

# Spis treści

<b>R3D3-Rama 3D v 9.0</b> .....	<b>2</b>
Prawa autorskie.....	4
<b>R3D3-Rama 3D</b> .....	<b>13</b>
<b>1 Wprowadzenie</b> .....	<b>15</b>
1.1 O programie .....	16
1.2 Cechy i możliwości programu.....	17
<b>2 Instalowanie i uruchamianie programu</b> .....	<b>21</b>
2.1 Wymagania sprzętowe i programowe .....	22
2.2 Instalowanie .....	23
2.3 Uruchamianie .....	24
2.4 Ekran programu.....	25
2.5 Otwieranie projektu.....	32
2.6 Zapis projektu.....	33
2.7 Autozapis i kopia bezpieczeństwa.....	34
2.8 Dołącz projekt .....	35
2.9 Zapis i odczyt struktury układu w pliku <i>DXF</i> .....	36
2.9.1 Import DXF.....	36
2.9.2 Eksport DXF .....	37
2.10 Funkcja podrysu .....	39
2.10.1 Funkcja wczytywania podrysu z pliku DXF .....	39
2.10.2 Funkcja zamiany prętów na podrys .....	41
2.10.3 Funkcja czytania podrysu i konstrukcji dachu z systemu ArCADia .....	41
2.11 Czyszczenie projektu .....	44
2.12 Funkcja sprawdzania nowych wersji programu .....	45
<b>3 Podstawy</b> .....	<b>47</b>
3.1 Elementy projektu .....	48
3.1.1 Węzły i pręty.....	48
3.1.2 Układy lokalne prętów .....	48
3.1.3 Ustawianie kierunku układu lokalnego .....	48

3.1.4	Grupowanie prętów.....	49
3.1.5	Profile .....	51
3.1.6	Przeguby .....	51
3.1.7	Podpory.....	52
3.1.8	Obciążenia .....	53
3.1.9	Grupy obciążeń .....	53
3.1.10	Grupy obciążeń typu „multi” .....	53
3.1.11	Zależności grup obciążeń .....	57
3.1.12	Kombinacje użytkownika .....	58
3.2	Wizualizacja .....	61
3.3	Szczegółowa wizualizacja 3D .....	62
3.4	Wprowadzanie danych o geometrii.....	64
3.5	Pomoce rysunkowe przy tworzeniu konstrukcji.....	65
3.5.1	Siatka .....	65
3.5.2	Dociąganie do węzłów .....	65
3.5.3	Śledzenie.....	66
3.5.4	Funkcja zmierz odległość.....	66
3.5.5	Funkcja pomiaru kąta między prętami .....	67
3.5.6	Punkty przyciągania.....	68
3.5.7	Wprowadzanie elementów w trybie „orto” .....	72
3.5.8	Podgląd 2D przekroju elementu.....	73
3.5.9	Blokowanie kursora (chwilowe) .....	74
3.5.10	Pierwszy węzeł .....	75
3.5.11	Tryby wprowadzania elementów prętowych .....	75
3.5.12	Dodatkowe możliwości trybu graficznego .....	76
3.6	Generatory konstrukcji .....	79
3.7	Generator kratownic .....	80
3.7.1	Kratownice płaskie.....	81
3.7.2	Wiązary dachowe.....	83
3.7.3	Wieże kratowe .....	84
3.8	Generator przekryć geodezyjnych .....	86
3.8.1	Przekrycia geodezyjne .....	86
3.8.2	Opis generatora przekryć geodezyjnych .....	86
3.8.3	Opis okna generatora przekryć geodezyjnych.....	87
3.9	Selekcja węzłów, prętów i obciążeń.....	90

3.10	Funkcje menu kontekstowego .....	92
3.11	Kopiowanie wielokrotne elementów układu .....	95
3.12	Funkcja kopiowania przez schowek .....	97
3.13	Obrót i lustro .....	99
3.14	Ukrywanie prętów .....	101
3.15	Obliczanie naprężeń normalnych .....	102
3.16	Naprężenia w przekroju .....	104
3.16.1	Naprężenia normalne w przekroju .....	105
3.16.2	Naprężenia styczne w przekroju .....	107
3.16.3	Naprężenia zredukowane w przekroju .....	109
3.17	Raport z obliczeń statycznych .....	112
3.18	Tworzenie animacji deformacji .....	114
3.19	Właściwości projektu .....	115
3.20	Ustawienia programu i projektu .....	116
3.21	Typowe błędy modelowania układu statycznego .....	118
<b>4</b>	<b><i>Przekroje elementów .....</i></b>	<b><i>122</i></b>
4.1	Manager przekrojów .....	123
4.2	Przekroje tablicowe .....	124
4.3	Biblioteka użytkownika .....	128
4.4	Przekroje o dowolnym kształcie .....	129
4.5	Edycja przekrojów .....	130
4.6	Biblioteka materiałów .....	136
<b>5</b>	<b><i>Tworzenie przykładowej konstrukcji .....</i></b>	<b><i>138</i></b>
5.1	Opis konstrukcji .....	140
5.2	Przygotowanie .....	141
5.3	Generator ram prostokątnych .....	142
5.4	Usuwanie zbędnych prętów .....	144
5.5	Generator łuków .....	145

5.6	Wprowadzanie przegubów .....	147
5.6.1	Połącz pręty.....	147
5.6.2	Odłącz pręty.....	147
5.6.3	Dołącz pręty do podpory.....	148
5.7	Rysowanie prętów połączonych przegubami .....	149
5.8	Dzielenie prętów węzłami .....	150
5.9	Scalanie prętów .....	153
<b>6</b>	<b><i>Modyfikowanie wprowadzonego układu.....</i></b>	<b>155</b>
6.1	Informacje o geometrii i obciążeniach .....	156
6.2	Modyfikacje prętów .....	157
6.3	Modyfikacje podparcia.....	158
6.4	Funkcje Cofnij i Przywróć .....	159
6.5	Edycja elementów z poziomu „drzewa projektu” .....	160
<b>7</b>	<b><i>Obciążenia układu .....</i></b>	<b>165</b>
7.1	Grupy obciążeń .....	166
7.2	Zależności grup obciążeń .....	167
7.3	Wprowadzenie obciążeń.....	169
7.4	Modyfikacje wprowadzonych obciążeń.....	173
7.5	Zmiany w obciążeniach wywołane zmianą geometrii układu.....	174
7.6	Obciążenia ruchome .....	175
7.6.1	Opis ogólny.....	175
7.6.2	Definiowanie grupy obciążenia ruchomego .....	176
7.6.3	Edycja obciążenia ruchomego.....	180
7.6.4	Wpływ modyfikacji układu na obciążenia ruchome .....	181
7.6.5	Synchronizacja grup obciążenia ruchomego .....	182
7.6.6	Obliczenia oraz prezentacja wyników dla grupy obciążenia ruchomego .....	184
<b>8</b>	<b><i>Cięgna.....</i></b>	<b>187</b>
8.1	Definiowanie prętów typu ciągnio .....	188
8.2	Modyfikacje cięgien.....	190
8.3	Obliczanie układów z ciągnami .....	191

8.4	Statyka i wymiarowanie cięgien .....	193
<b>9</b>	<b><i>Pręty na mimośrodzie</i></b> .....	<b>195</b>
9.1	Definiowanie prętów na mimośrodzie .....	196
9.2	Edycja i modyfikacje pretów na mimośrodzie .....	200
9.3	Obliczenia prętów na mimośrodzie .....	201
<b>10</b>	<b><i>Optymalizacja obliczeń statycznych</i></b> .....	<b>203</b>
<b>11</b>	<b><i>Analiza wyników</i></b> .....	<b>205</b>
11.1	Zapamiętywanie wyników obliczeń .....	206
11.2	Analiza wyników na ekranie .....	208
11.3	Funkcja wizualizacji reakcji .....	211
11.4	Funkcja wizualizacji wartości na wykresach globalnych .....	212
11.5	Funkcja raportu z ekranu graficznego .....	214
11.6	Podstawowe typy raportów .....	217
11.7	Przygotowanie do wymiarowania .....	218
11.8	Obwiednia ugięć względnych .....	221
<b>12</b>	<b><i>Przykładowy raport wyników obliczeń</i></b> .....	<b>223</b>
<b>13</b>	<b><i>Przykładowe schematy układów statycznych</i></b> .....	<b>237</b>
<b>14</b>	<b><i>Wymiarowanie zbiorcze</i></b> .....	<b>243</b>
14.1	Opis ogólny funkcji wymiarowania .....	244
14.2	Elementy wymiarowe .....	245
14.2.1	Tworzenie elementów wymiarowych .....	245
14.2.2	Edycja elementów wymiarowych .....	246
14.3	Edycja grup prętów i elementów w grupach .....	249
14.4	Definicje typu wymiarowania .....	251
14.5	Wymiarowanie zbiorcze .....	252
14.6	Raport z wymiarowania zbiorczego .....	261
14.7	Raport z wymiarowania – przykład .....	263
	<b><i>InterDrewno</i></b> .....	<b>275</b>

---

<b>15</b>	<b><i>Wiadomości ogólne</i></b> .....	<b>277</b>
15.1	Opis ogólny i wymagania programu.....	278
15.2	Wybór prętów do sprawdzania nośności .....	279
15.3	Typy wykonywanych sprawdzeń.....	280
15.4	Wywołanie sprawdzenia nośności .....	283
<b>16</b>	<b><i>Sprawdzenie nośności elementu</i></b> .....	<b>285</b>
16.1	Zmiana przekroju pręta.....	287
16.2	Wybór gatunku drewna.....	289
16.3	Parametry typu elementu .....	290
16.4	Punkty sprawdzania nośności .....	292
16.5	Wyniki sprawdzania nośności.....	293
16.6	Pełny raport wymiarowania .....	295
16.6.1	Przykładowy raport z wymiarowania .....	295
	<b><i>InterStal</i></b> .....	<b>303</b>
<b>17</b>	<b><i>Wiadomości ogólne</i></b> .....	<b>305</b>
17.1	Opis ogólny i wymagania programu.....	306
17.2	Wybór prętów do sprawdzania nośności .....	307
17.3	Typy przekrojów prętów.....	308
17.4	Stan graniczny użytkowania .....	309
17.5	Wywołanie sprawdzenia nośności .....	310
<b>18</b>	<b><i>Sprawdzenie nośności elementu</i></b> .....	<b>311</b>
18.1	Zmiana przekroju pręta.....	313
18.2	Wybór gatunku stali.....	314
18.3	Parametry typu elementu .....	315
18.3.1	Parametry ściskania i zginania.....	315
18.3.2	Parametry ogólne i rozciągania.....	316
18.3.3	Parametry zwichrzenia.....	318
18.4	Punkty sprawdzania nośności .....	320
18.5	Wyniki sprawdzania nośności.....	321

18.6	Pełny raport wymiarowania.....	323
18.6.1	Przykładowy raport z wymiarowania .....	323
<b><i>EuroStal</i>.....</b>		<b>331</b>
<b>19</b>	<b><i>Wiadomości ogólne</i>.....</b>	<b>333</b>
19.1	Opis ogólny i wymagania programu .....	334
19.2	Wymiarowanie wg PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3 .....	335
19.3	Wybór prętów do sprawdzania nośności .....	337
19.4	Typy przekrojów prętów.....	338
19.5	Stan graniczny użytkowania .....	339
19.6	Wywołanie sprawdzenia nośności .....	340
<b>20</b>	<b><i>Sprawdzenie nośności przekroju</i> .....</b>	<b>341</b>
20.1	Reguły ogólne.....	343
20.2	Zmiana przekroju pręta.....	344
20.3	Wybór gatunku stali.....	345
20.4	Parametry typu elementu .....	346
20.4.1	Ściskanie.....	346
20.4.2	Rozciąganie .....	347
20.4.3	Żebra poprzeczne.....	349
20.4.4	Zwichrzenie .....	350
20.5	Punkty sprawdzania nośności.....	354
20.6	Wyniki sprawdzania nośności .....	355
20.7	Pełny raport wymiarowania.....	357
20.7.1	Przykładowy raport z wymiarowania .....	357
<b><i>EuroŻelbet</i>.....</b>		<b>369</b>
<b>21</b>	<b><i>Wiadomości ogólne</i>.....</b>	<b>371</b>
21.1	Opis ogólny i wymagania programu .....	372
21.2	Wymiarowanie wg PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2.....	373
21.3	Wybór prętów do obliczeń.....	374
21.4	Typy przekrojów prętów.....	375

21.5	Stan graniczny nośności (ULS) .....	376
21.5.1	Założenia materiałowe .....	376
21.5.2	Wymiarowanie .....	376
21.6	Stan graniczny użytkowalności (SLS).....	383
21.6.1	Rysy prostopadłe .....	383
21.6.2	Rysy ukośne.....	383
21.6.3	Ugięcie w stanie zarysowanym.....	383
21.7	Wywołanie obliczeń.....	385
<b>22</b>	<b><i>Sprawdzenie nośności przekroju .....</i></b>	<b>386</b>
22.1	Reguły ogólne.....	388
22.2	Zmiana przekroju pręta.....	389
22.3	Wybór klasy betonu .....	390
22.4	Parametry typu elementu .....	391
22.4.1	Parametry zbrojenia.....	391
22.4.2	Parametry obliczeń .....	393
22.5	Wyniki sprawdzania nośności.....	394
22.6	Pełny raport wymiarowania .....	396
22.6.1	Przykładowy raport z wymiarowania .....	396