

Obsah

1. Pozberová úprava rastlinných materiálov - úvod do problematiky	21
(J. Jech – 0,75 AH)	
1.1 Význam pozberovej úpravy	21
1.2 Úloha pozberovej úpravy podľa druhu a spôsobu použitia výsledného produktu	21
1.3 Kvalita rastlinných materiálov – produktov	22
1.3.1 Vonkajšiu kvalitu rastlinných materiálov vo všeobecnej rovine môžeme vyjadriť takto	22
1.3.2 Vnútorňa kvalita	22
1.3.3 Vplyv kvality zberu na kvalitu pozberovej úpravy	23
1.4 Vymedzenie základných pojmov týkajúcich sa pozberovej úpravy	23
1.4.4 Linky na pozberovú úpravu rastlinných materiálov	26
2. Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu rastlinných materiálov čistením a triedením	27
(J. Jech – 2,07 AH, S. Swosnowski – 1,1 AH, M. Angelovič – 1,5 AH)	
2.1 Charakteristika podmienok pri čistení, triedení a úprave rastlinných materiálov	27
2.1.1 Všeobecné agrofyzikálne vlastnosti zrnového materiálu a účel čistenia	27
2.1.1.2 Aerodynamické vlastnosti semena	29
2.1.1.3 Stav povrchu semena	30
2.1.1.4 Merná a objemová hmotnosť semien	30
2.1.1.5 Zvláštne vlastnosti zŕn	30
2.1.2 Kvalita čisteného a triedeného produktu	30
2.2 Prehľad pracovných postupov	30
2.3 Stroje na čistenie a triedenie	31
2.3.1 Agrotechnické požiadavky	31
2.3.2 Rozdelenie strojov na čistenie a triedenie	31
2.3.3 Konštrukčné riešenie hlavných strojov na čistenie a triedenie	31
2.3.3.1 Čističky a predčističky	31
2.3.3.1.2 Kombinované čistiace a triediace stroje a zariadenia	34
2.3.3.4 Rozdeľovanie zmesi semien podľa mernej hmotnosti a pružnosti	37
2.3.3.5 Triedenie semien v kvapalinách podľa mernej hmotnosti	38
2.3.3.6 Zariadenie na rozdeľovanie semien podľa lepkavosti	38
2.3.3.8 Oddeľovače pracujúce na princípe elektrického poľa	39
2.3.3.9.2 Odôšťovač	41
2.3.3.10 Zariadenia na obrusovanie semien	41
2.3.3.10.1 Pracovný postup pri obrusovaní kľbočok cukrovej repy	41
2.3.3.11 Moričky	41
2.3.3.11.1 Niektoré spôsoby morenia	42
2.3.4. Teoretický rozbor činnosti mechanizmov na čistenie a triedenie	42
2.3.4.1 Pracovný proces na rovinnom site	43
2.3.4.1.2 Voľba tvaru a rozmeru otvoru na site	43
2.3.4.1.3 Pohyb zrna po naklonenom site s pozdĺžnym kývaním	46
2.3.4.1.6 Rozmiestnenie otvorov na pracovnom povrchu sita	47
2.3.4.1.7 Spôsoby usporiadania sitových skrií a osadenie sít	48
2.3.4.1.8 Výkonnosť sít	48
2.3.4.1.9 Pracovný proces vo valcovom site	49
2.3.4.2 Základné princípy práce trieru	50
2.3.4.2.1 Pracovný proces zdvíhania, kĺzania a vznášania zrna v trierovom valci	51
2.3.5 Teoretický rozbor činnosti triediacich a čistiacich strojov, využívajúcich trecie vlastnosti	53
2.3.5.5 Teoretický rozbor činnosti závitovkového triediča	55
2.3.5.6 Teoretický rozbor činnosti spádového pregulovača	57
2.4 Voľba a zostavenie pracovných postupov pri čistení a triedení	58
2.5 Faktory ovplyvňujúce poškodenie zŕn v pozberovej úprave	62
2.6 Linky na pozberovú úpravu zŕn v poľnohospodárskych podnikoch	63
3. Vzduchové systémy a jejich využití v posklizňové úpravě a skladování rostlinných materiálů	71
(K. Bernášek – 0,75 AH, A. Rybka – 0,7 AH)	
3.1 Vzduchovody	71
3.1.1 Základní pojmy	72
3.1.1.1 Tlak a rychlost vzduchového proudu	72
3.1.1.2 Aerodynamický výpočet	72
3.1.1.3 Rovnice Bernoulliho (kontinuity)	73
3.1.2 Tlakové ztráty při průtoku potrubím	73
3.1.2.1 Tlakové ztráty třením	73
3.1.2.2 Tlakové ztráty místní	73
3.1.3 Sítě vzduchodů	74
3.1.3.1 Vzduchovody pro rovnoměrný rozvod	74
3.1.4 Pracovní procesy vzduchového proudu	75
3.1.4.1 Odpor prostředí a pohyb částice	75
3.1.4.2 Vzestupný vzduchový proud	76
3.1.4.3 Šikmý a vodorovný vzduchový proud	77
3.1.5 Pneumatická doprava	78
3.1.5.1 Druhy potrubní pneumatické dopravy	78
3.1.5.2 Orientační hodnoty pro přetlakovou dopravu	78
3.2 Ventilátory	79
3.2.1 Rozdělení ventilátorů	79
3.2.2 Kritéria podobnosti	79
3.2.3 Volba typu ventilátoru	80
3.1.3.1 Axiální ventilátory (obr. 3.9d)	80
3.1.3.2 Diagonální ventilátory (obr. 3.9b)	81
3.1.3.3 Diametrální ventilátory (obr. 3.9c)	81
3.1.3.4 Radiální ventilátory (obr. 3.9d)	81
3.1.3.4.1 Teorie radiálních ventilátorů	81
3.1.3.4.3 Radiální nízkotlaké ventilátory $\Delta p_{CV} < 1000$ Pa	83
3.1.3.4.4 Radiální středotlaké ventilátory $\Delta p_{CV} = (1000 \text{ až } 3500)$ Pa	83
3.1.3.4.5 Radiální vysokotlaké ventilátory $\Delta p_{CV} > 3500$ Pa	83
3.3 Zařízení pro úpravu vzduchu	86
3.3.1 Odlučování prachu	86

3.3.1.1 Mechanické odlučovače.....	86	5.3.5 Konštrukčné a technologické riešenie sušiarňí.....	109
3.3.1.1.1 Usazovací komora.....	86	5.3.5.1 Ohrievače	109
3.3.1.1.2 Žaluziový odlučovač	86	5.3.5.2 Sušiarne s občasným pohybom vrstvy materiálu alebo bez pohybu materiálu.....	109
3.3.1.1.3 Vírový odlučovač – cyklon	86	5.3.5.3 Hrablicovo-reťazové sušiarne	110
3.3.1.2 Filtry.....	87	5.3.5.4 Sušiarne s dopravným zariadením pre plynulý pohyb materiálu	110
3.3.1.2.1 Primárny filtry	87	5.3.5.5 Sušiarne s rotačným sušiacim priestorom pre plynulý pohyb materiálu	112
3.3.1.2.2 Sekundárny filtry	87	5.3.5.6 Sušiarne s plynulým pohybom materiálu kinetickou energiou sušiaceho prostredia	114
3.3.2 Klimatizace.....	87	5.3.5.9 Sušiarne s plynulým pohybom materiálu a jeho potenciálnou energiou	115
4 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu osivovej kukurice	89	5.3.5.10 Zariadenie pre aktívne prevzdušňovanie – dosušovanie zrnín.....	117
(M. Angelovič – 1,53 AH)		5.3.5.11 Menej rozšírené spôsoby sušenia rastlinných materiálov.....	119
4.1 Charakteristika podmienok v pozberovej úprave osív	89	5.4 Teoretický rozbor procesu sušenia.....	119
4.2 Prehľad pracovných postupov pozberovej úpravy osivovej kukurice	90	5.4.1 Základné pojmy teórie sušenia	120
4.3 Základné agrofyzikálne vlastnosti zŕn a šúľkov kukurice.....	91	5.4.1.1 Statika.....	120
4.4 Technologické a konštrukčné riešenie vybraných strojov, ústrojenstiev a zariadení v pozberovej linke na úpravu osivovej kukurice	92	5.4.1.2 Kinetika	121
4.4.1 Základné agrotechnické požiadavky (ATP) na osivo kukurice	92	5.4.1.3 Dynamika	121
4.4.2 Konštrukčné riešenie ústrojenstiev na príjem šúľkov na pozberovej linke	92	5.4.1.8 Relatívna vlhkosť vzduchu.....	122
4.4.3 Konštrukčné riešenie odlišťovacích ústrojenstiev kukuričných šúľkov	93	5.4.1.11 Diagram $i - x$	122
4.4.4 Technologické a konštrukčné riešenie sušiarňí	93	5.4.2 Podmienky priebehu vlhkosti a teploty vysušovaných rastlinných produktov	122
4.4.5 Technologické a konštrukčné riešenie odzrňovačov	95	5.4.3 Základné sušiarenské výpočty	122
4.4.6 Technologické a konštrukčné riešenie čistiacich, triediacich strojov a zariadení ..	96	5.4.3.1 Vlhkosť sušeného produktu	122
4.4.6.1 Predčistenie	96	5.4.3.3 Výkonnosť v množstve odparenej vody.....	123
4.4.6.2 Čistenie	96	5.4.3.5 Výpočet množstva tepla potrebného k ohriatiu sušiaceho vzduchu	123
4.4.6.4 Pneumatické triediace stoly	97	5.5 Energetické parametre	123
4.4.6.5 Morenie osív	97	5.5.1 Spotreba paliva a elektrickej energie.....	124
4.4.6.6 Vrecovanie namoreného osiva	97	5.5.2 Výpočet nákladov	124
4.4.6.7 Skladovanie a expedícia	97	5.6 Využitie netradičných zdrojov energie v sušiarstve rastlinných materiálov	125
4.5 Teoretický rozbor činností vybraných ústrojenstiev.....	97	5.7 Nové trendy v sušiarstve	127
4.5.1 Teoretický rozbor odlišťovania	97	5.7.2 Riešenie technologického procesu sušenia v sušiarňach novej generácie	128
4.6 Výsledky výskumu so zameraním na poškodenie osiva kukurice a ich aplikácia v pozberovej úprave.....	98	5.7.3 Recirkulácia sušiaceho prostredia	129
4.6.1 Dynamické zaťaženie zŕn kukurice v závislosti od meniacich sa podmienok	98	5.7.4 Spotreba energie pri sušení – porovnanie vybraných sušiarňí	129
4.6.1.1 Vplyv obvodovej rýchlosti a vlhkosti zrna na ich poškodenie	98	5.7.5 Výhody a nevýhody jednotlivých typov sušiarňí	130
4.6.1.2 Vplyv teploty zŕn kukurice na ich poškodenie	99	5.7.6 Výkonnosť sušiarne a jej efektívne využitie	130
4.6.2 Statické zaťaženie zŕn kukurice v závislosti od meniacich sa podmienok	99	5.7.7 Riešenie odstraňovania prášnosti pri sušení a znížení hlučnosti	130
4.6.2.1 Vplyv vlhkosti zŕn kukurice na veľkosť medznej sily pri statickom zaťažení.....	99	5.7.8 Regulačné a automatizačné systémy kontroly technologického procesu sušenia (pozri kap. 15)	131
4.6.2.2 Vplyv teploty zŕn kukurice na veľkosť medznej sily	99	5.8 Rôzne spôsoby konzervovania rastlinných materiálov	131
5 Stroje a zariadenia na sušenie rastlinných materiálov.....	104	5.9 Moderné technológie sušenia zrnín.....	132
(J. Jech – 3,6 AH)		5.10 Zásady dodržiavania technologického procesu sušenia rastlinných materiálov ..	132
5.1 Charakteristika podmienok pri sušení	104	6. Stroje a zariadenia na chladenie rastlinných materiálov	135
5.1.1 Agrofyzikálne vlastnosti zrnového materiálu z hľadiska sušenia.....	104	(M. Sypuła – 2,25 AH)	
5.1.1.1 Vlhkosť zrnového materiálu.....	104	6.1 Charakteristika podmienok na chladenie rastlinných materiálov	135
5.1.1.2 Zmena vlhkosti zrnového materiálu v závislosti na dobe sušenia	104	6.2 Prehľad pracovných postupov a procesov	136
5.2 Prehľad pracovných postupov a strojov	106	6.2.1 Predchladenie	136
5.3 Stroje a zariadenia na sušenie	106	6.2.2 Chladenie	136
5.3.3 Spôsoby sušenia rastlinných produktov.....	108	6.3 Všeobecné agrofyzikálne vlastnosti rastlinných produktov ovplyvňujúce chladiaci proces.....	138
5.3.4 Rozdelenie a druhy sušiarňí	108	6.3.1 Merné teplo.....	138

6.3.2 Tepelná vodivost'	138
6.3.3 Koeficient vyrovnania teploty	139
6.3.4 Hustota materiálu	139
6.3.5 Pórovitosť	139
6.3.6 Sorpčné a hygroskopické vlastnosti	139
6.3.7 Úbytok hmotnosti	140
6.4 Chladiarenské stroje a zariadenia	140
6.4.1 Agrotechnické požiadavky na chladenie rastlinných materiálov	140
6.4.2 Konštrukčné riešenie jednotlivých strojov a chladiarenských zariadení	142
6.4.2.1 Sklady a chladiarne	142
6.4.2.2 Freónové chladiarenské zariadenia	143
6.4.2.3 Zariadenie na nepriame chladenie (glykolové)	143
6.4.2.4 Chladiarne s kontrolovanou – riadenou atmosférou (CA)	144
6.4.2.5 Zariadenie na reguláciu zloženia atmosféry boxov CA ULO	145
6.4.2.6 Zariadenie na pozberovú úpravu zrnin chladením	146
6.4.2.7 Zariadenie na podtlakové chladenie	146
6.4.2.8 Systémy aktívnej ventilácie	147
6.5 Teória činnosti niektorých mechanizmov a zariadení	147
6.5.1 Analýza práce chladiarenského zariadenia	147
6.5.1.1 Účinnosť chladiaceho obehu	149
6.5.1.2 Zmena vlhkosti vzduchu v chladiarenskej komore	150
6.5.1.3 Zásady chladenia zrna s využitím aktívnej ventilácie	151
6.6 Základná aplikácia a smery ďalšieho vývoja	151
6.6.1 Základná aplikácia	151
6.6.2 Smery rozvoja	152
6.6.2.1 Chladiarenské zariadenia	152
6.6.2.2 Technológie uskladňovania	152

7 Stroje a zařízení pro aktivní větrání, sušení, senážování, silážování a skladování objemných (slamnatých) materiálů..... 155

(Z. Kvíz – 2,19 AH)

7.1 Charakteristika podmínek pro posklizňovou úpravu slamnatých materiálů	155
7.2 Přehled pracovních postupů při sušení rostlinných materiálů – zelené píce a sena	156
7.2.1 Ventilací sušení píce	157
7.2.2 Horkovzdušné sušení píce	158
7.3 Stroje a zařízení pro sušení a dosušování rostlinných materiálů	158
7.3.1 Zařízení pro ventilací dosušování píce a jejich následné skladování	158
7.3.2 Zařízení pro horkovzdušné sušení	162
7.4 Charakteristika podmínek při zpracování píce senážováním a silážováním	162
7.5 Faktory ovlivňující kvalitu siláže	163
7.6 Stroje, zařízení a prostory pro výrobu a skladování siláže. Manipulace s krmivem	165
7.6.1 Silážování v silážních žlabech	165
7.6.2 Silážování ve věžových skladech	167
7.6.3 Silážování v lisovaných balících	168
7.6.4 Silážování ve vacích	169
7.7 Moderní trendy v technologii silážování	170

8 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu liečivých rastlín 173

(J. Jech – 1,09 AH)

8.1 Využitie liečivých rastlín	173
8.2 Rozdelenie liečivých rastlín a vysvetlenie základných pojmov	173
8.3 Vplyv zberu na kvalitu produktu	174
8.4 Technika a technológie pozberovej úpravy liečivých rastlín	174
8.4.1 Technológie pozberovej úpravy liečivých rastlín	174
8.4.2 Spôsoby konzervácie liečivých rastlín	174
8.4.2.1 Sušenie liečivých rastlín	175
8.4.2.2 Úprava drog po vysušení	176
8.4.3 Technika na úpravu liečivých rastlín na suchú drogu	176
8.4.3.1 Stroje na pozberovú úpravu koreňových drog	176
8.4.3.2 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu listových a vňaťových drog	176
8.4.3.3 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu plodových drog	176
8.4.3.4 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu kvetových drog	177
8.4.3.5 Stroje a zariadenia na sušenie liečivých rastlín	178
8.5 Technika a technológia na výrobu čajov	178
8.5.1 Technologický proces výroby čajov	178
8.5.2 Stroje a zariadenia na výrobu čajov	179
8.5.3 Sklady na suché drogy a hotové výrobky	181
8.6 Smery rozvoja	182

9 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu chmele 185

(A. Rybka – 1,68 AH)

9.1 Charakteristika podmínek	185
9.2 Výrobní technologie a charakteristické vlastnosti chmele	185
9.3 Pracovní postupy úpravy chmele na stacionárním pracovišti	186
9.3.1 Česání a čištění chmele	186
9.3.2 Sušení, klimatizace a balení chmele	186
9.3.3 Pracovní postupy a operace v centrální zpracovatelské lince (příjem, homogenizace, sušení, čištění, granulace a balení)	187
9.4 Stroje a zařízení pro úpravu chmele na stacionárním pracovišti	187
9.4.1 Agrotechnické požadavky	187
9.4.2 Požadavky na kvalitu práce	187
9.5 Konstrukce řešení hlavních strojů a mechanismů	188
9.5.1 Strojní linka pro česání chmele	188
9.5.2 Sušárna chmele	191
9.5.3 Strojní zpracovatelská linka chmele	194
9.6 Teoretický rozbor technologického procesu sušení chmele	196
9.7 Směry dalšího vývoje	198

10 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu zemiakov a cukrovej repy 202

(J. Ružbarský – 1,51 AH, M. Žitník – 1,05 AH)

10.1 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu zemiakov	202
10.1.1 Charakteristika podmienok pozberovej úpravy zemiakov	202
10.1.2 Prehľad pracovních postupov	202
10.1.3 Všeobecné agrofyzikálne vlastnosti hlúz zemiakov	202
10.1.4 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu	203

10.1.4.1 Základné agrotechnické požiadavky	203	11.5.1.5.4 Valcové a bubnové triediace ústrojenstvá	238
10.1.4.2 Požiadavky na kvalitu práce strojov	203	11.5.1.5.5 Závitkovkové (špirálové) triediace ústrojenstvo	238
10.1.4.3 Linky na pozberové ošetrovanie zemiakov	204	11.5.1.5.6 Ústrojenstvá na triedenie plodov na základe ich hmotnosti	238
10.1.4.3.1 Usporiadanie linky pozberovej úpravy zemiakov	204	11.5.1.5.7 Triedenie plodov na princípe reflexie a prechodu svetelných lúčov	239
10.1.5 Teoretický rozbor činnosti vybraných ústrojenstiev	205	11.5.1.5.8 Triediace zariadenia na princípe rozdielného trenia (preguľovače)	239
10.1.5.1 Prijím a dávkovanie zemiakov	206	11.5.1.5.9 Ústrojenstvá na vyprázdňovanie a plnenie paliet (kontajnerov)	240
10.1.5.2 Ústrojenstvá na oddeľovanie prímiesí	206	11.5.1.5.9 Pranie ovocia a zeleniny	240
10.1.5.3 Ústrojenstvá na triedenie zemiakov	208	11.6 Teoretický rozbor činnosti mechanizmov a zariadení na pozberovú úpravu ovocia a zeleniny	241
10.1.6 Stroje a zariadenia na pranie zemiakov	210	11.6.1 Teoretické základy triedenia plodov na rovinných sítach	241
10.1.7 Priemyselné spracovanie zemiakov	212	11.6.2 Teoretické základy triedenia plodov na valcových sítach	241
10.1.7.1 Pozberové spracovanie stolových zemiakov	213	11.6.3 Teoretické základy triedenia plodov na sklonených pásach (preguľovačoch)	241
10.1.8 Skladovanie zemiakov	214	11.7 Stroje a zariadenia v linkách pozberovej úpravy zeleniny	242
10.1.9. Základná aplikácia a smery ďalšieho vývoja	215	11.7.1 Stroje na pozberovú úpravu hlúbkovej zeleniny	242
10.1.9.1. Základná aplikácia	215	11.7.1.1 Linka na úpravu hlávkovej kapusty	242
10.1.9.2. Smery ďalšieho vývoja	216	11.7.1.2 Linka na úpravu karfiolu	243
10.2. Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu cukrovej repy	217	11.7.2 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu plodovej zeleniny	244
10.2.1 Charakteristika podmienok pozberovej úpravy cukrovej repy	217	11.7.2.1 Linka na triedenie uhoriek	244
10.2.2 Prehľad pracovných postupov	217	11.7.2.2 Linka na úpravu rajčiakov na priemyselné spracovanie	244
10.2.3 Všeobecné agrofyzikálne vlastnosti buliev cukrovej repy	218	11.7.3 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu cibule	245
10.2.4 Stroje na čistenie a manipuláciu	218	11.8 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu špargle	245
10.2.4.1 Základné agrotechnické požiadavky	218	11.8.1 Všeobecná charakteristika špargle	245
10.2.4.2 Požiadavky na kvalitu práce	220	11.8.2 Pestovanie a zber špargle	245
10.2.4.3 Konštrukčné riešenie hlavných strojov	220	11.8.3 Charakteristika podmienok pozberovej úpravy špargle	246
10.2.5 Teoretický rozbor činnosti čistiacich a manipulačných ústrojenstiev a zariadení	221	11.8.4 Agrofyzikálne vlastnosti špargle	246
10.2.5.1 Čistiace a dopravné ústrojenstvá	221	11.8.5 Pracovné postupy pozberovej úpravy špargle	246
10.2.6 Základná aplikácia a smery ďalšieho vývoja	224	11.8.5.1 Šokové chladenie	246
10.2.6.1 Zhodnotenie kvality práce čistiacich nakladačov	224	11.8.5.2 Triedenie špargle	247
10.2.6.2 Smery ďalšieho vývoja	225	11.8.5.3 Medziskladovanie špargle – chladiareň	247
11 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu zeleniny, špargle a ovocia 229		11.8.5.4 Balenie špargle	247
(J. Poničan – 1,53 AH, J. Jech – 1,0 AH, J. Artim – 0,47 AH)		11.8.5.5 Skladovanie a expedícia	247
11.1 Charakteristika podmienok pre pozberovú úpravu ovocia a zeleniny	229	11.8.5.6 Expedičná chladiareň	247
11.2 Prehľad pracovných postupov	231	11.8.6 Technológia pozberovej úpravy špargle	248
11.3 Všeobecné agrofyzikálne vlastnosti	232	11.8.7 Konštrukčné riešenie strojov a zariadení na pozberovú úpravu špargle	248
11.4 Stroje a zariadenia na pozberovú úpravu ovocia a zeleniny	233	11.8.7.1 Automatická triedička špargle Espaso	248
11.4.1 Požiadavky na kvalitu produktu v pozberovej úprave	234	11.8.7.2 Spôsob triedenia špargle na automatickom triediacom stroji Espaso	248
11.4.1.1 Všeobecné požiadavky na stroje v linkách na pozberovú úpravu	234	11.8.8 Základná aplikácia a smery ďalšieho vývoja	249
11.4.1.2 Kvalitatívne požiadavky na zeleninu a ovocie	234	11.8.8.1 Odporúčania pre prax	249
11.5 Konštrukčné riešenie hlavných strojov na pozberovú úpravu ovocia a zeleniny	234	11.8.8.2 Vývojové trendy pozberového spracovania špargle	249
11.5.1 Pracovné ústrojenstvá strojov na pozberovú úpravu zeleniny	234	11.9 Stroje a zariadenia v linkách na pozberovú úpravu ovocia	249
11.5.1.1 Technické riešenie príjmu a manipulácie pohybu s materiálom	234	11.9.1 Čistenie a leštenie ovocia	250
11.5.1.2 Ústrojenstvá na oddeľovanie prímiesí	234	11.9.1.1 Čistenie za sucha	250
11.5.1.3 Ústrojenstvá na čistenie a umývanie plodov	235	11.9.1.2 Čistenie za vlhka	250
11.5.1.4 Ústrojenstvá na oddeľovanie rastlinných zvyškov (listov) od plodov	235	11.9.2 Voskovanie	251
11.5.1.5 Ústrojenstvá na triedenie plodov	236	11.9.3 Triedenie	251
11.5.1.5.1 Pracovné ústrojenstvá na triedenie podľa rozmerov (princíp sít)	236	11.9.3.1 Rozdelenie triedičiek	251
11.5.1.5.2 Valčekové ústrojenstvá na triedenie plodov	237	11.9.3.2 Triediace stroje a zariadenia	252
11.5.1.5.3 Pásové triediace ústrojenstvá	237	11.9.3.3. Triedenie plodov podľa veľkosti a hmotnosti	253

11.9.3.3.1. Charakteristika kalibrovania	253	12.9.2 Kontajnerizácia.....	281
11.9.3.3.2. Triedenie podľa hmotnosti.....	253	13 Stroje a zariadenia na balenie rastlinných materiálov v poľnohospodárskej	
11.9.3.4 Prevádzka triediacich strojov	254	prvovýrobe	283
11.9.4 Skladovanie	255	(J. Jech – 0,68 AH)	
11.9.5 Stroje a zariadenia na zvýšenie trvanlivosti ovocia	255	13.1 Obal a jeho funkcie	283
11.9.6 Linky na pozerbovú úpravu ovocia.....	255	13.2 Obalové materiály	283
11.10 Základná aplikácia a smery ďalšieho vývoja	255	13.2.1 Pomocné materiály	284
11.10.1 Základná aplikácia.....	255	13.3 Stroje a typy obalov na balenie rastlinných materiálov	284
11.10.1.1 Doprava, uskladnenie a poškodenie ovocia	256	13.3.1 Balenie objemových krmovín	284
11.10.2 Smery ďalšieho vývoja	256	13.3.2 Balenie sypkých materiálov	285
12 Stroje a zariadenia na dopravu a manipuláciu s rastlinnými materiálmi v		13.3.3 Balenie zemiakov a koreňovej zeleniny	285
pozerbových linkách a v skladoch.	259	13.3.4 Balenie ovocia a dužinatej zeleniny	285
(M. Žitňák – 2,22 AH)		13.3.4.1 Plnenie obalov	285
12.1 Problematika poľnohospodárskej dopravy a jej význam.....	259	13.3.4.2 Jednotné obaly.....	286
12.2 Základné pojmy z oblasti manipulácie s materiálom	260	13.4 Stroje a zariadenia na balenie v potravinárskom priemysle	287
12.3 Druhy a charakteristika prepravovaných materiálov	261	13.5 Likvidácia obalov	288
12.4 Vlastnosti poľnohospodárskych materiálov	261	13.5.1 Riešenie problematiky obalových odpadov v štátoch EÚ	289
12.5 Rozdelenie poľnohospodárskej dopravy a prostriedkov na prepravu materiálov.....	262	14 Sklady a spôsoby skladovania rastlinných materiálov	291
12.6 Dopravné zariadenia	263	(J. Jech – 1,52 AH)	
12.6.1 Mechanické dopravníky	263	14.1 Sklady a spôsoby skladovania objemových krmovín.....	291
12.6.1.1 Mechanické dopravníky bez ťažného prostriedku.....	263	14.2 Sklady a spôsoby skladovania zrnín.....	291
12.6.1.2 Sklzy.....	263	14.2.1 Vlastnosti zrnín z hľadiska skladovania.....	291
12.6.1.3 Valčekové a kladkové trate.....	264	14.2.2 Základné požiadavky na sklady zrnín	292
12.6.1.4 Vibračné dopravníky	264	14.2.3 Spôsoby skladovania zrnín	292
12.6.1.5 Závitkové dopravníky	264	14.2.4 Sklady a zariadenia na skladovanie zrnín	292
12.6.2 Mechanické dopravníky s ťažným prostriedkom	266	14.2.4.1 Podlahové sklady.....	293
12.6.2.1 Pásový dopravník	266	14.2.4.5 Perspektívny trend riešenia problematiky skladovania zrnín.....	295
12.6.2.2 Článkové dopravníky	268	14.3 Sklady a spôsoby skladovania ovocia, zeleniny a zemiakov	299
12.6.2.3 Hrnúce (vlečúce) dopravníky	269	14.3.1 Podmienky skladovateľnosti zeleniny a ovocia	299
12.6.2.4 Redlery.....	270	14.3.1.1 Agrotechnické podmienky.....	299
12.6.2.5 Korčekové dopravníky.....	270	14.3.1.2 Technologické podmienky skladovateľnosti.....	299
12.6.2.6 Kapsový dopravník	272	14.3.1.3 Technické podmienky skladovateľnosti.....	300
12.6.2.7 Vaničkový dopravník.....	272	14.3.2 Skladovacie priestory	301
12.6.3 Pneumatické dopravníky	272	14.3.2.1 Provizórne sklady	302
12.7 Pôsobenie dopravných a manipulačných ústrojenstiev a mechanizmov na zrno		14.3.2.2 Sklady s aktívnym vetraním	302
v procesoch pozerbovej úpravy.....	275	14.3.2.3 Chladiarne	302
12.7.1 Korčekové dopravníky.....	275	14.3.2.4 Chladiarne s úpravou atmosféry	302
12.7.2 Pásový dopravník.....	276	14.3.2.5 Registračná a automatizačná technika	303
12.7.3 Závitkové dopravníky.....	276	14.3.3 Manipulačná a skladová technika.....	303
12.7.4 Pneumatické dopravníky.....	276	14.4 Základné aplikácie.....	303
12.7.5 Doprava potrubím samospádom	277	14.4.1 ULO sklady a technológie skladovania	303
12.7.6 Redlery.....	278	14.4.2 Chladiace zariadenie	304
12.8 Manipulačná a skladová technika.....	278		
12.8.1 Ručné prepravné zariadenia	278		
12.8.2 Motorové manipulačné zariadenia	278		
12.9 Nové dopravné a manipulačné metódy – vývojové trendy.....	278		
12.9.1 Používané typy prepravných jednotiek	280		

15 Využití informačních technologií a automatizačních systémů v

posklizňové úpravě a skladování rostlinných materiálů..... 307

(I. Honzík – 0,96 AH)

15.1 Pojem informační technologie	307
15.2 Struktura automatizačních a řídicích systémů	308
15.3 Snímače jako základní prvek automatizačních a řídicích systémů	308
15.4 Měření síly, hmotnosti a tlaku	309
15.4.1 Příklady využití tenzometrických snímačů v automatizačních systémech zemědělských zpracovatelských provozů	310
15.5 Měření teploty	311
15.5.1 Kontaktní snímače teploty	311
15.5.2 Bezkontaktní snímače teploty	311
15.6 Měření frekvence otáčení, polohy a dráhy	312
15.7 Měření výšky hladiny	312
15.7.1 Kontinuální hladinoměry	312
15.7.2 Limitní hladinoměry	313
15.8 Měření průtoku	315

16 Bezpečnost technických systémů..... 319

(A. Sloboda – 1,45 AH, P. Polák – 1,1 AH, M. Žitňák – 0,75)

16.1 Úvod do bezpečnosti technických systémů	319
16.1.1 Legislativa a její požadavky	320
16.1.2 Základné pojmy	321
16.1.3 Metódy posudzovania rizík	323
16.1.4 Všeobecne záväzné predpisy	325
16.1.5 Bezpečnostné a zdravotné označenie	325
16.2 Nebezpečné látky	327
16.2.1 Základné pojmy a klasifikácia nebezpečných chemických látok	327
16.2.2 Označovanie chemických a nebezpečných látok	328
16.2.3 Karta bezpečnostných údajov, KBÚ	330
16.3 Požiare	331
16.3.1 Rozdelenie horľavín a proces horenia	331
16.3.2 Niektoré vlastnosti horľavých a hasiacich látok	333
16.3.3 Technické prostriedky protipožiarnej ochrany	335
16.3.4 Legislativa v oblasti protipožiarnej ochrany	336
16.4 Výbuchy	336
16.4.1 Výbuchová krivka a charakteristika	337
16.4.2 Medze výbušnosti a čo ich ovplyvňuje	338
16.4.3 Určenie nebezpečnosti výbuchu	338
16.4.4 Iniciačné zdroje	339
16.4.5 Protivýbuchová prevencia	340
16.4.6 Legislativa v oblasti protivýbuchovej ochrany	345

17 Legislativa EÚ, SR a požiadavky na kvalitu a neškodnosť rastlinných produktov 347

(M. Angelovičová – 0,60 AH, M. Angelovič – 0,50 AH)

17.1 Analýza nebezpečností a kontrola kritických bodov a správna hygienická prax	347
17.1.1 HACCP a hygienické požiadavky	349

17.1.2 HACCP a požiadavky na rastlinný produkt	349
17.1.3 Aplikácia systému HACCP do praxe	349
17.1.4 Analýza nebezpečnosti	349
17.1.5 Zostavenie pracovného tímu pre zavedenie HACCP	349
17.1.6 Plán HACCP	349
17.2 Zásady analýzy nebezpečností a kritických kontrolných bodov (HACCP) a ich uplatňovanie	350
17.2.1 Uplatňovanie siedmich zásad	350
17.2.1.1 Analýza nebezpečností	350
17.2.1.2 Identifikácia kritických kontrolných bodov (CCP)	353
17.2.1.3 Kritické limity v kritických kontrolných bodoch	354
17.2.1.4 Postupy monitorovania v kritických kontrolných bodoch	354
17.2.1.5 Nápravné opatrenia	354
17.2.1.6 Postupy overovania	355
17.2.1.7 Dokumentácia a uchovávanie záznamov	355
17.3 Uľahčenie implementácie princípov HACCP	355

18 Uplatňování nejlepších dostupných technik v systémech integrované prevence a omezování znečištění v zařízeních zemědělského zásobování a nákupu 358

(J. Mareček – 0,47 AH, E. Krčálová – 0,40 AH)

18.1 Hlavní principy integrované prevence a omezování znečišťování	358
18.2 Požadavky směrnice o integrované prevenci a omezování znečištění	358
18.2.1 Provozní požadavky	358
18.2.2 Procesní požadavky	358
18.2.3 Žádost o vydání integrovaného povolení a povinnosti provozovatele	358
18.3 Kritéria výběru nejlepších dostupných technik	359
18.3.1 Kritéria kontroly a řízení	360
18.3.2 Kritéria prevence	360
18.3.3 Kritéria dostupnosti	360
18.4 Integrovaná prevence a omezování znečištění v zařízeních zemědělského zásobování a nákupu	360
18.4.1 Proces integrované prevence a omezování znečištění v zemědělském zásobování a nákupu	360
18.4.2 Integrované povolení	361
18.5 Stručný přehled nejlepších dostupných technik, které mohou být užívány v zemědělském zásobování a nákupu	362
18.5.1 Obecné postupy pro všechny úrovně zařízení	362
18.5.2 Postupy používané k minimalizaci spotřeby vody	362
18.5.3 Postupy používané k minimalizaci spotřeby energie	362
18.5.4 Postupy používané k minimalizaci produkce odpadů	362