

Spis treści

Wrocławska Seria Wydawnicza Inżynierii Mostowej	9
Od autorów	11
1. Projektowanie infrastruktury komunikacyjnej z uwzględnieniem migracji zwierząt	13
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
2. Proces budowy obiektów gruntowo-powłokowych	25
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
3. Konstrukcje współpracujące z gruntem	41
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
4. Prefabrykowane konstrukcje obiektów mostowych	52
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.	System Opti-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
5.	Konstrukcje powłok z blach falistych	70
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
6.	Posadowienia obiektów gruntowo-powłokowych	91
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
7.	Technologia układania zasypki gruntowej	116
7.1.	Proces układania zasypki gruntowej	116
7.2.	Wymagania przepisów krajowych	117
7.3.	Wymagania Eurokodów	119
7.4.	Materiał zasypki gruntowej	121
7.5.	Ogólna technologia układania zasypki	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
8.	Efekty oddziaływania gruntu na powłokę	135
8.1.	Obliczenia przepustów o kształcie rurowym	135
8.2.	Deformacja powłoki podczas układania zasypki	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 zasypki gruntowej	150
8.5.3.	Efekt obciążenia budowlanego	154
9.	Obciążenia obiektów ekologicznych w fazie budowy	159
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
10.	Wyposażenie obiektów gruntowo-powłokowych	171
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. Gzysmy	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
11. Urządzenia i elementy zagospodarowania ekologicznego obiektów	193
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
12. Utrzymanie obiektów ekologicznych	215
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
Literatura	233