

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń	IX
Wstęp	XI
1. Stany sprężysto-plastyczne i nośność graniczna układów prętowych przy rozciąganiu i ściskaniu	1
1.1. Układy statycznie wyznaczalne	1
1.1.1. Podstawy teoretyczne	1
1.1.1.1. Naprężenia, odkształcenia, energia sprężysta układu	1
1.1.1.2. Obliczenie przemieszczenia układu liniowo-sprężystego metodą Maxwella–Mohra	5
1.1.1.3. Obliczenie przemieszczenia układu liniowo-sprężystego metodą chwilowego środka obrotu	6
1.1.1.4. Stan sprężysto-plastyczny	12
1.1.2. Przykłady zadań	14
1.2. Układy statycznie niewyznaczalne	23
1.2.1. Podstawy teoretyczne	23
1.2.1.1. Metoda sił dla układów sprężystych	23
1.2.1.2. Wyznaczanie sił nadliczbowych metodą zgodności geometrycznej odkształceń	26
1.2.1.3. Obliczanie nośności granicznej, sił w prętach, przemieszczeń punktów i wydłużeń prętów w stanie sprężysto-plastycznym ..	30
1.2.1.4. Obliczanie sił w prętach, przemieszczeń punktów i wydłużeń prętów po odciążeniu	32
1.2.2. Przykłady zadań	33
Zadania do rozdziału 1	55
2. Stany sprężysto-plastyczne i nośność graniczna przy skręcaniu	60
2.1. Układy statycznie wyznaczalne	60
2.1.1. Stan liniowo-sprężysty – podstawy teoretyczne	60
2.1.1.1. Naprężenia, odkształcenia, przemieszczenia, kąt skręcenia przy skręceniu swobodnym prętów o dowolnym kształcie przekrojów	60

2.1.1.2.	Naprężenia, przemieszczenia, kąt skręcenia przy skręcaniu swobodnym prętów o przekroju kołowym	66
2.1.1.3.	Energia sprężysta pręta skręcanego	69
2.1.1.4.	Kąt skręcenia pręta – metoda Maxwella–Mohra	70
2.1.2.	Stan sprężysto-plastyczny – podstawy teoretyczne	72
2.1.2.1.	Granica plastyczności przy skręcaniu	72
2.1.2.2.	Momenty skręcające przenoszone przez przekrój przy początku uplastycznienia i przy całkowitym uplastycznieniu	73
2.1.2.3.	Wyznaczanie rozkładu naprężeń w przekrojach przy obciążeniu i odciążeniu	74
2.1.2.4.	Wyznaczanie kątów skręcenia przy obciążeniu i odciążeniu ...	76
2.1.3.	Przykłady zadań	82
2.2.	Układy statyczne niewyznaczalne	94
2.2.1.	Układy liniowo-sprężyste – podstawy teoretyczne	94
2.2.1.1.	Metoda sił dla układów liniowo-sprężystych	94
2.2.1.2.	Rozwiązanie układu statycznie niewyznaczalnego metodą superpozycji szeregowej	97
2.2.2.	Stan sprężysto-plastyczny – podstawy teoretyczne	98
2.2.2.1.	Obciążenie przy uplastycznieniu włókien skrajnych i nośność graniczna układu	98
2.2.2.2.	Rozwiązanie układów sprężysto-plastycznych statycznie niewyznaczalnych	99
2.2.2.3.	Wyznaczanie rozkładu naprężeń w przekrojach przy obciążeniu i odciążeniu	101
2.2.2.4.	Wyznaczenie kąta skręcenia przy obciążeniu i odciążeniu	101
2.2.3.	Przykłady zadań	103
	Zadania do rozdziału 2	114
3.	Stany sprężysto-plastyczne prętów przy zginaniu	118
3.1.	Układy statyczne wyznaczalne	118
3.1.1.	Stan liniowo-sprężysty – podstawy teoretyczne	118
3.1.1.1.	Zależności podstawowe, hipoteza płaskich przekrojów	119
3.1.1.2.	Obliczanie naprężeń	120
3.1.1.3.	Wyznaczanie ugięć pręta w stanie liniowo-sprężystym	122
3.1.2.	Stan sprężysto-plastyczny – podstawy teoretyczne	126
3.1.2.1.	Momenty gnące przenoszone przez przekrój przy uplastycznieniu włókien skrajnych	126
3.1.2.2.	Momenty gnące przenoszone przez przekrój w stanie sprężysto-plastycznym i przy uplastycznieniu całego przekroju	128
3.1.2.3.	Wyznaczanie rozkładu naprężeń w przekroju przy obciążeniu i odciążeniu	131
3.1.2.4.	Wyznaczanie ugięć pręta przy obciążeniu i odciążeniu	133
3.1.3.	Przykłady zadań	134
3.2.	Układy statyczne niewyznaczalne	158
3.2.1.	Układy liniowo-sprężyste – podstawy teoretyczne	158
3.2.1.1.	Metoda sił dla układów liniowo-sprężystych	158

3.2.2. Stan sprężysto-plastyczny – podstawy teoretyczne	161
3.2.2.1. Obciążenie przy uplastycznieniu włókien skrajnych i nośność graniczna	161
3.2.2.2. Rozwiązywanie układów sprężysto-plastycznych statycznie niewyznaczalnych	162
3.2.2.3. Wyznaczanie rozkładu naprężeń przy obciążaniu i odciążeniu ..	164
3.2.2.4. Wyznaczenie ugięć przy obciążeniu i odciążeniu	165
3.2.3. Przykłady zadań	167
Zadania do rozdziału 3	189
4. Nośność graniczna układów prętowych przy zginaniu	193
4.1. Układy statycznie wyznaczalne	193
4.1.1. Podstawy teoretyczne	193
4.1.1.1. Momenty gnące przenoszone przez przekrój przy uplastycznieniu włókien skrajnych i przy uplastycznieniu całego przekroju ..	194
4.1.1.2. Rozwiązanie zupełne i przybliżone nośności granicznej konstrukcji	197
4.1.1.3. Rozpraszanie energii, przegub plastyczny	198
4.1.1.4. Zasada prac przygotowanych	199
4.1.1.5. Twierdzenia o granicach przedziału nośności granicznej	200
4.1.2. Wyznaczenie nośności granicznej układu	202
4.1.2.1. Wyznaczenie nośności granicznej układu metodą statyczną ...	202
4.1.2.2. Wyznaczenie nośności granicznej układu metodą kinematyczną	203
4.1.3. Przykłady zadań	206
4.2. Układy statycznie niewyznaczalne	222
4.2.1. Układy liniowo-sprężyste – podstawy teoretyczne	222
4.2.1.1. Metoda sił dla układów liniowo-sprężystych	222
4.2.1.2. Równanie trzech momentów dla belek	226
4.2.2. Wyznaczenie nośności granicznej układu	228
4.2.2.1. Metoda statyczna	228
4.2.2.2. Metoda kinematyczna	232
4.2.3. Przykłady zadań	235
Zadania do rozdziału 4	294
Literatura	298