

## Spis treści

Wrocławska Seria Wydawnicza Inżynierii Mostowej .....	9
Od autorów .....	11
<b>1. Projektowanie infrastruktury komunikacyjnej z uwzględnieniem migracji zwierząt .....</b>	<b>13</b>
1.1. Środowisko naturalne zwierząt lądowych .....	13
1.2. Ekologiczne inwestycje komunikacyjne .....	14
1.3. Migracja zwierząt dziko żyjących .....	15
1.4. Przeszkody komunikacyjne .....	16
1.5. Wybór lokalizacji obiektów ekologicznych .....	18
1.6. Położenie i gabaryty przejść ekologicznych .....	21
<b>2. Proces budowy obiektów gruntowo-powłokowych .....</b>	<b>25</b>
2.1. Proces przygotowawczy przed przystąpieniem do budowy .....	25
2.1.1. Przygotowanie inwestycji .....	25
2.1.2. Projektowanie i nadzór .....	26
2.1.3. Urządzenie placu budowy .....	26
2.1.4. Rozpoznanie podłoża gruntowego w obrębie terenu inwestycji .....	29
2.1.5. Drogi technologiczne do obsługi inwestycji .....	29
2.1.6. Aspekty ekologiczne i ochrona środowiska .....	31
2.1.7. Zalecenia wykonawcze .....	33
2.2. Roboty przygotowawcze .....	33
2.3. Odwodnienie terenu budowy .....	34
2.4. Wykonanie fundamentu .....	36
2.5. Technologia układania zasypki .....	37
2.6. Technologia wykonywania przepustów betonowych i żelbetowych .....	38
2.7. Budowa bliźniaczego obiektu ekologicznego z blachy falistej .....	39
<b>3. Konstrukcje współpracujące z gruntem .....</b>	<b>41</b>
3.1. Statyczna klasyfikacja obiektów mostowych .....	41
3.2. Rodzaje konstrukcji współpracujących z ośrodkiem gruntowym .....	43
3.2.1. Obiekty o konstrukcji sklepionej .....	43
3.2.2. Monolityczne powłoki otoczone gruntem .....	44
3.2.3. Powłoki zagłębione w gruncie .....	46
3.3. Zintegrowane konstrukcje mostowe .....	46
3.4. Prefabrykowane obiekty o przekroju skrzynkowym .....	48
<b>4. Prefabrykowane konstrukcje obiektów mostowych .....</b>	<b>52</b>
4.1. Kształty powłok prefabrykowanych .....	52

4.2.	Powłoki o kształcie łukowym .....	53
4.2.1.	System Con/Span .....	53
4.2.2.	System BEBO .....	54
4.2.3.	System TechSpan .....	55
4.2.4.	System Matiere .....	56
4.3.	Sztywność powłok betonowych .....	58
4.4.	Obiekty o przekroju skrzynkowym .....	60
4.4.1.	System Box-culvert .....	60
4.4.2.	SystemOpti-quadro .....	61
4.5.	Modele konstrukcji współpracujących z gruntem .....	63
4.5.1.	Rodzaje modeli obiektów .....	63
4.5.2.	Modele konstrukcji zintegrowanych .....	64
4.5.3.	Modele betonowych powłok zagłębionych w gruncie .....	65
4.5.4.	Hybrydowy model konstrukcji .....	68
<b>5.</b>	<b>Konstrukcje powłok z blach falistych .....</b>	<b>70</b>
5.1.	Charakterystyka powłok z blach falistych .....	70
5.2.	Parametry geometryczne przekroju poprzecznego .....	71
5.3.	Konstrukcje z blach karbowanych zwijanych spiralnie .....	72
5.4.	Montaż powłok z arkuszy blach falistych .....	73
5.5.	Parametry materiałowe blach falistych .....	74
5.6.	Zalecenia praktyczne .....	75
5.7.	Parametry geometryczne blach falistych .....	76
5.8.	Charakterystyki geometryczne blach falistych .....	79
5.8.1.	Powłoka pojedyncza .....	79
5.8.2.	Powłoki z nakładką .....	82
5.9.	Projektowanie powłok z uwagi na sztywność blachy .....	83
5.10.	Projektowanie powłok z uwagi na deformację podczas budowy .....	85
5.11.	Konstrukcje o rekordowych rozpiętościach .....	88
<b>6.</b>	<b>Posadowienia obiektów gruntowo-powłokowych .....</b>	<b>91</b>
6.1.	Zalecenia projektowe .....	91
6.2.	Posadowienia prefabrykatów skrzynkowych na palach .....	92
6.3.	Masywne podparcia powłok o kształcie łukowym .....	94
6.3.1.	Fundamenty z betonu zbrojonego .....	94
6.3.2.	Prefabrykowane ławy betonowe .....	95
6.3.3.	Posadowienie powłoki na palach .....	96
6.4.	Posadowienia bezpośrednie powłok z blach falistych .....	97
6.4.1.	Posadowienia podatne .....	97
6.4.2.	Formowanie podłoża z podsypki .....	98
6.4.3.	Powłoka ułożona bezpośrednio w cieku wodnym .....	99
6.5.	Podatne posadowienia liniowe .....	100
6.5.1.	Podparcie na blasze falistej ułożonej poziomo .....	100
6.5.2.	Podparcie na ścianie z blachy falistej .....	102
6.6.	Podatne podparcia na palach .....	104
6.6.1.	Podparcie montażowe na kształtownikach stalowych .....	104
6.6.2.	Podparcie betonowej ściany bocznej na palach .....	106

6.7.	Posadowienie powłoki zintegrowanej z palami .....	107
6.8.	Badania podatności posadowienia na blachach falistych .....	109
6.8.1.	Konstrukcja podparcia powłoki .....	109
6.8.2.	Koncepcja badań porównawczych .....	110
6.8.3.	Deformacja powłoki i reakcje na podparcie w fazie budowy .....	111
6.8.4.	Obciążenia użytkowe naziomu .....	113
6.8.5.	Zalecenia praktyczne dotyczące posadowień .....	115
<b>7.</b>	<b>Technologia układania zasyпки gruntowej .....</b>	<b>116</b>
7.1.	Proces układania zasyпки gruntowej .....	116
7.2.	Wymagania przepisów krajowych .....	117
7.3.	Wymagania Eurokodów .....	119
7.4.	Materiał zasyпки gruntowej .....	121
7.5.	Ogólna technologia układania zasyпки .....	121
7.6.	Monitoring deformacji podczas budowy .....	123
7.7.	Deformacje powłok obiektów o pochylonym naziomie .....	125
7.8.	Zalecenia praktyczne .....	127
7.9.	Technologia zbrojenia gruntu .....	130
<b>8.</b>	<b>Efekty oddziaływania gruntu na powłokę .....</b>	<b>135</b>
8.1.	Obliczenia przepustów o kształcie rurowym .....	135
8.2.	Deformacja powłoki podczas układania zasyпки .....	138
8.2.1.	Charakterystyczne przemieszczenia powłoki .....	138
8.2.2.	Przebieg deformacji powłoki o kształcie łukowym .....	139
8.2.3.	Klasyfikacja geometrii powłok z uwagi na przebieg wypiętrzenia .....	141
8.3.	Zmiana ugięcia jako efekt przejazdu obciążenia budowlanego .....	142
8.4.	Minimalna grubość naziomu .....	144
8.5.	Siły oddziaływania gruntu na powłokę .....	146
8.5.1.	Oddziaływania kontaktowe .....	146
8.5.2.	Faza układania zasyпки gruntowej .....	150
8.5.3.	Efekt obciążenia budowlanego .....	154
<b>9.</b>	<b>Obciążenia obiektów ekologicznych w fazie budowy .....</b>	<b>159</b>
9.1.	Zmiany naprężeń .....	159
9.2.	Obciążenia w fazie budowy .....	161
9.3.	Obciążenia odbiorcze obiektów drogowych .....	164
9.4.	Obciążenia odbiorcze obiektów kolejowych .....	166
9.5.	Przemieszczenia residualne .....	169
<b>10.</b>	<b>Wyposażenie obiektów gruntowo-powłokowych .....</b>	<b>171</b>
10.1.	Elewacje .....	171
10.1.1.	Kształtowanie elewacji obiektu .....	171
10.1.2.	Zmiany wyglądu ekologicznych obiektów o budowie bliźniaczej .....	172
10.1.3.	Brukowane ściany z kamienia.....	174
10.1.4.	Elewacje z elementów drobnowymiarowych .....	175
10.1.5.	Ściany z elementów prefabrykowanych .....	177
10.1.6.	Betonowe ściany czołowe .....	178

10.2. Gzymsy .....	179
10.3. Skarpy nasypów .....	181
10.3.1. Skarpy nieumocnione .....	181
10.3.2. Umocnienia z kamieni ułożonych na skarpie .....	182
10.3.3. Gabiony .....	183
10.4. Umocnienie dna i brzegów cieku .....	186
10.5. Nawierzchnia gruntowa przepustów dolnych .....	187
10.6. Odwodnienie górnych przejść dla zwierząt .....	188
<b>11. Urządzenia i elementy zagospodarowania ekologicznego obiektów .....</b>	<b>193</b>
11.1. Elementy wyposażenia ekomostów .....	193
11.2. Urządzenia do naprowadzania zwierząt .....	198
11.3. Półki dla zwierząt .....	204
11.4. Utwardzenie powierzchni przejścia .....	207
11.5. Elementy doświetlające przejścia .....	208
11.6. Skrzydełka naprowadzające .....	209
11.7. Siatki i płotki naprowadzające .....	210
11.8. Wyposażenie ograniczające hałas .....	211
11.9. Nieprawidłowości w projektowaniu i wykonywaniu wyposażenia przejść dla zwierząt .....	213
<b>12. Utrzymanie obiektów ekologicznych .....</b>	<b>215</b>
12.1. Szacowanie trwałości konstrukcji .....	215
12.2. Powłoki malarskie blach falistych .....	216
12.2.1. Trwałość blach .....	219
12.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne blach falistych .....	219
12.2.3. Korozja powłoki cynkowej .....	221
12.2.4. Uszczelnianie połączeń .....	222
12.3. Zabezpieczenia przed abrazją .....	223
12.4. Oddziaływanie wód agresywnych .....	224
12.5. Sposoby zwiększania trwałości przepustów .....	226
12.6. Zabezpieczanie skarp obiektów ekologicznych .....	227
12.7. Utrzymanie stref biologicznie czynnych .....	231
<b>Literatura .....</b>	<b>233</b>