

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Technická fakulta

Ústav poľnohospodárskej techniky,
dopravy a bioenergetiky

prof. Ing. Ján Jobbágy, PhD.
doc. Ing. Ján Kováč, PhD.

STAVEBNÉ STROJE A LESNÁ TECHNIKA

Druhé nezmenené vydanie

Nitra 2023

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: prof. Ing. Ján Jobbágy, PhD. (11,09 AH)
SPU Nitra

doc. Ing. Ján Kováč, PhD. (7,07 AH)
TU Zvolen

Recenzenti: doc. Ing. Ján Simoník, PhD.

doc. Ing. Pavel Beňo, PhD.
ČZU v Praze

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 15. 2. 2023
ako skriptá pre študentov SPU.

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.



© Ján Jobbágy, Ján Kováč, Nitra 2023

ISBN 978-80-552-2581-4

P o d' a k o v a n i e

Kladieme si za povinnosť poďakovať oponentom za dôsledné posúdenie rukopisu a ich cenné upozornenia. Všetky pripomienky a návrhy, ktoré by zlepšili úroveň skrípt v ďalšom vydaní, vďačne privítame. Za cenné pripomienky ďakujeme aj spoločnosti **BMS Bojnanský s.r.o.**, Bulharská 31, NITRA, , www.bmsnitra.sk.

Obsah

ÚVOD.....	7
1 ZÁKLADNÉ POJMY, BEZPEČNOSŤ, TRENDY	9
1.1 ZÁKLADNÉ POJMY	9
1.2 VLASTNOSTI GEOLOGICKÝCH MATERIÁLOV	14
1.2.1 Fyzikálne vlastnosti materiálov.....	15
1.2.2 Mechanické a technologické vlastnosti zemín (hornín).....	18
1.3 BEZPEČNOSŤ, LEGISLATÍVA, PREDPISY	18
1.4 VÝVOJOVÉ TRENDY V OBLASTI MOBILNÝCH PRACOVNÝCH STROJOV	21
1.5 ROZPOJOVANIE HORNÍN – DEFINÍCIA A ROZDELENIE.....	23
2 STROJE PRE ZEMNÉ PRÁCE	25
2.1 RÝPADLÁ.....	25
2.1.1 Lopatové rýpadlá	25
2.1.1.1 Minirýpadlá	28
2.1.1.2 Rýpadlá traktorového typu.....	29
2.1.1.3 Rýpadlá na kolesovom podvozku	30
2.1.1.4 Rýpadlá na automobilovom podvozku	32
2.1.1.5 Rýpadlá na pásovom podvozku	32
2.1.2 Korčekové rýpadlá	34
2.1.2.1 Korčekové rýpadlo kolesové	35
2.1.2.2 Korčekové rýpadlo s nekonečným pásom.....	37
2.1.3 Rýpadlá priekopové – ryhovače	39
2.1.4 Rýpadlá na ťažbu z vody a hydromonitory.....	40
2.2 DOZÉRY.....	44
2.2.1 Rozdelenie dozérov, výkonnosť	44
2.2.2 Pracovné zariadenia dozérov.....	47
2.3 GRADERY	50
2.4 SKRAPRE	54
2.5 ZHUTŇOVACIE STROJE.....	58
2.5.1 Výkonnosť a rozdelenie	58
2.5.2 Hladké valce.....	61
2.5.3 Tvarované valce	64
2.5.4 Pneumatikové valce.....	65
2.5.5 Stroje hutniace dusaním a vibráciami (dusadlá, pechy a dosky)	67
3 STROJE NA DOPRAVU A MANIPULÁCIU.....	72
3.1 DOPRAVA MATERIÁLU.....	72
3.1.1 Kol'ajová doprava	73
3.1.2 Bezkol'ajová doprava.....	76
3.1.2.1 Nákladné automobily - cestné.....	76
3.1.2.2 Terénne vozidlá (dampre).....	77
3.1.2.3 Ostatné dopravné prostriedky	79
3.1.3 Výkonnosť.....	81
3.2 MANIPULÁCIA S MATERIÁLOM	83
3.2.1 Nakladače.....	83
3.2.2 Žeriavy	86
4 STROJE A ZARIADENIA NA VÝROBU, DOPRAVU A SPRACOVANIE BETÓNU A MÁLT....	89
4.1 STROJE A ZARIADENIA NA ÚPRAVU KAMENIVA	89
4.1.1 Drviče.....	90
4.1.2 Triediče	95
4.1.3 Práčky štrku a piesku	96
4.1.4 Mobilné drviče a triediče	96
4.2 ZARIADENIA PRE SKLADOVANIE A MANIPULÁCIU S KAMENIVOM A CEMENTOM.....	97
4.2.1 Skladovanie kameniva a cementu.....	97
4.2.2 Dávkovanie kameniva, cementu a vody.....	100
4.3 STROJE A ZARIADENIA PRE VÝROBU BETÓNU A MÁLT	100
4.3.1 Miešačky.....	101

4.3.2	Betonárne	104
4.4	STROJE A ZARIADENIA PRE DOPRAVU BETÓNU A MÁLT	105
4.4.1	Stavenisková doprava.....	105
4.4.2	Primárna doprava.....	108
4.5	STROJE A ZARIADENIA PRE ULOŽENIE A ZHUTŇOVANIE BETÓNU	110
4.5.1	Stavebné debnenia.....	110
4.5.2	Ukladanie betónu do debnenia.....	112
4.5.3	Zhutňovanie betónu.....	114
5	ZAKLADANIE STAVIEB.....	119
5.1	PILÓTY	119
5.2	MIKROPILÓTY.....	121
5.3	TYČOVÉ A LANOVÉ HORNINOVÉ KOTVY	122
5.4	PODZEMNÉ STENY	125
6	DOKONČOVACIE PRÁCE – STROJE A ZARIADENIA.....	128
6.1	DIAMANTOVÁ TECHNIKA V STAVEBNÍCTVE.....	128
6.2	VÝROBA, ČISTENIE A SANÁCIA PODLÁH A PLÔCH	128
6.3	DOPRAVA A NANÁŠANIE BETÓNU A MÁLT	130
7	LESNÍCKE STROJE.....	132
7.1	STROJE NA ŤAŽBU A SÚSTREĐOVANIE DREVA.....	132
7.1.1	Jednooperačné ťažbovo-dopravné stroje	133
7.1.1.1	Univerzálne kolesové traktory UKT	134
7.1.1.2	Lesnícke kolesové traktory LKT	136
7.1.1.3	Traktory používané v lesníctve, výkonnosť strojov	138
7.1.1.4	Technologické parametre traktorov a ťahačov.....	142
7.1.2	Viacoperačné ťažbovo- dopravné stroje.....	147
7.1.2.1	Harvestery a forwaders.....	147
7.1.2.2	Rozdelenie a výkonnosť harvesterov	150
7.1.2.3	Konštrukcia harvesterov	155
7.1.3	Výpočty hydraulických pohonov lesných ťažbových strojov.....	174
7.1.4	Motorové pily	180
7.1.4.1	Základné pojmy a delenie motorových píl.....	180
7.1.4.2	Konštrukcia motorovej reťazovej pily	181
7.1.4.3	Špeciálne motorové pily	190
7.1.4.4	Údržba motorovej reťazovej pily.....	191
7.2	STROJE NA DOPRAVU A MANIPULÁCIU S DREVOM	193
7.2.1	Dopravníky manipulačných liniek.....	193
7.2.1.1	Reťazové transportéry.....	194
7.2.1.2	Pásové transportéry.....	197
7.2.2	Deliace uzly manipulačných liniek.....	206
7.2.3	Zostavy manipulačných liniek na výrobu sortimentov	208
7.2.4	Automatizácia na manipulačných linkách.....	210
7.2.5	Riadiace systémy manipulačných liniek.....	212
7.2.6	Nakladače na skladoch dreva.....	213
7.2.7	Sústredovanie dreva lanovými zariadeniami	214
7.2.7.1	Hlavné časti a rozdelenie lanových systémov	215
7.2.7.2	Základné spôsoby vedenia lán	217
8	LITERATÚRA	221

ÚVOD

Predkladáme Vám skriptá pod názvom „Stavebné stroje a lesná technika“, ktoré majú slúžiť najmä študentom *Technickej fakulty, Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva*, ale aj iným študentom Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre a pre študentov Fakulty environmentálnej a výrobnjej techniky na TU vo Zvolene.

Pri zostavovaní jednotlivých kapitol sme vychádzali z potreby dať do rúk taký písomný materiál, ktorý umožní študentom získať základné vedomosti z oblasti stavebníctva a lesnej mobilnej techniky. Stavebná činnosť patrí popri poľnohospodárstve a doprave medzi najstaršie ľudské činnosti. Rozvoj stavebných postupov, metód a strojov napredoval popri rozvoji poľnohospodárskej a lesnej techniky. V každom zo spomínaných odvetví sa čím ďalej tým viac zavádza aj rozvoj mechatroniky, ktorá nahrádza časť duševnej práce strojníkov, uľahčuje proces rozhodovania pre zabezpečenie dodržania kvality stavebných prác. Znižuje sa vplyv subjektu na riadenie a ovládanie stroja. Zavedenie hydrauliky umožnilo získať nové a výkonné stroje, ich plynulejšie a jemnejšie ovládanie, ich flexibilitu a pod..

V úvodnej kapitole sme sa zamerali na bezpečnosť práce a vývojové trendy u mechanizácie v oblasti stavebníctva a lesníctva. Bezpečnosť popri modernizácii a výkonových parametroch mechanizácie zohráva čím ďalej tým viac jej neoddeliteľnú súčasť. Stáva sa dôležitou hlavne pre zákazníkov a tým pádom aj pre samotných výrobcov a distribútorov techniky. V ďalšej kapitole sa venujeme strojom pre zemné práce, kde svoju pozornosť zameriavame na rýpadlá rôznych typov, pretože aj v našich podmienkach patria medzi najviac využívané stavebné stroje. V tretej podkapitole sa venujeme doprave a manipulácii, kde sme zaradili aj nakladače a žeriavy. V poľnohospodárskom stavebníctve predstavuje doprava predovšetkým premiestňovanie zemín, stavebných hmôt, polotovarov, strojov a zariadení. Pohyb dopravných prostriedkov sa uskutočňuje z miesta ťažby zemín, z výrobní polotovarov do skladu alebo na stavenisko, rozvozom materiálov po stavenisku a predstavuje zároveň aj manipulačné operácie. Veľká časť dopravy vedie v teréne veľmi málo únosnom a teda nároky na dopravné prostriedky, ktoré by bez problémov zaistovali proces dopravy, sú úmerne vyššie než napr. na cestné dopravné prostriedky. Štvrtá podkapitola je venovaná prípravným prácam a samotnej výrobe betónu. Popri stavebných strojoch využívaných pre zemné práce a na dopravu a manipuláciu, svoju pozornosť v širokom odbore stavebníctva musíme zamerať aj na zakladanie stavieb.

Nesmieme zabúdať, že súčasný vývoj techniky vo svete smeruje k neustálemu zdokonaľovaniu a uplatňovaniu nových mechanických a elektronických prvkov vrátane prvkov využívajúcich polohovú orientáciu napr. stavebných strojov. Keďže stále treba mať na zreteli, že mechanizácia je tu na to, aby nám uľahčovala život, pri písaní týchto skript sme kladli dôraz na zjednodušenie a kvalitu publikácie, preto sú tu uvedené popri schematických náčrtoch aj fotografie.

Mobilné stroje schopné jazdy na ceste a v teréne zahrňujú veľkú skupinu vozidiel, používaných v poľnohospodárstve a v lesníctve. Lesníckymi strojmi sa dosahuje v ťažbe a doprave dreva vysokého stupňa mechanizácie. Pri ich aplikácii dochádza ku komplexnej mechanizácii ťažbovo - dopravných prác, preto ich nazývame ťažbovo – dopravnými strojmi. Rýchly nástup vývoja týchto strojov umožnil široký rozvoj hydraulických systémov vo svete a možnosti rôznych rozsiahlych aplikácií v strojárstve. Skriptum obsahuje teoretické princípy, ktoré našli uplatnenie pri riešení problémov praxe a ktoré sa ukazujú ako perspektívne pre ďalší vývoj lesných strojov.

Časť textu je tiež venovaná oblasti manipulácie a dopravy drevnej hmoty. Dopravné a manipulačné zariadenia slúžia na prepravu a manipuláciu materiálov vo všetkých odvetviach národného hospodárstva. V mnohých prípadoch sú súčasťou výrobných liniek. Ich voľba má značný vplyv na hospodárnosť výrobného procesu, prevádzky a závodu. Pri výbere je treba

vychádzať z dôkladného rozboru materiálového toku, vlastností materiálu a technických parametrov dopravných a manipulačných prostriedkov.

Pri spracovaní učebného textu autori vychádzali predovšetkým z literatúry, ktorá je uvedená na záver skrípt. Súčasne uvedenú literatúru možno považovať za vhodný materiál k podrobnejšiemu štúdiu jednotlivých problémov.

Nitra, Zvolen, 2014

Autori

Autori	prof. Ing. Ján Jobbágy, PhD. doc. Ing. Ján Kováč, PhD.
Názov	STAVEBNÉ STROJE A LESNÁ TECHNIKA
Určené	Pre študentov SPU
Vydavateľ	Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Vydanie	Druhé nezmenené
Vytlačené	Február 2023
Náklad	50 kusov
Počet strán	228
AH – VH	18,16 – 18,55
Tlač	Vydavateľstvo SPU v Nitre
ISBN 978-80-552-2581-4	Cena 450 €

Rukopis neprešiel redakčnou úpravou vo vydavateľstve.
Za odbornú náplň vydania zodpovedajú autori.

