
2.2.3.1 Szkliwa alkaliczne.....	168	2.3.2.3 Błyszczące, nieprzezroczyste, kolorowe szkliwa bezołowiowe.....	210
2.2.3.2 Szkliwa alkaliczno-borowe.....	170	2.3.2.4. Błyszczące nieprzezroczyste szkliwa o szczególnych kolorach i efektach na powierzchni.....	213
2.2.4 Kolorowe szkliwa transparentne.....	172	.1 Błyszczące nieprzezroczyste szkliwa ziemne.....	213
2.2.4.1 Transparentne kolorowe szkliwa kaflarskie (wysokoołowiowe).....	172	.2 Szkliwa <i>tenmoku</i>	215
2.2.4.2 Transparentne kolorowe szkliwa alkaliczne i alkaliczno-borowe.....	174	.3 Szkliwa <i>hare's fur</i>	218
2.2.4.3 Transparentne szkliwa kolorowe do kamionki i porcelany miękkiej.....	176	.4 Szkliwa plama oleju.....	219
2.2.4.4 Pozostałe transparentne szkliwa kolorowe.....	178	2.4 Szkliwa matowe i krystaliczne.....	221
2.2.5 Bezbarwne niskotopliwe szkliwa garncarskie.....	180	2.4.0 Informacje ogólne.....	221
2.2.6 Transparentne szkliwa fajansowe.....	182	2.4.1 Matowienie składnikami trudno topliwymi lub nietopliwymi.....	221
2.2.6.1 Ołowiowe szkliwa fajansowe, transparentne, błyszczące, bezbarwne.....	182	2.4.1.1 Masy i angoby topnikowe.....	221
2.2.6.2 Bezołowiowe szkliwa fajansowe, transparentne, błyszczące, bezbarwne.....	183	2.4.1.2 Matowe szkliwa ziemne i kaolinowe.....	224
2.2.7 Transparentne szkliwa kamionkowe.....	185	2.4.1.3 Szkliwa matowe z dużą zawartością kwasu krzemowego, matowienie kwarcem.....	226
2.2.8 Transparentne szkliwa do porcelany miękkiej i twardej.....	187	2.4.2 Matowienie poprzez częściową lub całkowitą krystalizację stopu.....	228
2.2.9 Transparentne bezołowiowe szkliwa do naczyń użytkowych.....	189	2.4.2.1 Kwaśne szkliwa matowione tlenkiem tytanu.....	228
2.3 Szkliwa nieprzezroczyste, nieprzejrzyste, błyszczące.....	191	2.4.2.2 Zasadowe szkliwa matowe.....	231
2.3.0 Informacje ogólne, mechanizmy zmętniania, nakładanie.....	191	.1 Matowe dzięki zastosowaniu ZnO.....	231
2.3.1 Szkliwa błyszczące, zmętnione – szkliwa fajansowe.....	192	.2 Matowe dzięki zastosowaniu CaO lub MgO.....	233
2.3.1.1 Szkliwa zmętnione tlenkiem cyny, ołowiowe i bezołowiowe.....	192	.3 Matowe dzięki jednoczesnemu zastosowaniu CaO i MgO.....	236
2.3.1.2 Szkliwa białe zmętnione cyrkonem.....	195	.4 Matowe dzięki zastosowaniu BaO lub SrO.....	237
2.3.1.3 Szkliwa białe zmętnione tlenkiem antymonu.....	197	.5 Matowe dzięki zastosowaniu połączeń CaO i BaO/SrO lub MgO i BaO/SrO.....	238
2.3.1.4 Szkliwa białe zmętnione tlenkiem cynku.....	198	.6 Matowe dzięki zastosowaniu ZnO i BaO.....	239
2.3.1.5 Szkliwa zmętnione tlenkiem tytanu.....	199	.7 Matowe dzięki zastosowaniu ZnO z CaO/MgO.....	241
2.3.1.6 Szkliwa błyszczące, białe, zmętnione kilkoma środkami lub bez specjalnego środka zmętniającego.....	200	.8 Matowe dzięki jednoczesnemu zastosowaniu CaO + MgO + BaO + ZnO.....	242
2.3.1.7 Białe szkliwa kryjące zmętnione z satynowym połyskiem.....	202	.9 Matowe dzięki zastosowaniu tlenków metali ziem alkalicznych z ZnO oraz TiO_2	244
2.3.2 Kolorowe szkliwa nieprzezroczyste błyszczące.....	205	2.4.2.3 Szkliwa satynowe.....	245
		2.4.2.4 Bezołowiowe satynowe szkliwa do naczyń.....	247
		2.4.2.5 Matowe szkliwa krakle.....	249

2.4.3 Szkliwa krystaliczne	252	2.5.2.3 Oranż dzięki zastosowaniu tlenku antymonu + tlenku tytanu + tlenku chromu	295
2.4.3.0 Informacje ogólne – uwarunkowania wzrostu kryształów	252	2.5.2.4 Oranż dzięki zastosowaniu chromianu ołowiu...296	
2.4.3.1 Szkliwa z krzemianem cynku jako fazą krystaliczną	253	2.5.2.5 Oranż dzięki zastosowaniu specjalnych pigmentów (PGM).....	297
2.4.3.2 Szkliwa krystaliczne z ZnO + TiO ₂	255	2.5.2.6 Barwienie na kolor pomarańczowy dzięki zastosowaniu związków uranu.....	298
2.4.3.3 Krystaliczne szkliwa z krzemianami cynku i baru.....	256	2.5.3 Szkliwa żółte.....	299
2.4.3.4 Krystaliczne szkliwa rutyłowe.....	258	2.5.3.1 Szkliwa w kolorze żółcieni neapolitańskiej (żółte dzięki zastosowaniu antymonianu ołowiu)299	
2.4.3.5 Szkliwa awenturyne	259	2.5.3.2 Żółte szkliwa kadmowe.....	299
2.4.3.6 Szkliwa z fazami krystalicznymi chromianowymi, wanadanowymi, molibdenianowymi, wolframianowymi.....	260	2.5.3.3 Żółte szkliwa chromowe	300
2.4.3.7 Szkliwa z kryształami metali ziem alkalicznych oraz krzemianami alkalicznymi.....	262	2.5.3.4 Barwienie na kolor żółty tlenkiem żelaza.....	300
2.4.3.8 Barwienie szkliv krystalicznych	264	2.5.3.5 Żółty kolor szkliwa dzięki zastosowaniu TiO ₂ lub rutyłu	302
2.4.3.9 Przygotowanie, nanoszenie i wypalanie szkliv krystalicznych.....	264	2.5.3.6 Żółte szkliwa barwione specjalnymi pigmentami (PGM)	303
2.5 Szkliwa kolorowe (najczęściej szkliwa matowe)	267	2.5.3.7 Żółte szkliwa uranowe.....	305
2.5.0 Informacje ogólne	267	2.5.3.8 Barwienie na żółto związkami srebra.....	305
2.5.1 Szkliwa czerwone	267	2.5.3.9 Żółte zabarwienie dzięki zastosowaniu związków molibdenu.....	306
2.5.1.1 Czerwień chromowa	267	2.5.4 Szkliwa zielone	306
2.5.1.2 Czerwone szkliwa kadmowo-selenowe.....	268	2.5.4.1 Zielone szkliwa miedziowe	306
2.5.1.3 Czerwone szkliwa żelazowe	269	2.5.4.2 Zielone szkliwa chromowe	309
2.5.1.4 Czerwone szkliwa miedziowe	270	2.5.4.3 Zielone szkliwa barwione tlenkiem żelaza	310
2.5.1.5 Czerwone szkliwa nikłowe	271	2.5.4.4 Zielone szkliwa nikłowe.....	310
2.5.1.6 Czerwone lub różowe szkliwa barwione pigmentami (PGM)	273	2.5.4.5 Zieleń dzięki zastosowaniu tlenku kobaltu z tlenkiem tytanu.....	312
.1 Barwienie pigmentami na bazie Ca-Sn-Cr.....	273	2.5.4.6 Zieleń dzięki zastosowaniu specjalnych pigmentów (PGM).....	312
.2 Barwienie pigmentami na bazie Al-Mn	274	2.5.4.7 Zielone szkliwa seladonowe do wypału utleniającego	314
.3 Barwienie pigmentami na bazie Al-Zn-Cr.....	274	2.5.5 Szkliwa niebieskie	315
.4 Barwienie pigmentami inkluzyjnymi Zr-Si-Cd-S-Se.....	275	2.5.5.1 Niebieskie szkliwa kobaltowe.....	315
2.5.1.7 Czerwone szkliwa uranowe	276	2.5.5.2 Niebieskie szkliwa miedziowe (błękit egipski) ...	317
2.5.2 Szkliwa pomarańczowe	277	2.5.5.3 Niebieskie szkliwa nikłowe.....	318
2.5.2.1. Pomarańczowe szkliwa kadmowo-selenowe.....	277	2.5.5.4 Niebieskie szkliwa tytanowe.....	319
2.5.2.2 Barwienie na kolor pomarańczowy tlenkiem żelaza	277	2.5.5.5 Kolor niebieski w formie zmętnienia borowego...319	

2.5.5.6 Niebieskie szkliwa barwione pigmentami (PGM)	320	2.6.0.3 Redukcja w piecu elektrycznym	348
2.5.6 Szkliwa fioletowe	321	2.6.0.4 Znaczenie procesu studzenia.....	349
2.5.6.1 Fioletowe szkliwa manganowe	321	2.6.1 Bezbarwne, półprzezroczyste, białe, matowe szkliwa redukcyjne.....	350
2.5.6.2 Fioletowe szkliwa kobaltowe.....	321	2.6.2 Czerwone szkliwa redukcyjne zawierające miedź (szkliwa <i>china rot</i> lub krew wołu).....	352
2.5.6.3 Fioletowe szkliwa niklowe	322	2.6.3 Zielone szkliwa redukcyjne zawierające żelazo (prawdziwe szkliwa seladonowe).....	356
2.5.6.4 Fiolet dzięki zastosowaniu pigmentu pinkowego + tlenek kobaltu	323	2.6.3.1 Transparentne błyszczące szkliwa seladonowe bez spękań	356
2.5.6.5 Fiolet dzięki zastosowaniu specjalnych pigmentów (PGM).....	324	2.6.3.2 Transparentne błyszczące szkliwa seladonowe krakle	358
2.5.6.6 Fioletowe szkliwa miedziowo-tytanowe	324	2.6.3.3 Błyszczące półprzezroczyste lub nieprzezroczyste szkliwa seladonowe	359
2.5.7 Szkliwa brązowe	325	2.6.3.4 Satynowe i matowe szkliwa seladonowe	361
2.5.7.1 Brązowe szkliwa żelazowe	325	2.6.4 Szkliwa redukcyjne o brązowym, czarnym lub szarym kolorze	362
2.5.7.2 Brązowe szkliwa manganowe.....	328	2.6.4.1 Szkliwa czarne i ciemnobrązowe	363
2.5.7.3 Brązowe szkliwa niklowe	329	2.6.4.2 Szare szkliwa redukcyjne	364
2.5.7.4 Brązowe szkliwa rutyłowe.....	330	2.6.5 Pozostałe szkliwa redukcyjne.....	366
2.5.7.5 Brąz dzięki połączeniu różnych tlenków barwiących.....	331	2.6.5.1 Niebieskie szkliwa tytanowe	366
2.5.7.6 Brąz dzięki zastosowaniu specjalnych barwników (PGM)	333	2.6.5.2 Różne szkliwa redukcyjne, bezbarwne lub kolorowe	367
2.5.8 Szkliwa czarne i szare.....	334	2.6.6 Szkliwa lustrowe	369
2.5.8.1 Czarne szkliwa żelazowe.....	334	2.7. Szkliwa ze specjalnych surowców	370
2.5.8.2 Czerń dzięki jednoczesnemu zastosowaniu tlenku żelaza i tlenku manganu.....	336	2.7.1 Szkliwa ze skał magmowych i osadowych	370
2.5.8.3 Czarne szkliwa manganowe	337	2.7.1.1 Szkliwa bazaltowe oraz szkliwa z zasadowych skał erupcyjnych.....	371
2.5.8.4 Czarne szkliwa miedziowe.....	337	2.7.1.2 Szkliwa z trasu	373
2.5.8.5 Czerń dzięki jednoczesnemu zastosowaniu kilku tlenków	338	2.7.1.3 Szkliwa z mączki anortytowej.....	374
2.5.8.6 Czerń dzięki zastosowaniu specjalnych pigmentów (PGM).....	341	2.7.1.4 Szkliwa z pumeksu lub fonolitu.....	375
2.5.8.8 Kolor szary cynowo-antymonowy	344	2.7.1.5 Szkliwa z granitu lub sjenitu nefelinowego.....	376
2.5.8.9 Szarość dzięki zastosowaniu specjalnych pigmentów (PGM).....	344	2.7.2 Szkliwa ze skał osadowych – szkliwa ziemne.....	379
2.5.9 Szkliwa jasnożółtawe i beżowokremowe	346	2.7.2.1 Jasne szkliwa ziemne	379
2.6 Szkliwa do wypałów redukcyjnych	348	2.7.2.2 Żółte i żółtobrązowe szkliwa ziemne.....	380
2.6.0 Informacje ogólne	348	2.7.2.3 Zielonkawobrązowe i czerwonawobrązowe szkliwa ziemne	381
2.6.0.1 Typowe szkliwa do wypałów redukcyjnych	348	2.7.2.4 Jasnobrązowe i ciemnobrązowe szkliwa ziemne	382
2.6.0.2 Wypalanie szkliw redukcyjnych	348		

2.7.2.5 Ciemnobrunatne i czarne szkliwa ziemne	384	2.9.2 Szkliwa o bardzo niskiej lepkości – szkliwa zaciekowe ..	433
2.7.2.6 Szkliwa z mączki łupkowej	385	2.9.3 Szkliwa o bardzo dużej lepkości – szkliwa zatrzymujące spływanie.....	434
2.7.2.7 Szkliwa ziemne do wypału solnego	386	2.9.4 Szkliwa o dużym napięciu powierzchniowym – – szkliwa skóra węża.....	436
2.7.3 Szkliwa popiołowe	387	2.9.5 Szkliwa o dużej lepkości oraz tworzące pęcherzyki i kratery	437
2.7.4 Szkliwa skaleniove	391	2.9.6 Szkliwa o dużym współczynniku rozszerzalności cieplnej – szkliwa krakle.....	439
2.7.5 Szkliwa z cementem lub surowcami rozpuszczalnymi w wodzie.....	394	2.9.7 Szkliwa o bardzo niskim współczynniku rozszerzalności cieplnej	442
2.7.5.1 Szkliwa z cementem.....	394	2.9.8 Szkliwa cętkowane/szkliwa w plamy	443
2.7.5.2 Szkliwa z surowcami rozpuszczalnymi w wodzie.....	395		
2.8 Szkliwa do określonych wyrobów ceramicznych	397	3. Tabele i zestawienia	447
2.8.1 Szkliwa do porowatych niskotemperaturowych wyrobów ceramiki budowlanej oraz wyrobów glinianych od SK 06a do 2a	397	3.1 Układ okresowy pierwiastków.....	448
2.8.2 Szkliwa kafłarskie oraz szkliwa do wyrobów glinianych SK 03a do 2a	399	3.2 Masa atomowa i cząsteczkowa pierwiastków, związków i minerałów; ważne właściwości.....	450
2.8.3 Szkliwa do płytek ściennych oraz fajansu SK 03a do 3a.....	402	3.3. Skład fryt (wybranych)	466
2.8.4 Szkliwa do płytek klinkierowych podwójnie ciągnionych oraz podłogowych SK 3a do 8	405	3.3.1 Fryty firmy Degussa, obecnie Cerdeg, Frankfurt	466
2.8.5 Szkliwa do naczyń użytkowych z fajansu i kamionki do SK 2a–9	408	3.3.2 Fryty firmy Reibold & Strick, Köln	469
2.8.6 Szkliwa do kamionkowej wielkoformatowej ceramiki budowlanej itd. SK 5a–9/10	413	3.3.3 Fryty firmy Ferro (Deutschland) GmbH	471
2.8.7 Szkliwa do ceramiki sanitarnej, masy <i>vitreous china</i> lub masy ogniotrwałej SK 5a–9.....	416	3.3.4 Fryty firmy Mondré & Manz, Troisdorf.....	474
2.8.8 Szkliwa do porcelany SK 6a–10	418	3.3.5 Fryty TEGO firmy Th. Goldschmidt AG, Essen.....	475
2.8.9 Szkliwa do określonych celów dekoracyjnych.....	420	3.4 Skład wybranych glin, kaolinów, skaleni i innych surowców.....	476
2.8.9.1 Szkliwa do dekoracji wykonanych angobą oraz farbami podszkliwnymi	420	3.4.1 Gliny i kaoliny.....	476
2.8.9.1.1 Transparentne szkliwa błyszczące	420	3.4.2 Skalenie i podobne topniki	478
2.8.9.1.2 Szkliwa matowe półtransparentne	422	3.4.3 Zamienniki skaleni, minerały topnikowe	479
2.8.9.2 Szkliwa do dekoracji wszkliwnych	423	3.4.3.1 Surowce zawierające lit	479
2.8.9.3 Szkliwa do nanoszenia jedne na drugie	425	3.4.3.2 Zamienniki skaleni.....	480
1 Szkliwa do spodniej warstwy	426	3.4.3.3 Skały zasadowe z dużą zawartością CaO i MgO, inne surowce	480
2 Szkliwa do wierzchniej warstwy.....	429	3.4.4. Analizy popiołów	481
2.9 Szkliwa o szczególnych właściwościach – – szkliwa efektowe.....	431	3.4.5 Dostawcy surowców wymienionych w tabelach oraz recepturach.....	484
2.9.1 Szkliwa do bardzo niskiej temperatury wypału – szkliwa do <i>raku</i> SK 014–07a	431	3.4.6 Skład niektórych amerykańskich i angielskich skaleni i surowców	484

3.4.6.1 Potash feldspars:	484	3.9.2.3 Zabarwienia szkliv wysokoalkalicznych SK 08a do 03a.....	499
3.4.6.2 Soda feldspars:.....	485	3.9.2.4 Zabarwienia szkliv na bazie metali ziem alkalicznych i boru SK 2a–7	500
3.4.6.3 Lithium feldspars:.....	485	3.9.2.5 Zabarwienia szkliv wapniowo-borowych SK 03a–2a.....	500
3.4.6.4 Skład niektórych typowych amerykańskich surowców ilastych	486	3.9.2.6 Zabarwienia szkliv skaleniowych SK 4a–8	501
3.5 Skład stożków Segera.....	487	3.9.2.7 Zabarwienia w wypale redukcyjnym	501
3.6 Elektrolity, substancje pomocnicze do szkliv, materiały do malowania.....	489	3.10 Miary i wagi.....	502
3.6.1 Elektrolity.....	489	3.10.1 Miary ilości i liczności	502
3.6.1.1 Peptyzatory nieorganiczne.....	489	3.10.2 Miary długości	502
3.6.1.2 Peptyzatory organiczne	489	3.10.3 Miary objętości.....	502
3.6.1.3 Flokulanty lub koagulanty	489	3.10.4 Wagi.....	502
3.6.2 Substancje pomocnicze do szkliv, materiały do malowania	490	3.10.2.1 Tabela porównawcza wielkości.....	502
3.6.2.1 Środki do malowania oraz środki pomocnicze do dekoracji i farb podszklivnych	490	3.10.5 Dawne oraz szczególne miary i wagi	503
3.6.2.2 Utwardzacze do szkliwa.....	490	3.10.6 Brytyjskie i amerykańskie miary długości.....	503
3.6.2.3 Środki do malowania oraz środki pomocnicze do dekoracji i farb naszkliwnych	490	3.10.7 Brytyjskie i amerykańskie miary wagi.....	504
3.6.2.4 Środki pomocnicze do technik maskowania, woskowania i nadruku	491	3.10.8 Brytyjskie i amerykańskie jednostki objętości.....	505
3.6.2.5 Środki pomocnicze i stabilizatory do zawiesin wodnych.....	491	3.10.9 Zestawienie porównawcze pomiarów temperatury....	506
3.7 Mieszaniny eutektyczne.....	492	3.10.10 Temperatry zgięcia stożka wg Bunzela ¹⁵	507
3.7.1 Układy dwuskładnikowe.....	492	3.10.11 Tabela porównawcza pierścieni Bullera*	508
3.7.2 Układy trójskładnikowe	493	3.11 Tabela porównująca siatki filtracyjne.....	509
3.8. Temperatury topnienia i rozkładu w °C	494	3.12 Bibliografia	510
3.8.1 Pierwiastki i metale	494	3.13 Periodyki i czasopisma specjalistyczne	514
3.8.2 Tlenki	494	3.14 Indeks rzeczowy	515
3.8.3 Wodorotlenki i chlorki.....	495		
3.8.4 Krzemiany.....	495		
3.9 Możliwości barwienia i tabele kolorów	496		
3.9.1 Barwienie angob	496		
3.9.2 Zabarwienie szkliv	498		
3.9.2.1 Tabele kolorów na bazie mieszanek tlenków.....	498		
3.9.2.2 Zabarwienia szkliv wysokołowiwowych SK 05a do 2a.....	499		

CZĘŚĆ 2

- | | | | |
|---|------------|--|------------|
| 1. Układy trójskładnikowe oraz ich zalety przy tworzeniu szkliv | 537 | 6. Szkliwa czerwone miedziowe | 583 |
| <p>Tworzenie i przyporządkowanie próbników. Zalety przygotowywania mieszanek trójskładnikowych z wykorzystaniem różnych surowców ceramicznych.</p> <p>Osiem przykładowych zdjęć.</p> | | <p>Powstawanie i zanikanie koloru czerwonego miedziowego. Nanoszenie, wypalanie, atmosfera wypału i studzenie.</p> <p>Dwanaście przykładowych zdjęć oraz receptury.</p> | |
| 2. Szkliwa <i>shino</i> | 543 | 7. Szkliwa seladonowe | 593 |
| <p>Skład, surowce i właściwości szkliv <i>shino</i> oraz ich wypał.</p> <p>Osiem przykładowych zdjęć oraz receptury.</p> | | <p>Właściwości tlenków żelaza, skład, surowce, wypał, atmosfera w piecu oraz studzenie.</p> <p>Piętnaście przykładowych zdjęć oraz receptury.</p> | |
| 3. Szkliwa popiołowe | 549 | 8. Sól kuchenna i soda w technice szklwienia | 601 |
| <p>Popiół jako surowiec ceramiczny – skład popiołów pochodzenia roślinnego. Właściwości i przygotowanie szkliv popiołowych.</p> <p>Osiem przykładowych zdjęć oraz receptury.</p> | | <p>Sól kuchenna, soda i potaż jako surowce do produkcji szkliwa. Tradycyjny wypał solny kamionki, wypał solny niskotemperaturowy, wypał sodowy – związki alkaliczne jako topniki w przypadku szkliv osadzanych w trakcie wypału</p> <p>Szklivo alkaliczne na egipskim fajansie.</p> <p>Jedenaście przykładowych zdjęć.</p> | |
| 4. Białe szkliwa matowe | 563 | 9. Historyczne receptury szkliv | 611 |
| <p>Matowe powierzchnie szkliwa oraz ich właściwości. Substancje matujące do szkliv białych. Specjalne rodzaje szkliv, nanoszenie i wypalanie białych szkliv matowych.</p> <p>Dziesięć przykładowych zdjęć oraz receptury.</p> | | <p>Historyczne składniki szkliv. Duża ilość przykładowych receptur.</p> <p>Jedenaście przykładowych zdjęć.</p> | |
| 5. Szkliwa do raku | 577 | 10. Wypał szkliwa | 621 |
| <p>Surowce i fryty szkliv do raku.</p> <p>Eksperymentalne składy szkliv.</p> <p>Osiem przykładowych zdjęć oraz receptury.</p> | | <p>Czas trwania wypału, faza nagrzewania, maksymalna temperatura wypału szkliwa oraz przetrzymanie, studzenie, atmosfera w piecu.</p> <p>Dziesięć przykładowych zdjęć.</p> | |