

Obsah

ÚVOD	13
A. STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE	15
1. ÚVOD DO PROBLEMATIKY ZEMNÍCH PRACÍ	15
1.1 Charakter a společenský význam zemních prací	15
1.2 Projekt zemního díla a zemní práce jako proces	17
1.3 Druhy zemních děl a zemních prací s přiřazením strojů	19
2. OBECNĚ TECHNOLOGIE ZEMNÍCH PRACÍ A KONCEPCE STAVBY STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE	20
2.1 Technologie zemních prací	20
2.2 Základní typy strojů pro zemní práce, jejich použití a parametry z hlediska technologie zemních prací	21
2.3 Koncepce konstrukční stavby strojů pro zemní práce	23
3. PRACOVNÍ NÁSTROJE TĚŽEBNÍCH STROJŮ A JEJICH VZÁJEMNÉ ÚČINKY SE ZEMINOU	27
3.1 Způsoby rozpojování zemin a jejich energetická náročnost	27
3.2 Základní tvary a geometrie nástrojů	27
3.3 Silové účinky mezi nástrojem a zeminou	29
4. POHONY STROJŮ PRO ZEMNÍ PRÁCE	35
4.1 Vnější charakteristiky pracovních mechanismů a charakteristiky zdrojů energie	35
4.2 Druhy pohonů a jejich použití	41
4.2.1 Pohony s mechanickým přenosem energie	42
4.2.2 Pohony s hydrostatickým přenosem energie	43
4.2.3 Hydrodynamické převody	53
5. SYSTÉMY ŘÍZENÍ A OVLÁDÁNÍ STROJŮ	60
5.1 Přehled a rozdělení systémů řízení a ovládání strojů	60
5.2 Systémy řízení směru jízdy	60
5.2.1 Stroje s pásovým podvozkem	60
5.2.2 Stroje s kolovým podvozkem	63
5.3 Servořízení	65
5.4 Nivelační zařízení pro vedení pracovních nástrojů	67

5.4.1	Stabilizovaná základna mimo konstrukci stroje	68
5.4.2	Stabilizovaná základna jako součást konstrukce stroje	68
5.4.3	Snímače polohy	69
5.5	Řízení strojů pomocí laseru	69
5.5.1	Vizuální způsob kontroly polohy pracovního nástroje	70
5.5.2	Fotoelektrický způsob kontroly polohy pracovního nástroje	70
5.5.3	Fotoelektrické snímače polohy	71
5.6	Dálkové ovládání strojů	71
6.	PODVOZKY STROJŮ PRO ZEMNÍ PRÁCE	72
6.1	Požadavky na podvozky a rozdělení podvozků	72
6.2	Pásové (housesnicové) podvozky	72
6.2.1	Konstrukce a základní části pásových podvozků	72
6.2.2	Napínání pásů	79
6.2.3	Styk pásu s podložkou, průběh tlaků ve stykové ploše pásu s podložkou	81
6.2.4	Jízdní odpory pásového podvozku	83
6.3	Kolové podvozky	92
6.3.1	Rozdělení, konstrukce a základní části kolových podvozků	92
6.3.2	Styk kola s podložkou a přenos sil mezi kolem a terénem	95
6.3.3	Pneumatiky	102
6.4	Kolejové podvozky	103
6.4.1	Systém uložení rámu spodní stavby kolejových podvozků	103
6.4.2	Konstrukce kolejových podvozků	105
6.4.3	Jízdní odpory, zatížení a výkon pohonu kolejových podvozků	107
6.5	Kráčivé podvozky	109
6.5.1	Mechanické kráčivé systémy	110
6.5.1.1	Kráčivé zařízení s výstředníky	110
6.5.1.2	Kráčivé zařízení s klikovým mechanismem	112
6.5.1.3	Vahadlové kráčivé zařízení	112
6.5.1.4	Kráčivý systém Ransomes & Rapier	113
6.5.2	Hydraulické kráčivé systémy	113
6.5.2.1	S hydraulickým válcem hlavním a pomocným	113
6.5.2.2	S dvěma hydraulickými válci do tvaru V	114
6.5.2.3	Se čtyřmi hydraulickými válci	115
6.5.2.4	Mezikruhový hydraulický systém kráčení	115
6.5.2.5	Hydraulický systém kráčení s vnějšími prstenci	116
6.5.3	Kolejovo-kráčivé podvozky	116

7. OTÁČIVÉ ÚSTROJÍ	118
7.1 Druhy, konstrukce a dimenzování opěrných systémů	118
7.2 Klasifikace pohonů otáčecích ústrojí	132
7.3 Výpočet pohonu otáčecího ústrojí	136
8. LOPATOVÁ RÝPADLA A DRAGLINE	149
8.1 Lopatová rýpadla	149
8.1.1 Mechanická lopatová rýpadla	154
8.1.2 Lanová lopatová rýpadla	156
8.2 Hydraulická lopatová rýpadla	158
8.2.1 Základní konstrukční celky hydraulických lopatových rýpadel	158
8.2.2 Základní parametry a označování hydraulických lopatových rýpadel	161
8.2.3 Návrh hlavních parametrů pracovního zařízení	162
8.3 Dragline (rýpadla s vlečným korečkem)	167
8.3.1 Obecně o rýpadlech s vlečným korečkem	167
8.3.2 Vlečný koreček	168
9. LOPATOVÉ NAKLADAČE	171
9.1 Použití a rozdělení lopatových nakladačů	171
9.2 Funkční celky nakladačů	171
9.3 Kinematická charakteristika nakládacího mechanismu	175
9.4 Sílové účinky na nakladač	175
10. KONTINUÁLNĚ PRACUJÍCÍ STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE	181
10.1 Kolesová rýpadla	181
10.1.1 Pracovní princip kolesových rýpadel	181
10.1.2 Dobývací ústrojí	185
10.1.3 Výpočty některých základních parametrů	199
10.2 Korečková rýpadla	208
10.2.1 Pracovní princip korečkových rýpadel a základní koncepce	208
10.2.2 Dobývací ústrojí	210
10.2.3 Výpočty některých základních parametrů	214
10.3 Zakladače	217
10.3.1 Obecně o zakladačích	217
10.3.2 Kolejové zakladače	219
10.3.3 Pásové zakladače	220

Stroje pro zemní práce a silniční stroje

10.4	Skrývkové mosty	222
10.5	Technologické celky	225
10.6	Rýhovače	229
10.7	Povrchové kombajny	230
✓ 11.	ROZRÝVAČE <i>PŘÍDAVNÁ ZAŘÍZENÍ</i>	235
11.1	Základy rozrývání	236
11.2	Konstrukce rozrývačů	237
✓ 12.	DOZERY	239
12.1	Použití a rozdělení dozerů	239
12.2	Konstrukce pracovního zařízení	240
12.3	Vnější a vnitřní silové účinky	243
✓ 13.	SKREJPRY	246
13.1	Funkční a typové členění skrejprů	246
13.2	Konstrukce skrejprů, stanovení hlavních parametrů	249
13.3	Vnější a vnitřní silové účinky	250
✓ 14.	SROVNAVAČE A GREJDRELEVÁTORY	252
14.1	Charakteristika a rozdělení strojů pro dokončovací zemní práce	252
14.2	Konstrukce srovnávačů	254
14.3	Silové účinky	255
15.	DEMPRY A TERÉNNÍ VOZY	258
15.1	Funkce a konstrukce	258
15.2	Vnější a vnitřní silové účinky	262
16.	STROJE A ZAŘÍZENÍ PRO ZHUTŇOVÁNÍ ZEMIN A HORNIN	265
16.1	Technologie zhutňování zemin a hornin	265
16.1.1	Volba zhutňovacího stroje	266
16.1.2	Zásady kvalitního zhutňování	267
16.2	Stroje pro mechanické zhutňování zemin a hornin	267
16.2.1	Třídění zhutňovacích strojů a zařízení	267
16.2.2	Konstrukční řešení zhutňovacích mechanismů	267
16.3	Zhutňovací stroje se statickým působením	273

16.3.1	Výpočet hlavních parametrů	274
16.3.2	Stanovení výkonu statických válců	275
16.4	Stroje zhutňující statickým tlakem a hnětením	276
16.4.1	Válce pneumatikové	276
16.4.1.1	Výpočet hlavních parametrů	279
16.4.2	Válce s profilovaným povrchem běhounů	280
16.5	Stroje zhutňující vibracemi	284
16.5.1	Budiče vibrací	284
16.5.2	Vibrační válce	288
16.5.3	Konstrukční řešení běhounů vibračních válců	291
16.5.4	Podmínky provozního nasazení vibračních válců	292
16.5.4.1	Zhutňovací zkouška	295
16.5.4.2	Postup hutnění	295
16.5.4.3	Zhutňovací výkony	295
16.5.4.4	Omezení pracovního nasazení	296
16.5.5	Vibrační desky	296
16.6	Stroje zhutňující úderem a kombinací účinků	298
16.6.1	Zhutňovací desky	299
16.6.2	Vibro-údemé pěchy	299
17.	STABILITA POLOHY STROJŮ	301
17.1	Statická stabilita	301
17.2	Dynamická stabilita	303
17.3	Opěry	304
18.	PROVOZ STROJŮ PRO ZEMNÍ PRÁCE <i>VÝKONNOST</i>	305
18.1	Základní kritéria efektivnosti strojů pro zemní práce	305
18.2	Výkonnost strojů pro zemní práce	305
18.2.1	Výkonnost lopatových rýpadel	306
18.2.2	Výkonnost lopatových nakladačů	308
18.2.3	Výkonnost rozrývačů	310
18.2.4	Výkonnost dozerů	311
18.2.5	Výkonnost skrejprů	313
18.2.6	Výkonnost kontinuálně pracujících strojů	315
18.2.7	Výkonnost strojů pro zhutňování zemin	316
18.3	Sestavy strojů při zemních pracích	316
19.	VÝVOJOVÉ SMĚRY VE STAVBĚ STROJŮ PRO ZEMNÍ PRÁCE	317

20. VRTACÍ STROJE A SOUPRAVY	321
20.1 Vrtatelnost hornin	321
20.2 Mechanismus rozpojování hornin při vrtání	322
20.3 Vrtací stroje	326
20.3.1 Sbíječky	326
20.3.2 Bourací kladiva	327
20.3.2.1 Konstrukce a funkce bouracích kladiv	327
20.3.2.2 Energie úderu a účinnost bouracích kladiv	330
20.3.3 Vrtáčky	333
20.3.4 Vrtací kladiva	334
20.3.4.1 Vrtací kladiva pneumatická	334
20.3.4.2 Vrtací kladiva hydraulická	335
20.3.4.3 Vrtací kladiva ponorná	336
20.4 Vrtací nářadí	338
20.5 Vrtací soupravy lomové	342
20.5.1 Vrtací sloupy	342
20.5.2 Vrtací soupravy bez vlastního pojezdu	344
20.5.3 Vrtací soupravy s vlastním pojezdem a separátním pohonem	345
20.5.4 Vrtací soupravy s vlastním pohonem	346
21. STROJE PRO TĚŽBU KAMENE	349
21.1 Vyřezávací stroje	349
21.1.1 Lanové pily	349
21.1.2 Řetězové pily	352
21.1.3 Kotoučové pily	353
21.2 Propalovací soupravy	353
21.3 Dobývání klínováním	355
21.4 Dobývání údernými vrubovými stroji a odvrtáváním	356
21.5 Další metody dobývání	356
22. STROJE PRO TĚŽBU SYPKÝCH A ZRNITÝCH HMOT	359
22.1 Všeobecně o těžbě z vody a základní rozdělení	359
22.2 Plovoucí rýpadla (bagry)	361
22.3 Plovoucí drapáková rýpadla	364
22.4 Plovoucí korečková rýpadla	365

22.5	Plovoucí korečkové elevátory	366
22.6	Plovoucí lopatová rýpadla a plovoucí dragline	366
22.7	Další technické prostředky na rozpojení zeminy	367
22.8	Hydromonitory	367
23.	SKLÁDKOVÉ STROJE	371
23.1	Účel a podmínky skladování sypkých materiálů	371
23.2	Metody zakládání hromad	372
23.2.1	Podélné skládky	372
23.2.2	Kruhové skládky	374
23.3	Naběrače	375
23.3.1	Čelní naběrače	375
23.3.2	Boční naběrače	376
23.4	Nasazení skládkových strojů	378
24.	ÚDRŽBA ZEMNÍCH STROJŮ	381
24.1	Provozní spolehlivost strojů	381
24.1.1	Vlivy konstrukční	381
24.1.2	Vlivy provozní	385
24.2	Obecné zásady provozu a údržby strojů	385
24.3	Metody a systémy údržby	386
24.4	Kontrolně inspekční a revizní činnost	388
24.5	Organizace údržby a řízení oprav	389
24.6	Nasazení metod technické diagnostiky	390
24.7	Informační a řídicí systémy v údržbě	392
B.	SILNIČNÍ STROJE	395
25.	ÚVOD DO PROBLEMATIKY SILNIČNÍCH PRACÍ.	395
25.1	Silniční síť	395
25.2	Současný stav a nové trendy	395
25.3	Rozdělení a konstrukce vozovek	396
25.4	Klasifikace zemin pro dopravní stavby	399
25.5	Druhy silničních prací	401

26. STROJE A TECHNOLOGIE PRO STAVBU PODKLADŮ VOZOVEK	403
26.1 Druhy podkladů	403
26.2 Stavba nestmelených podkladů	403
26.3 Stavba stmelených podkladů	405
26.3.1 Stabilizace prováděná na místě	405
26.3.2 Stabilizace prováděná v mísicím centru	408
27. STROJE A TECHNOLOGIE PRO STAVBU ŽIVIČNÝCH KRYTŮ VOZOVEK	409
27.1 Kryty vozovek	409
27.2 Druhy živičných krytů	409
27.2.1 Postřikové úpravy	410
27.2.2 Nátěrové úpravy	410
27.2.3 Živičné koberce a asfaltové betony	411
27.2.4 Lité asfalty	411
27.3 Výroba a doprava živičných směsí	411
27.3.1 Vaňče litého asfaltu	412
27.3.2 Tavicí kotle	412
27.3.3 Obalovací soupravy	412
27.3.3.1 Stroje pro stavbu živičných vozovek. Úspora energie	414
27.3.3.2 Ekologické živičné hospodářství	414
27.3.4 Rozstřikovač živice	417
27.3.5 Přepravníky živice	418
27.4 Pokládka a zpracování živičných směsí	419
27.4.1 Finišery živičných směsí	419
27.4.2 Rozhrnovače litých asfaltů 284-12	421
27.4.3 Dohutnění živičné směsí	421
27.5 Jízdní odpory a výkonnost finišerů	422
28. STROJE A TECHNOLOGIE PRO STAVBU CEMENTOBETONOVÝCH KRYTŮ VOZOVEK	423
28.1 Cementobetonové kryty	423
28.1.1 Podklad vozovky	423
28.1.2 Konstrukce cementobetonového krytu	424
28.1.3 Stavební materiály	425
28.2 Technologie pokládky cementobetonových krytů vozovek	425
28.3 Stroje pro stavbu cementobetonových krytů	426
28.3.1 Mísicí centra	426

28.3.2	Doprava cementobetonové směsi	426
28.3.3	Stroje pro bočnicovou betonáž	426
28.3.3.1	Rozhrnovače betonové směsi	427
28.3.3.2	Finišery	428
28.3.3.3	Ošetřování a ochrana povrchu	429
28.3.3.4	Odpory a výkon finišeru pro bočnicovou betonáž.	430
28.3.4	Bezbočnicové finišery	431
28.3.5	Stroje pro řezání spár	432
28.3.6	Zalévače a čističe spár	433
28.3.7	Stroje pro stavbu bočních profilů	433
29.	STROJE PRO OPRAVY KRYTŮ VOZOVEK	435
29.1	Stroje pro rozrušování krytů vozovek	435
29.2	Recyklace materiálu povrchu vozovek	436
29.2.1	Soupravy pro obnovu živých vozovek	436
29.2.2	Soupravy pro obnovu cementobetonových krytů	438
29.3	Opravy povrchů vozovek přímo na místě	439
30.	STROJE A ZAŘÍZENÍ PRO LETNÍ ÚDRŽBU VOZOVEK	441
30.1	Stroje na čištění povrchu vozovek	441
30.1.1	Kropicí stroje.	441
30.1.2	Silniční zametače.	441
30.2	Stroje na vodorovné značení vozovek	442
30.3	Stroje na čištění krajnic a příkopů	443
30.3.1	Výkonnost jednotlivých pracovních orgánů	444
30.4	Stroje na odstraňování travních porostů	445
31.	STROJE A ZAŘÍZENÍ PRO ZIMNÍ ÚDRŽBU VOZOVEK	448
31.1	Stroje pro odklíz sněhu	448
31.1.1	Sněhové pluhy	448
31.1.2	Odpory automobilových sněhových pluhy.	449
31.1.3	Rotorové stroje	450
31.2	Stroje pro posyp a postřik vozovek	451
31.2.1	Určení výkonu pro pohon sypacího zařízení	453
31.3.	Odklízecí stroje a zařízení	455
	LITERATURA	457