

Spis treści

Od autorów	7
1 Kluczowe problemy	9
2 Wprowadzenie w treść książki	13
3 Statystyczny obraz edukacji uczniów i studentów z dysfunkcją wzroku	19
3.1 System formalnej edukacji w Polsce	19
3.2 Uczniowie z dysfunkcją wzroku w systemie edukacji	20
3.3 Studenci z dysfunkcją wzroku na wyższych uczelniach	24
3.4 Uczniowie z dysfunkcją wzroku na egzaminach z matematyki	28
3.4.1 Analiza danych ogólnopolskich	31
3.4.1.1 Zdawalność egzaminów maturalnych z matematyki	32
3.4.2 Studium przypadku dotyczące matur z matematyki w SOSW	35
3.4.2.1 Umiejętności uczniów z dysfunkcją wzroku w kontekście zadań maturalnych	38
3.4.2.2 Wykorzystanie narzędzi TIK na egzaminach maturalnych z matematyki	39
3.4.3 Wnioski	41
3.5 Podsumowanie	41
4 Problemy dostępności treści matematycznych	43
4.1 Dostępność formuł dla uczniów słabowidzących	43
4.2 Charakterystyka notacji BNM i odczyt formuł przez uczniów niewidomych	45
4.3 Inne brajlowskie notacje matematyczne	48
4.4 Dostępność formuł dla uczniów niewidomych	50
4.5 Pisanie i modyfikacja formuł przez uczniów niewidomych	52
4.6 Problemy i techniki udostępniania formuł matematycznych	53
4.7 Dostępność geometrycznych rysunków i wykresów funkcji	56
4.8 Nauczanie działań pisemnych	60
5 Stan informatyzacji i potrzeb TIK	63
5.1 Metoda badania	63
5.2 Wyniki	65
5.3 Wnioski	68

6	TIK stosowane w ogólnej edukacji uczniów z dysfunkcją wzroku . . .	73
7	TIK stosowane w matematycznej edukacji uczniów z dysfunkcją wzroku	77
7.1	Metoda badania	77
7.2	Wyniki	83
7.2.1	Infrastruktura sieciowa i skomputeryzowanie szkół	83
7.2.2	Sprzęt i oprogramowanie wykorzystywane na lekcjach matematyki przez uczniów z niepełnosprawnością wzroku	83
7.2.3	Sprzęt i oprogramowanie wykorzystywane na lekcjach matematyki przez uczniów widzących	84
7.2.4	Sprzęt komputerowy wykorzystywany przez nauczycieli na lekcjach matematyki	84
7.2.5	Programy i serwisy wykorzystywane przez nauczycieli matematyki	86
7.2.5.1	Tworzenie kart pracy ucznia wspomagane przez TIK	86
7.2.6	Tablice i monitory interaktywne	88
7.3	Wnioski	92
8	TIK stosowane w innych krajach w matematycznej edukacji uczniów z dysfunkcją wzroku	95
8.1	Holandia	96
8.1.1	Programy nauczania i egzaminowanie	98
8.1.2	Cyfrowe podręczniki	99
8.1.3	TIK w holenderskich szkołach	101
8.1.3.1	Sprzęt	101
8.1.3.2	Oprogramowanie	103
8.1.4	Liniowa notacja WND formuł	104
8.2	Irlandia	108
8.2.1	Programy nauczania i egzaminowanie	109
8.2.2	Podręczniki	110
8.2.3	TIK w irlandzkich szkołach	111
8.2.4	Metody eksploracji grafiki	113
8.2.5	Studenci niepełnosprawni wzrokowo w Irlandii	114
8.3	Podsumowanie	114
9	Charakterystyka stosowanych wspomagających narzędzi TIK	117
9.1	NVDA	118
9.2	JAWS	121
9.3	Desmos	122

9.3.1	Four Function Calculator	122
9.3.2	Scientific Calculator	124
9.3.3	Graphing Calculator	124
9.3.4	Activity Builder	127
9.3.5	Geometry	130
9.3.6	Classroom Activities	131
9.4	GeoGebra	133
9.4.1	Graphing Calculator i Geometry	134
9.5	Google Classroom	137
9.6	Impero	138
9.7	AllerCalc	139
9.8	Excel	141
9.9	PlatMat	143
10	Techniki komputerowe zwiększające dostępność treści matematycznych	145
10.1	Techniki zwiększające dostępność formuł	145
10.1.1	Liniowe notacje formuł	146
10.1.1.1	Notacje Triangle i Lambda Code	146
10.1.1.2	Notacja LEAN	148
10.1.1.3	Notacja liniowa AsciiMath i WND	149
10.1.1.4	Notacja LaTeX	151
10.1.1.5	Notacje brajlowskie	152
10.1.2	Automatyczna konwersja formuł	153
10.1.2.1	Konwertery BNM	155
10.1.3	Odczyt formuł w językach naturalnych	155
10.1.3.1	Semantyczny odczyt formuł w języku polskim	157
10.2	Techniki zwiększające dostępność grafiki	159
10.2.1	Dostępność grafiki SVG	159
10.2.2	Opis grafiki SVG tekstem i odczyt mową syntetyczną	160
10.2.3	Dźwiękowa, haptyczna i dotykowa eksploracja grafiki SVG	161
10.2.3.1	Interfejsy słuchowe	163
10.2.3.2	Przykłady multimodalnych interfejsów słuchowych	164
11	Zasady uniwersalnego projektowania zasobów edukacyjnych	167
12	Uniwersalne matematyczne e-publikacje	169
12.1	Potencjał EPUB3 dla zwiększania dostępności treści STEM	170
12.2	Przegląd rozwiązań zwiększających dostępność matematycznych e-publikacji EPUB3	174

13	Uniwersalne wspomagające narzędzia PlatMat	177
13.1	Ogólny opis	177
13.2	Techniki w PlatMat zwiększające dostępność	182
13.2.1	Zestaw edytorów formuł	184
13.2.1.1	Edytor strukturalny	184
13.2.1.2	Edytor liniowy	185
13.2.1.3	Edytor odręczny	187
13.2.1.4	Edytor brajlowski	188
13.2.2	Multimedialne komentarze	189
13.2.3	Nawigator po formułach	189
13.2.4	Edytor dostępnej grafiki matematycznej	190
13.2.5	Nawigator po grafice	191
13.2.6	Wirtualne kubarytmy	192
13.2.7	Nawigacja po matematycznym e-dokumentie	194
13.3	Zgodność z zasadami UDL	194
14	Opinie o użyteczności nowych wspomagających TIK	196
14.1	Metoda badania	196
14.2	Wyniki	197
15	Wymierne korzyści stosowania wspomagających TIK	199
15.1	Metoda badania	199
15.2	Wyniki	204
16	Wiarygodność słuchowego rozpoznawania grafiki matematycznej	206
16.1	Metoda badania	206
16.2	Wyniki	207
17	Podsumowanie ocen i opinii dotyczących nowych rozwiązań TIK	209
18	Dyskusja i wnioski	213
	Bibliografia	218
	Netografia	224
	Spis rysunków	227
	Spis tabel	229