

Przedmowa	11
1. Wybrane zagadnienia z zakresu właściwości podłoży drukowych	13
1.1. Podłoża papierowe	13
1.1.1. Odkształcenia papieru w czasie drukowania na maszynach offsetowych arkuszowych	20
1.1.2. Odkształcenia papieru w czasie drukowania na maszynach zwojowych	24
1.2. Podłoża niepapierowe	27
1.2.1. Ogólna charakterystyka podłoży niepapierowych i ich przygotowanie do zadruku	27
1.2.2. Aktywacja podłoży drukowych	29
1.2.2.1. Aktywacja płomieniowa	31
1.2.2.2. Aktywacja koronowa	35
1.2.2.3. Aktywacja plazmowa	40
1.2.2.4. Trwałość aktywacji i inne uwagi	42
2. Wybrane zagadnienia z zakresu właściwości farb drukowych	45
2.1. Właściwości reologiczne	46
2.1.1. Lepkość	46
2.1.2. Tack	47
2.1.3. Krótkość farby	51
2.2. Właściwości kolorystyczne, pigmentacja	51
2.2.1. Farby procesowe	52
2.2.2. Farby spotowe	57
2.2.3. Farby specjalne	58
2.3. Emulgowanie farby	61
3. Zjawiska w strefie kontaktu cylindrów zespołu drukującego	65
3.1. Przekazywanie i podział farby pomiędzy cylindrami zespołu drukującego	66
3.2. Przekazywanie i podział farby w zespole drukującym w warunkach obecności materiału chłonnego	68
3.2.1. Wpływ ilości farby w strefie kontaktu na jej przeniesienie na podłoże	70
3.2.2. Wpływ ciśnienia w strefie kontaktu cylindrów zespołu drukującego na przenie- sienie farby na podłoże drukowe	73
3.2.3. Wpływ prędkości drukowania na przeniesienie farby na podłoże drukowe	76
3.3. Wchłanianie farby w papierowe podłoże drukowe	76
3.4. Wpływ zmian parametrów farby w strefie kontaktu na siłę rozdziału warstwy farby, tack drukowy	85
3.5. Modelowanie procesu transferu farby na podłoże drukowe – równanie Walkera-Fetsko	87

3.6. Przyjmowanie farby przez farbę	92
3.6.1. Czynniki wpływające na wielkość trappingu	94
3.6.2. Metody pomiaru trappingu	97
4. Wpływ parametrów drukowania i właściwości materiałów na efekt optyczny na odbitec.	101
4.1. Wpływ ilości farby na efekt optyczny na polu pełnym	101
4.2. Wpływ parametrów procesu drukowania na wielkość punktów rastra na odbitec	104
4.2.1. Ilość farby na formie drukowej	106
4.2.2. Ciśnienie w strefie kontaktu cylindrów zespołu drukującego	107
4.2.3. Lepkość i tack farby	110
4.2.4. Inne parametry technologiczne wpływające na wielkość punktów rastra na odbitec	113
4.2.5. Mechaniczne przyczyny powiększania punktów rastra, związane z nieprawidłową pracą maszyny drukującej	114
4.3. Wpływ parametrów drukowania na połysk warstwy farby na odbitec	117
5. Mottling	124
5.1. Mottling pierwotny	125
5.2. Mottling wodny	126
5.3. Mottling przez odciąganie	127
5.4. Mottling przez trapping	128
5.5. Metody pomiaru mottlingu	129
6. Utrwalanie farb i lakierów na podłożu drukowym	132
6.1. Utrwalanie przez wsiąkanie	135
6.2. Utrwalanie przez polimeryzację wywołaną tlenem	138
6.3. Utrwalanie przez odparowanie rozpuszczalnika	142
6.4. Utrwalanie promieniowaniem ultrafioletowym (UV)	143
6.4.1. Urządzenia emitujące promieniowanie UV	144
6.4.1.1. Żarniki rtęciowe	145
6.4.1.2. Diody elektroluminescencyjne (LED)	149
6.4.2. Wpływ parametrów napromieniowywania na proces utrwalania farb i lakierów UV	152
6.4.3. Wymagania odpornościowe stawiane materiałom wykorzystywanym w procesach drukowania farbami i lakierami UV	155
6.4.4. Zalecenia przy drukowaniu farbami utrwalanymi promieniowaniem UV	155
6.4.5. Kontrola stopnia utrwalenia farb i lakierów UV	156
6.5. Utrwalanie farb i lakierów z pomocą strumienia elektronów	158
6.5.1. Zasada działania urządzenia do utrwalania farb i lakierów strumieniem elektronów	159
6.5.2. Parametry procesu utrwalania strumieniem elektronów	161
6.5.3. Charakterystyka technologii utrwalania farb i lakierów strumieniem elektronów	165
6.6. Utrwalanie farb i lakierów dyspersyjnych	167
6.7. Wspomaganie procesu utrwalania promieniowaniem IR i mikrofalami	170
7. Elektryczność statyczna w procesach drukowania	173
7.1. Samoistne powstawanie ładunków elektrostatycznych	174
7.2. Metody ograniczania powstawania i gromadzenia ładunków elektrostatycznych	176
7.3. Działanie urządzeń usuwających ładunki	178
7.4. Utrudnienia występujące w różnych technikach drukowania wywołane obecnością elektryczności statycznej	180
7.5. Wykorzystywanie ładunków elektrostatycznych do wspomaganie procesu drukowania	183
8. Technologie drukowania offsetowego	186
8.1. Specyficzne materiały eksploatacyjne stosowane w technologii offsetowej i ich właściwości	188

8.1.1. Roztwory zwilżające	188
8.1.1.1. Twardość wody i metody jej modyfikacji	190
8.1.1.1.1. Metoda odwróconej osmozy	191
8.1.1.1.2. Wymiana jonowa	194
8.1.1.2. Kwasowość roztworu zwilżającego	196
8.1.1.3. Napięcie powierzchniowe roztworu zwilżającego	197
8.1.1.4. Temperatura roztworu zwilżającego	199
8.1.1.5. Ilość roztworu zwilżającego	200
8.1.1.6. Dodatki do roztworu zwilżającego i jego przewodność	202
8.1.2. Obciążenia offsetowe	204
8.1.2.1. Budowa obciążeń offsetowych	205
8.1.2.2. Właściwości warstwy roboczej obciążu	209
8.1.2.3. Trwałość obciążeń offsetowych	211
8.1.2.4. Rozciągliwość i wytrzymałość na rozrywanie	212
8.1.2.5. Grubość obciążeń offsetowych	213
8.1.2.6. Twardość obciążeń offsetowych	213
8.1.2.7. Właściwości dynamiczne obciążeń	214
8.1.2.7.1. Wpływ właściwości obciążu na napężenie wstęgi w drukowaniu offsetowym	219
8.1.2.8. Obciążenia do lakierowania	221
8.1.2.9. Folie podkładowe	222
8.2. Specyficzne zagadnienia związane z technologią offsetową	224
8.2.1. Technologia drukowania offsetowego bez zwilżania formy drukowej	224
8.2.1.1. Właściwości formy drukowej	225
8.2.1.2. Właściwości farb drukowych	226
8.2.1.3. Temperatura zespołu drukującego	228
8.2.1.4. Regulacja maszyny drukującej	229
8.2.1.5. Wady i zalety technologii offsetu bezwodnego	230
8.2.2. Backtrapping	231
8.3. Technologia drukowania offsetowego arkuszkowego	234
8.3.1. Budowa maszyny offsetowej arkuszkowej	234
8.3.2. Przygotowanie maszyny do drukowania i opis technologii drukowania na maszynie offsetowej arkuszkowej	238
8.3.3. Specyficzne zagadnienia dotyczące techniki drukowania offsetowego arkuszkowego	241
8.3.3.1. Napylenie proszków zapobiegających odciąganiu (pudrowanie druków)	241
8.3.3.2. Równomierność nadawania farby na formę w kierunku drukowania	243
8.3.3.3. Szablonowanie	244
8.3.3.4. Ghosting chemiczny	245
8.3.3.5. Technologia drukowania na maszynach z krótkim zespołem barbowym	247
8.4. Technologia drukowania heatsetowego	249
8.4.1. Budowa maszyny heatsetowej	249
8.4.2. Opis technologii drukowania na maszynach heatsetowych	251
8.4.3. Specyficzne zagadnienia związane z drukowaniem na offsetowych maszynach heatsetowych	253
8.4.3.1. Piling	253
8.4.3.1.1. Piling negatywowy	254
8.4.3.1.2. Piling pozytywowy	256
8.4.3.1.3. Downstream piling	257
8.4.3.2. Ghosting mechaniczny	259
8.4.4. Utrwalanie druków w technice heatsetowej	265

8.4.4.1. Zagadnienie ochrony środowiska i oczyszczania powietrza związane z utrwalaniem druków	274
8.4.4.2. Powstawanie pęcherzy w zadrukowanym papierze	278
8.4.5. Schładzanie wstęgi w maszynie heatsetowej	281
8.4.6. Nawilżanie wstęgi	284
8.4.7. Złamywanie papieru w maszynie zwojowej	286
8.5. Technologia drukowania coldsetowego	290
8.5.1. Budowa maszyny coldsetowej	290
8.5.2. Specyficzne zagadnienia związane z drukowaniem na offsetowych maszynach coldsetowych	292
8.5.2.1. Problem wzrostu temperatury	292
8.5.2.2. Naprężenie wstęgi	295
8.5.2.3. Pylenie farby	298
8.5.2.4. Linting	300
8.5.2.4.1. Czynniki i parametry wpływające na wielkość lintingu	304
8.5.2.4.2. Metody pomiaru wielkości lintingu	307
8.5.2.5. Technologia coldsetu bezwodnego w maszynach z krótkim zespołem barbowym	308
8.6. Elementy kontrolne odbitek i standardy drukowania offsetowego	311
8.6.1. Elementy kontrolne odbitek offsetowych	312
8.6.2. Standardy drukowania offsetowego	318
9. Technologia drukowania fleksograficznego	326
9.1. Fleksograficzne maszyny drukujące	327
9.1.1. Fleksograficzne maszyny drukujące szerokowstęgowe	328
9.1.2. Fleksograficzne maszyny gazetowe	330
9.1.3. Fleksograficzne maszyny arkuszowe	331
9.1.4. Fleksograficzne maszyny wąskowstęgowe	332
9.2. Elementy zespołów drukujących maszyn fleksograficznych i ich wpływ na proces drukowania	332
9.2.1. Wałki i tuleje rastrowe (anilox, dozujące)	332
9.2.1.1. Technologia wytwarzania powłok ceramicznych	334
9.2.1.2. Właściwości wałków rastrowych oraz ich wpływ na proces drukowania	337
9.2.1.2.1. Kształt kałamarzyków	337
9.2.1.2.2. Szerokość progów pomiędzy kałamarzykami	339
9.2.1.2.3. Liniatura rastra (gęstość)	340
9.2.1.2.4. Pojemność farbowa kałamarzyków	343
9.2.1.2.5. Kąt usytuowania kałamarzyków	347
9.2.1.3. Czyszczenie wałków rastrowych	348
9.2.2. Rakle fleksograficzne	351
9.3. Materiały stosowane w technologii fleksograficznej	355
9.3.1. Farby drukowe fleksograficzne i ich właściwości	355
9.3.1.1. Farby rozpuszczalnikowe	357
9.3.1.2. Farby akrylowe wodorozcieńczalne dyspersyjne	359
9.3.1.3. Farby UV i EB	360
9.3.1.4. Farby chemoutwardzalne (dwuskładnikowe)	361
9.3.2. Rozpuszczalniki w farbach rozpuszczalnikowych	362
9.3.3. Podłoża drukowe stosowane we fleksografii i ich właściwości drukowe	365
9.3.4. Formy drukowe fleksograficzne i wpływ ich właściwości na proces drukowania	371
9.3.4.1. Technologie wykonania form drukowych	372

9.3.4.2. Modyfikacja powierzchni roboczej formy drukowej z wykorzystaniem technologii mikrokomórek	375
9.3.4.3. Sposób mocowania formy w maszynie drukującej	377
9.3.4.4. Dystorsja formy drukowej	378
9.3.4.5. Tuleje formowe	380
9.3.5. Pianki montażowe	384
9.3.6. Montaż form drukowych na cylindrze formowym	389
9.4. Przygotowanie maszyny drukującej i technologia otrzymywania odbitek fleksograficznych	392
9.5. Wpływ wybranych parametrów na proces drukowania fleksograficznego	396
9.5.1. Wpływ lepkości farby i jej temperatury	396
9.5.2. Wpływ wielkości ciśnienia w strefie kontaktu cylindrów na parametry druków	398
9.5.3. Wpływ prędkości drukowania na transfer farby w zespole drukującym	404
9.5.4. Naprężenie i prowadzenie wstęgi w maszynie fleksograficznej	406
9.6. Utrwalanie farby w technologii fleksograficznej	410
9.7. Utrudnienia spotykane w drukowaniu fleksograficznym	416
9.7.1. Zjawisko mottlingu	416
9.7.2. Zjawisko ghostingu	417
9.7.3. Inne wady odbitek fleksograficznych i przyczyny ich powstawania	419
9.8. Nawijanie wstęgi na zwój	421
9.8.1. Urządzenia do nawijania zwoju	422
9.8.2. Powstawanie wad zwoju	425
9.8.3. Pomiar twardości zwoju	425
9.9. Elementy kontrolne odbitek fleksograficznych i standardy drukowania	426
9.9.1. Elementy kontrolne odbitek fleksograficznych	426
9.9.2. Standaryzacja drukowania fleksograficznego	429
9.9.3. Kolejność drukowania kolorów	432
10. Technologia drukowania wkłęsłego	434
10.1. Budowa maszyn wkłęsłodrukowych	436
10.2. Materiały wykorzystywane we wkłęsłodruku i ich właściwości	441
10.2.1. Farby wkłęsłodrukowe	441
10.2.2. Podłoża drukowe	443
10.2.3. Rakle wkłęsłodrukowe	448
10.2.4. Formy drukowe	449
10.3. Proces drukowania, czynniki wpływające na parametry odbitki wkłęsłodrukowej	453
10.3.1. Wpływ parametrów kałamarzyków formy drukowej na przeniesienie farby	453
10.3.2. Wpływ właściwości farby na proces drukowania	454
10.3.3. Wpływ ciśnienia w strefie kontaktu cylindrów na transfer farby na podłoża drukowe	458
10.3.4. Elektrostatyczne wspomaganie transferu farby (ESA)	461
10.3.5. Prędkość drukowania	464
10.4. Utrwalanie farby we wkłęsłodruku	465
10.4.1. Odzysk rozpuszczalników	468
10.5. Efekt brakujących punktów	469
10.6. Utrudnienia w drukowaniu wkłęsłodrukiem	473
10.7. Standaryzacja procesu drukowania we wkłęsłodruku	475
11. Technologia sitodruku	480
11.1. Maszyny sitodrukowe	482
11.1.1. Maszyny arkuszowe	483

11.1.2. Maszyny do drukowania zwojowego	486
11.1.3. Maszyny do drukowania na kształtkach	488
11.1.3.1. Maszyny do drukowania na kształtkach cylindrycznych	488
11.1.3.2. Maszyny do drukowania na kształtkach owalnych i eliptycznych	489
11.1.3.3. Maszyny do drukowania na powierzchniach stożkowych	491
11.1.3.4. Maszyny do drukowania na kształtkach graniastosłupowych	492
11.1.3.5. Drukowanie na przedmiotach wklęsłych i wypukłych	494
11.2. Specyficzne materiały stosowane w technologii sitodruku i wpływ ich właściwości na parametry odbitki	495
11.2.1. Rama sitodrukowa	495
11.2.2. Siatki sitodrukowe	497
11.2.2.1. Parametry siatek sitodrukowych	497
11.2.2.2. Naprężenie siatki	507
11.2.3. Rodzaje szablonów sitodrukowych i ich właściwości	510
11.2.4. Rakle sitodrukowe	514
11.2.5. Farby sitodrukowe i ich właściwości	515
11.2.6. Podłoża drukowe w technologii sitodruku	520
11.3. Wpływ parametrów procesu drukowania na jego przebieg i parametry odbitki	523
11.3.1. Odskok	524
11.3.2. Działanie rakla sitodrukowego	529
11.3.3. Prędkość drukowania	533
11.4. Drukowanie obrazów rastrowanych	536
11.5. Drukowanie obrazów przestrzennych	542
11.6. Błędy drukowania	544
11.7. Standardy drukowania w sitodruku	545
12. Inne procesy drukowe	547
12.1. Drukowanie na teksturze falistej	547
12.1.1. Drukowanie fleksograficzne	551
12.1.2. Drukowanie offsetowe	552
12.2. Drukowanie na foliach soczewkowych	554
12.3. Drukowanie na tkaninach	560
12.4. Drukowanie na papierze syntetycznym	569
12.5. Technologie drukowania transferowego	570
12.5.1. Transfer w stanie stopionym	571
12.5.2. Transfer sublimacyjny	574
12.5.3. Transfer wodny	576
12.6. Drukowanie elementów elektronicznych	579
12.7. Lakierowanie	589
12.7.1. Drukowanie lakierami dyspersyjnymi	590
12.7.2. Drukowanie lakierami UV	593
12.7.3. Drukowanie lakierami olejowymi (pokostowymi)	595
12.8. Coldstamping	596
12.8.1. Sucha laminacja	598
12.8.2. Mokra laminacja	600
12.8.3. Coldstamping offsetowy	601