

Latvijas Republikas Zemkopības ministrija

Uzņēmumu tehniskie noteikumi  
(nozares standarts)  
**KŪTSMĒSLU IEGUVE UN APSAIMNIEKOŠANA**

LATVIJAS VALSTS UZŅĒMUMA TEHNISKIE NOTEIKUMI

Rīga, 2008

Uzņēmumu tehniskie noteikumi (nozares standarts)

Deskriptori: kūtsmēslu ieguve, kūtsmēslu izvākšana, kūtsmēslu krātuves, kūtsmēslu pārstrāde, specifikācijas, tehniskās prasības, drošības prasības.

Šo tehnisko noteikumu projekts izstrādāts Latvijas Lauksaimniecības universitātē (vien.reģ.Nr.90000041898) un ekspertēts LR Zemkopības ministrijas .....

Noteikumu pārbaudes un korekcijas termiņš

Pavairots

<b>Saturs</b>	<b>Lpp.</b>
1. Vispārīgie jautājumi un darbības sfēra.....	5
2. Atsauces .....	5
3. Terminu un definīcijas .....	7
4. Simboli un saīsinājumi .....	8
5. Kūtsmēslu klasifikācija .....	9
6. Lauksaimniecības dzīvnieku turēšanas veidi .....	10
7. Pakaišu materiāli .....	12
8. Kūtsmēslu iznākums no lauksaimniecības dzīvniekiem .....	13
9. Kūtsmēslu izvākšanas prasības un tehnoloģijas .....	14
10. Kūtsmēslu izvākšanas tehniskie līdzekļi .....	19
11. Šķidrmēslu izvākšanas sistēmas .....	21
12. Režģu grīdas .....	28
13. Kūtsmēslu uzkrāšana .....	29
14. Kūtsmēslu krātuvju ekspluatācija .....	39
15. Kūtsmēslu pārstrāde .....	45
Pielikums .....	51

### **Attēli**

9.1.att.Piemērs kūtsmēslu izvākšanai no liellopu kūts, ja dzīvniekus tur piesietus .....	17
9.2.att.Piemērs kūtsmēslu izvākšanai no liellopu kūts, kurā govis tur nepiesietas boksos .....	18
9.3.att.Kūtsmēslu izvākšanas sistēmu piemēri cūku mītnei .....	18
11.1.att.Šķidrmēslu izvākšanas shēma, lietojot nepārtrauktās darbības sistēmu .....	22
11.2.att.Raksturīgākās periodiskās darbības šķidrmēslu izvākšanas sistēmas...	24
13.1.att.Kūtsmēslu krātuvju iedalījums atkarībā no to būvniecības risinājuma un kūtsmēslu mitruma satura .....	31
13.2.att.Cieto pakaišu kūtsmēslu krātuves shēma .....	32
13.3.att.Piemērs pusšķidro kūtsmēslu krātuvei ar 250 t lielu ietilpību .....	33
13.4.att.Lagūnas tipa krātuves šķērsriezuma shēma .....	37
14.1.att.Risinājuma piemēri šķidrmēslu iepildei krātuvē .....	40
14.2.att.Šķidrmēslu starpkrātuves izmantošanas shēma .....	41
15.1.att.Biogāzes ieguves tehnoloģiskā shēma .....	47

### **Tabulas**

6.1.tabula.Raksturīgākie liellopu turēšanas veidi un pakaišu patēriņš .....	10
6.2.tabula.Raksturīgākie cūku turēšanas veidi .....	11
6.3.tabula.Orientējošais salmu pakaišu patēriņš cūkām .....	11
7.1.tabula.Pakaišu tilpummasa .....	13
8.1.tabula.Kūtsmēslu iznākuma normatīvi, rēķinot uz vienu dzīvnieku .....	14
9.1.tabula.Kūtsmēslu veids atkarībā no to ieguves apstākļiem .....	15
9.2.tabula.Kūtsmēslu izvākšanas un uzkrāšanas tehnoloģiskie risinājumi atkarībā no iegūto kūtsmēslu veida .....	16
10.1.tabula.Kūtsmēslu izvākšanas tehnisko līdzekļu priekšrocības un trūkumi	20
12.1.tabula.Režģu grīdu izmēri .....	29

13.1.tabula.Orientējošais telpu mazgāšanas un dzeramā ūdens daudzums, kas iekļūst kūtsmēslos un vircā .....	35
13.2.tabula.Govju tesmeņu un slaukšanas iekārtu mazgāšanai patērētais ūdens daudzums .....	36
13.3.tabula.Skābbarības sulas notece, rēķinot uz vienu tonnu konservējamās masas .....	36
13.4.tabula.Kūtsmēsļu krātuves minimālais attālums no citiem objektiem un būvēm, ja dzīvnieku mītnē ir 10 un vairāk dzīvnieku vienību (īpaši jutīgās teritorijās - 5 un vairāk dzīvnieku vienību) .....	38
14.1.tabula.Gāzveida izdalījumu emisijas samazinājums no cūku šķidrmēsļu krātuvēm, lietojot dažādus krātuves noseģšanas paņēmienus .....	42
15.1.tabula.Galvenie paņēmieni šķidrmēsļu sadalei frakcijās .....	45
15.2.tabula.Orientējošais biogāzes iznākums .....	47
15.3.tabula.Biogāzes sastāvs un īpašības .....	48
15.4.tabula.Digestāta sastāvs, pārstrādājot cūku šķidrmēslus .....	48

## 1. Vispārīgie jautājumi un darbības sfēra

Šie tehniskie noteikumi ir izstrādāti nozares dokumentācijas standarta veidā, apstiprināti kā Latvijas Republikas Uzņēmuma tehniskie noteikumi (turpmāk – noteikumi) un reģistrēti sabiedrībā ar ierobežotu atbildību „Latvijas Standarts”.

Šie tehniskie noteikumi nosaka specifikācijas un vispārīgās prasības kūtsmēsļu izvākšanai no liellopu un cūku mītnēm, kūtsmēsļu krātuvju ierīkošanai un ekspluatācijai, kā arī kūtsmēsļu pārstrādei, lai iegūtu kompostu un biogāzi.

Šie tehniskie noteikumi jāievēro kūtsmēsļu izvākšanas, uzkrāšanas un pārstrādes sistēmu projektēšanā, kā arī kūtsmēsļu apsaimniekošanā saskaņā ar attiecīgo Eiropas Savienības Direktīvu, Padomes Regulu un Latvijas Republikas Ministru kabineta noteikumu prasībām.

## 2. Atsauces

### Normatīvās atsauces

Noteikumos normatīvās atsauces citētas atbilstošās teksta vietās un šo publikāciju saraksts ir norādīts zemāk. Ja atsaucēm nav datuma norāžu, jālieto to pēdējais publicētais izdevums:

1. Padomes 2005.gada 20.septembra Regula (EK) Nr. 1698/2005 par atbalstu lauku attīstībai no Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai (ELFLA) un ar šo regulu citu saistīto regulu un Eiropas Komisijas stratēģisko vadlīniju prasības;
2. Padomes 2006.gada 5.septembra Regula (EK) Nr. 1320/2006, kas paredz noteikumus pārejai uz lauku attīstības atbalstu (noteiktu ar Padomes Regulu Nr.1698/5005/EK);
3. Padomes 1996.gada 24.septembra Direktīva 96/61/EEK par piesārņojuma integrētu novēršanu un kontroli, kurā norādīts uz pasākumiem, kas novērstu vides piesārņošanu, izmantojot labākos pieejamos tehniskos paņēmienus (*best available techniques* – BAT);
4. Padomes 1991.gada 12.decembra Direktīva 91/676/EEK par ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu ar nitrātiem, kas cēlušies no lauksaimnieciskas darbības;
5. Council Directive of 19 November 1991 laying down minimum standards for the protection calves 91/629/EEC;
6. Council Directive of 19 November 1991 laying down minimum standards for the protection of pigs 91/630EEC, 2001/88/EEC and 2001/93/EEC;
7. Amendments to Annex III “Criteria and measures concerning the prevention of pollution from land-based sources” of the 1992 Helsinki convention. 15.11.2007.
8. Likums “Par piesārņojumu” spēkā esošs no 2001.gada 1.jūlija;
9. Aizsargjoslu likums, spēkā no 1997.gada 11.marta;
10. Likums “Par ietekmes uz vidi novērtējumu”, spēkā esošs no 1998.gada 13.novembra;
11. Lauksaimniecības un lauku attīstības likums, spēkā esošs no 2004.gada 24. aprīļa;

12. Ministru kabineta 2001.gada 18.decembra noteikumi Nr. 531 „Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskas darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem”;
13. Ministru kabineta 2002.gada 9.jūlija noteikumi Nr.294 „Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai”;
14. Ministru kabineta 2003.gada 29.aprīļa noteikumi Nr. 235 „Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība”;
15. Ministru kabineta 2002.gada 12.marta noteikumi Nr.118 „Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti”;
16. Ministru kabineta 2004.gada 27.jūlija noteikumi Nr. 628 „Īpašās vides prasības piesārņojošo darbību veikšanai dzīvnieku mītnēs”;
17. Ministru kabineta 1997.gada 1.aprīļa noteikumi Nr.112 „Vispārīgie būvnoteikumi”;
18. Ministru kabineta 2003.gada 9.septembra noteikumi Nr.511 „Lauksaimniecības dzīvnieku vispārīgās labturības prasības”;
19. Ministru kabineta 2004.gada 24.janvāra noteikumi Nr.43 „Aizsargjoslu ap ūdens ņemšanas vietām noteikšanas metodika”;
20. Ministru kabineta 2004.gada 26.marta noteikumi Nr.152. „Cūku labturības prasības”;
21. Ministru kabineta 2004.gada 17.februāra noteikumi Nr. 87 „Kārtība, kādā novērtējama paredzētās darbības ietekme uz vidi”;
22. Ministru kabineta 2003.gada 2.septembra noteikumi Nr.491. „Teļu labturības prasības”;
23. Latvijas būvnormatīvs LBN 223-99 „Kanalizācijas ārējie tīkli un būves”, apstiprināts ar Ministru kabineta 1999.gada 15.jūnija noteikumiem Nr.99.;
24. Zemkopības ministrijas 2005.gada 2.februāra rīkojums Nr.20 „Par pasākumu ieviešanu īpaši jutīgās teritorijās”.

### **Pārējās atsauces**

25. Boxberger J., Eichhorn H., Seufert H. u.a. Stallmist: Entmisten, Lagern, Ausbringen. Köln: Beton-Verlag GmbH, 1988. -165S.
26. Informatīvie materiāli konsultantiem un zemniekiem mēslošanas plānu sagatavošanai. R., 2006. -61 lpp.
27. Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā. Sast. /P.Bušmanis. Jelgava: LLU, 1999. -103 lpp.
28. Landwirtschaftliche Betriebsgebäude. Handbuch. /von L.Wohlfarth, T.Damm, W.Weber u.a. Celle: Heinze GmbH, 1997. -430 S.
29. Latvietis J. Lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšana. 2.izd. R., 1991. -197 lpp.
30. Lauksaimniecības normatīvi. LLKC. Ozolnieki, 1999. -110 lpp.
31. Liellopu un cūku mītnes: tehnoloģija un aprīkošana./J.Priekuļa red. R.: Poligrāfists, 2003. -198 lpp.

32. Piena lopkopība. Rokasgrāmata. /A.Jemeljanova red. Sigulda: SIA „Jumi”, 2001. - 191 lpp.
33. Rokasgrāmata. Ieteikumi kūtsmēslu krātuvju būvniecībai.R.,2006. -88 lpp.
34. Vides aizsardzības prasību ieviešana cūku intensīvās audzēšanas fermās./J.Priekuļa red. R.: Poligrāfists, 2006. -87 lpp.
35. Priekulis J., Zujs V. Capacity of manure storages for milk farms.//Starptautiskās zinātniskās konferences „Inženierproblēmas lauksaimniecībā” rakstu krājums. LLU: Jelgava, 2005.g.2.-3.jūnijs, 179.-183.lpp.
36. Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. НТП 17–99. Москва: Мелиоводинформ, 1999. -78 с.

### 3. Termini un definīcijas

**Kūtsmēsli** – lauksaimniecības dzīvnieku ekskrementu sajaukums ar pakaišiem, lopbarības paliekām un ūdeni.

**Kūtsmēslu komposts** – bioloģiski pārstrādāts kūtsmēslu sajaukums ar kūdru, salmiem, zāģu skaidām vai citu līdzīgu materiālu, un kura mitrums parasti nepārsniedz 75%.

**Homogenizēti kūtsmēsli** – viendabīga kūtsmēslu masa, kura iegūta pārjaukšanas rezultātā.

**Dzīvnieku novietne** – lauksaimniecības dzīvnieku mītne ar palīgtelpām, kā arī lopbarības glabātavas, kūtsmēslu un vircas krātuves.

**Dzīvnieku vienība** – nosacīts dzīvnieks, kura gadā iegūtie kūtsmēsli pēc to uzglabāšanas satur 100 kg slāpekļa.

**Dziļās kūtis** – lauksaimniecības dzīvnieku mītnes, no kurām kūtsmēslus neizvāc katru dienu, bet pēc ilgāka laika perioda, piemēram, divas reizes gadā (pavasārī un rudenī), kad notiek to iestrāde uz lauka.

**Seklās kūtis** – lauksaimniecības dzīvnieku mītnes, no kurām kūtsmēslus izvāc regulāri katru dienu saskaņā ar saimniecībā pieņemto kārtību.

**Siltinātās kūtis** – lauksaimniecības dzīvnieku mītnes, kuru ārsienām ir pietiekama siltuma izolācijas spēja, lai aukstajā gadalaikā (ziemā) nodrošinātu kūtī pozitīvu gaisa temperatūru.

**Nesiltinātās kūtis** – lauksaimniecības dzīvnieku mītnes, kuras būvētas ar vaļējām ārsienām un aukstajā gadalaikā var noslēgt ar speciāliem aizkariem. Šādās kūtīs ir iespējama negatīva gaisa temperatūra (ziemā).

**Kūtsmēslu krātuve** – lauksaimniecības dzīvnieku novietnes palīgbūve, kas paredzēta kūtsmēslu uzkrāšanai līdz to izlietošanai lauku mēslošanai vai arī citiem nolūkiem.

**Lagūnas tipa krātuve** – kūtsmēslu krātuves paveids, kam raksturīga pusiedziļinātas vai iedziļinātas būvbedres forma un kura izklāta ar plēves veida sintētiska materiāla hidroizolējošo klājumu (ģeomembrānu).

**Cilindriskā krātuve** – kūtsmēslu krātuves paveids, kuras sienām ir cilindruveida vai tai tuvināta forma.

**Skrāpju transportieris** – kūtsmēslu transportiekārta, kuras darbīgā daļa sastāv no bezgala ķēdes ar tai piestiprinātām lāpstņām. Paredzēta cietu un pusšķidru pakaišu kūtsmēslu transportēšanai pa 0,3-0,6 m platu kanālu.

**Stieņa transportieris** – kūtsmēslu transportiekārta, kuras darbīgā daļa sastāv no turpatpakaļvirzienā kustoša stieņa, kam šarnīrveidā piestiprinātas lāpstīņas. Paredzēta cietu un pusšķidro pakaišu kūtsmēslu transportēšanai pa 0,4-0,6 m platu kanālu.

**Skrēpertransportieris** – kūtsmēslu transportiekārta, kuras darbīgā daļa sastāv no skrēpera un attiecīga vilces elementa: ķēdes, troses vai stieņa. Pēc konstrukcijas izšķir: deltaskrēpera, platskrēpera un kombinētos skrēpera transportierus. Izmanto pusšķidro pakaišu kūtsmēslu un šķidrmēslu savākšanai liellopu kūtīs ar 1,8-4,0 m platām mēslu ejām (lietojot dzīvnieku nepiesieto turēšanu).

**Delta tipa skrēpertransportieris** – skrēpertransportiera paveids, kura darbīgai daļai ir divi spārni ar šarnīrveidīgu stiprinājumu. Darba gājiena laikā spārni ir izpletušies un pārvieto mēslu ejā esošos kūtsmēslus, bet, pārvietojoties atpakaļvirzienā, spārni ir sakļāvušies un neveic kūtsmēslu transportēšanu.

**Spiedējtransportieris** – paredzēts kūtī savākto pusšķidro pakaišu kūtsmēslu transportēšanai pa pazemes kanālu uz kūts ārpusē ierīkoto krātuvi, izmantojot stieņa transportiera galā šarnīrveidā nostiprinātu spiedējlapstiņu.

**Spiedēsūkņis** – paredzēts kūtī savākto pusšķidro pakaišu kūtsmēslu transportēšanai uz krātuvi (līdz pat 100-200 m attālumam), izmantojot virzuļsūkni un spiedvadu.

**Vertikālais centrālās sūkņa sūkņis** – paredzēts šķidrmēslu vai vircas pārsūkņēšanai, izmantojot transportējamā šķidrumā iegremdētu centrālās sūkņa darbīgo daļu, kuru piedzen vīrs šī šķidruma nostiprināts elektromotors ar savienojošas vārpstas palīdzību.

**Iegremdējams centrālās sūkņa sūkņis** – paredzēts šķidrmēslu vai vircas pārsūkņēšanai, izmantojot kopējā korpusā samontētu sūkņa darbīgo daļu un tā piedziņas elektromotoru, kas darba laikā ir iegremdēti transportējamā šķidrumā.

**Gliemežtipa sūkņis** – paredzēts galvenokārt pusšķidro pakaišu kūtsmēslu un šķidrmēslu sūkņēšanai, lietojot elastīgā čaulā rotējošu gliemežvārpstu.

**Rotorsūkņis** – paredzēts šķidrmēslu un vircas sūkņēšanai, izmantojot divus pretējos virzienos rotējošus izciļņu rotorus, kas iemontēti slēgtā korpusā.

**Šķidrmēslu maisītājs** jeb **homogenizators** – izmantojams šķidrmēslu mehāniskai pārjaukšanai, lietojot vārpstu ar tās galā nostiprinātu propellera tipa darbīgo daļu.

**Kūtsmēslu izvākšanas mobilais agregāts** – sastāv no traktora vai cita pašgājēja spēkrata, kas apgādāts ar lāpstu, kausu, speciāli sagatavotu pusriepu vai cita veida darbīgo daļu, ar kuras palīdzību var realizēt mēslu eju tīrīšanu, kūtsmēslu transportēšanu vai pat nokraušanu kaudzē vai transportlīdzekļa kravas tilpnē.

**Digestāts** – bioreaktorā pārstrādātā izejviela (cieta vai šķidra, atkarībā no izmantotās tehnoloģijas).

**Skābbarības sula** – šķidrums, kas izplūst no skābbarības tās sagatavošanas un uzglabāšanas laikā.

#### 4.Simboli un saīsinājumi

- $a$  – kūtsmēslu krātuves augšējās daļas garums, m;
- $a_d$  – krātuves pamatnes garums, m;
- $a_m$  – šķidrmēslu virsmas maksimālais garums, m;
- $b_d$  – krātuves pamatnes platums, m;
- $b_{k,vid}$  – garenkanāla vidējais platums, m;
- $b_m$  – šķidrmēslu virsmas maksimālais platums, m;



- $d$  – krātuves iekšējais diametrs, m;  
 $h$  – krātuves sienu augstums, m;  
 $H_k$  – kūtsmēslu kaudzes vidējais augstums, m;  
 $h_k$  – kūtsmēslu garenkanāla dziļums, m;  
 $h_m$  – maksimālais šķidrmēslu slāņa augstums krātuvē, m;  
 $h_{max}$  – šķidrmēslu kanāla dziļums (tā dziļākajā galā), m;  
 $h_{min}$  – šķidrmēslu kanāla dziļums tā seklākajā galā, m;  
 $h_o$  – šķidrmēslu kārtas biezums virs sliekšņa, m;  
 $h_{rez}$  – rezerves augstums, m;  
 $h_{sl}$  – sliekšņa augstums, m;  
 $i$  – garenkanāla dibena slīpums, %;  
 $i_{šk}$  – šķidrmēslu virsmas hidrauliskais slīpums (sliekšņa virzienā), %;  
 $k_m$  – koeficients, kas raksturo krātuves malu garuma un platuma attiecību;  
 $k_r$  – rezerves koeficients;  
 $k_{ū}$  – koeficients, kas atkarīgs no kūtsmēsliem regulāri pieplūstošā ūdens daudzuma;  
 $l_k$  – garenkanāla garums, m;  
 $M_g$  – dzīvnieku mītnē iegūtais kūtsmēslu daudzums, t/gadā;  
 $M_k$  – krātuves nepieciešamā ietilpība, t;  
 $m_c$  – cieto ekskrementu iznākums no viena dzīvnieka diennaktī, kg/dienn.;  
 $m_{dz}$  – viena dzīvnieka izdalīto ekskrementu daudzums diennaktī, kg/dienn.;  
 $m_k$  – kūtsmēslu iznākums no viena dzīvnieka, t/gadā;  
 $m_p$  – vienam dzīvniekam nepieciešamais pakaišu daudzums, kg/dienn.;  
 $m_{\xi}$  – šķidrmēslu iznākums no viena dzīvnieka diennaktī, kg/dienn.;  
 $m_{ū}$  – ūdens daudzums, kas var pieplūst pie kūtsmēsliem, kg/dienn.;  
 $n$  – dzīvnieku grupu skaits;  
 $n_d$  – šķidrmēslu uzkrāšanas ilgums garenkanālā, dienn.;  
 $q$  – kūtsmēslos (t.sk. vircā) iekļuvušais ūdens daudzums, m<sup>3</sup>/dzīvnieku gadā;  
 $q_{sl}$  – govju tesmeņu un slaukšanas iekārtu mazgāšanai patērētais ūdens daudzums (pie govju divreizējās slaukšanas), m<sup>3</sup>/dienn.;  
 $S_d$  – šķidrmēslu krātuves pamatnes laukums, m<sup>2</sup>;  
 $S_m$  – šķidrmēslu virsmas laukums pie augšējā (maksimālā) mēslu līmeņa, m<sup>2</sup>;  
 $T_{gl.k}$  – kūtsmēslu uzkrāšanas normatīvais ilgums, mēneši;  
 $T_{gl.š}$  – pusšķidro un šķidro kūtsmēslu normatīvais uzkrāšanas ilgums, mēneši;  
 $T_{gl.v}$  – vircas normatīvais uzkrāšanas ilgums, mēneši;  
 $T_p$  – pakaišu izmantošanas perioda ilgums, dienās;  
 $V_{cil}$  – cilindriskās kūtsmēslu krātuves ietilpība, m<sup>3</sup>;  
 $V_k$  – garenkanāla nepieciešamā ietilpība, m<sup>3</sup>;  
 $V_{lag}$  – šķidrmēslu lagūnas tilpums, m<sup>3</sup>;  
 $V_p$  – papildus ūdens daudzums, kas var ieplūst vircā vai šķidrmēslos, m<sup>3</sup>;  
 $V_s$  – skābbarības sulas daudzums, kuru ievada vircā vai šķidrmēslos, m<sup>3</sup>;  
 $V_{\xi}$  – šķidro un pusšķidro kūtsmēslu krātuves ietilpība, m<sup>3</sup>;  
 $V_v$  – uzkrājamās vircas daudzums, m<sup>3</sup>;  
 $z_{dz}$  – dzīvnieku skaits vienā grupā;  
 $z_{dz.max}$  – maksimālais dzīvnieku skaits, kuru ekskrementus uztver attiecīgais kūtsmēslu savākšanas garenkanāls;  
 $\alpha$  – krātuves iekšējās malas slīpuma leņķis, grādos;  
 $\lambda_v$  – vircas daudzuma daļa, rēķinot no iegūto kūtsmēslu masas;  
 $\zeta_p$  – pakaišu tilpummasa, t/m<sup>3</sup>;  
 $\zeta_k$  – kūtsmēslu tilpummasa, t/m<sup>3</sup>;  
 $\zeta_v$  – vircas tilpummasa, t/m<sup>3</sup>.

## 5. Kūtsmēslu klasifikācija

- 5.1. Cietie pakaišu kūtsmēsli – kūtsmēsli, kuros ir vismaz 15% sausnas. Šādus kūtsmēslus iespējams sakraut kaudzē, taču no tiem var iztecēt virca.
- 5.2. Pusšķidrie pakaišu kūtsmēsli – kūtsmēsli, kuru sausnas saturs ir no 8 līdz 15%. Sakraujot kaudzē, šādi kūtsmēsli izplūst, tādēļ tos var transportēt pa cauruļvadiem.
- 5.3. Šķīdramēsli – jebkurš cieto ekskrementu, urīna un ūdens maisījums, kura sausnas saturs ir no 3 līdz 8%.
- 5.4. Virca – šķidrums, kas izplūst no pakaišu kūtsmēsliem, kā arī nokrišņu ūdens, kas nokļuvis kūtsmēslu stīrās atrašanās vietā un sajaucies ar kūtsmēsliem. Sausnas saturs – līdz 3%.

## 6. Lauksaimniecības dzīvnieku turēšanas veidi

### 6.1. Liellopu turēšanas veidi un pakaišu patēriņš

6.1.1. Dzīvnieku novietnē iegūtais kūtsmēslu veids un to iznākums ir atkarīgs no dzīvnieku turēšanas veida un izmantotajiem pakaišiem.

6.1.2. Orientējoša informācija par raksturīgākajiem liellopu turēšanas veidiem ir dota 6.1.tabulā.

6.1.tabula

Raksturīgākie liellopu turēšanas veidi un pakaišu patēriņš /22; 31;32/

Dzīvnieku grupa un vecums	Turēšanas veids	Pakaišu veids un patēriņš, kg/dzīvnieku dienn.
Piena vecuma teļi līdz 2 -3 nedēļām	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individuālos sprostos kūtī vai tās ārpusē</li> </ul>	Salmi, 0,3-0,5
Piena vecuma teļi no 2-3 nedēļām līdz 8 nedēļām vai piena dzirdināšanas perioda beigām	<p><u>Grupu aizgaldos (līdz 25 teļiem):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nojumē, ārpus kūts;</li> <li>• kūtī.</li> </ul> <p><u>Individuāli, piesietā veidā:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• augstos boksos; *</li> <li>• dziļos boksos; *</li> <li>• kūts ārpusē izvietotās individuālās būdās;</li> <li>• kūtī, individuālos sprostos.</li> </ul>	Salmi, 1,0-1,5
<p>Teļi un jaunlopi (sākot no 8 vai 12-13 nedēļām līdz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 mēnešiem – nekastrētiem bullīšiem;</li> <li>• realizācijai – kastrētiem un nobarojamiem jaunlopiem;</li> <li>• telēm un grūsnām telēm – līdz atnešanās laikam</li> </ul>	<p><u>Grupu aizgaldos līdz 15 teļiem aizgaldā:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nojumē, ārpus kūts;</li> <li>• kūtī.</li> </ul> <p><u>Individuāli, kūtī:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• augstos boksos; *</li> <li>• dziļos boksos; *</li> <li>• piesieti stāvvietās.</li> </ul>	<p>Salmi, 3,0-4,0 Salmi, 3,0-4,0</p> <p>Zāģu skaidas, 0,1-0,2 Salmi, 0,5-2,0 vai smiltis, 2,0-5,0 Salmi, 1-2</p>
Slaucamās un cietstāvošās govīs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• piesietas stāvvietās</li> <li>• augstos boksos;*</li> <li>• dziļos boksos;*</li> <li>• uz dziļiem pakaišiem.</li> </ul>	<p>Salmi, 2-3</p> <p>Zāģu skaidas 0,2-0,4; Salmi, 0,5-3 vai smiltis, 4-8 Salmi, 8-10</p>

Govis dzemdību nodaļā (no 3-5 dienām pirms atnešanās līdz 2 dienām pēc atnešanās):	<u>Grupveidā:</u>	Salmi, 10-15
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aizgaldos maks. pa 4 vienā</li> </ul> <u>Individuāli:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• aizgaldos (vismaz 6,5 m<sup>2</sup>);</li> <li>• stāvvietās.</li> </ul>	Salmi, 10-15 Salmi, 3-5

\* izmanto nesiltinātas mītnes

## 6.2. Cūku turēšana

6.2.1. Cūkas tur individuālos aizgaldos, grupveida aizgaldos, kā arī grupveida aizgaldos ar individuālas atdales iespējām (6.2.tabula)

6.2.tabula

Raksturīgākie cūku turēšanas veidi /20;31/

Cūku grupa	Turēšanas veids	Aizgaldā grīdas raksturojums
Zīdītājsivēnmātes ar sivēniem (grūsnas cūku ielaiž 5-7 dienas pirms atnešanās)	Individuālos aizgaldos ar sivēnmātes fiksēšanas rāmi, kuru izmanto sivēnu zīdīšanas periodā	Daļēji režģota (sivēnmātes guļvietā to var izklāt ar paklāju, bet sivēnu migā – paklājs, apsildāma grīdiņa vai blīva grīda, izklāta ar salmiem).
Lecināmās un grūsnās sivēnmātes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Individuālos boksos</li> <li>• Grupu aizgaldos ar individuālas atdales iespējām</li> <li>• Grupu aizgaldos ar cūku bioloģisko fiksāciju</li> </ul>	Daļēji režģota grīda: blīvās grīdas platībai, kas paredzēta apsēklotas jauncūkas gulēšanai, jābūt vismaz 0,95 m <sup>2</sup> , grūsnas sivēnmātes – vismaz 1,3 m <sup>2</sup> , bet kopējai grīdas platībai, rēķinot uz vienu cūku, jābūt attiecīgi 1,64 m <sup>2</sup> un 2,25 m <sup>2</sup> *
Atšķirtie sivēni (turēšana līdz 40-45 kg dzīvsvaram)	Grupu aizgaldos (grupas lielums 20-50 sivēni)	Režģota vai daļēji režģota grīda (blīvās grīdas daļa nodrošina visu sivēnu vienlaicīgu gulēšanu). Iespējama turēšana uz dziļiem pakaišiem
Nobarojamās cūkas (līdz 90 kg dzīvsvaram)	Grupu aizgaldos (grupas lielums – līdz 25 cūkām, optimāli 10-12 cūkas)	Režģota, daļēji režģota vai blīva grīda (ar salmu pakaišiem vai bez tiem)
Kuiļi	Individuālie aizgaldi	Blīva vai daļēji režģota grīda, kopējā platība – ne mazāk par 6 m <sup>2</sup> , ja aizgaldā aplecina cūkas, tad 10 m <sup>2</sup>

\*Ja grūsnās jauncūkas vai sivēnmātes tur grupās, kurās ir mazāk par 6 cūkām, tad minētā kopējā grīdas platība jāpalielina par 10%, bet ja tur grupās, kurās ir 40 un vairāk cūku, tad kopējo platību var samazināt par 10%.

6.2.2. Orientējošais salmu pakaišu patēriņš, kas izmantojams cūku atpūtas zonā, ir norādīts 6.3.tabulā.

6.3.tabula

Orientējošais salmu pakaišu patēriņš cūkām, kg/dzīvnieku diennaktī /31/

Dzīvnieku grupa	Turēšanas veids	Pakaišu patēriņš
Grūsnās sivēnmātes	• Dziļie pakaiši atpūtas zonā, betonēta grīda mēslošanas zonā	0,8-1,2
	• Daļēji režģota grīda	0,8-1,2
Zīdītājas sivēnmātes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daļēji ar režģiem klāta grīda</li> <li>• Betonēta, flīzēta vai koka grīda</li> </ul>	0,5-1,0

Atšķirtie sivēni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dziļie pakaiši atpūtas zonā, cieta grīda mēslošanas zonā</li> <li>• Daļēji režģota vai režģota grīda</li> </ul>	0,15-0,3 -
Nobarojamās cūkas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betonēta, flīzēta vai koka grīda</li> <li>• Dziļie pakaiši atpūtas zonā, cieta grīda mēslošanas zonā</li> <li>• Režģota grīda</li> </ul>	0,15-0,3 0,3-0,5 -

## 7. Pakaišu materiāli

7.1. Pakaiši uzlabo kūts sanitāri higiēniskos apstākļus, jo uzsūc mitrumu, samazina kaitīgo gāzu koncentrāciju, kavē patogēno mikroorganismu attīstību, rada mīkstu un siltu guļvietu. Raksturīgākie pakaišu materiāli ir salmi, augsto purvu kūdra (sfagnu frēzkūdra), zāģu skaidas u.c.

7.2. Salmi ir lētākais un saimniecībās pieejamākais pakaišu materiāls. Tie labi saistās ar kūtsmēsliem (mitruma uzsūkšanas spēja 220-240 %), uzlabo kūtsmēsli noderību augsnes mēslošanā, turklāt salmi ir arī labs siltuma izolācijas materiāls. Salmiem jābūt sausiem (mitrumam mazākam par 20%). Vēlams tos sasmalcināt līdz 60-80 mm garumam. Tad salmi labāk uzsūc viru (mitrumu), un vieglāka to izvākšana no kūts un nogādāšana krātuvē.

7.3. Kūdra ir dārgāks pakaišu materiāls. Taču pēc mitruma uzsūkšanas spējām (mitruma uzsūkšanas spēja 900-2400 %) un augsnes mēslošanas vērtības tā ir labāka par salmiem. Arī kūdrai jābūt sausai (mitrums mazāks par 40%) un sasmalcinātai (safrēzētai). Kūdras trūkums ir tāds, ka tās daļiņas pielīp govīm, apgrūtinot slaukšanas higiēnu.

7.4. Smiltis izmanto, lai aizpildītu govju guļvietas dziļajos bokšos. Smilšu pozitīvās īpašības: tās ir salīdzinoši lēts materiāls, neveicina mikroorganismu attīstību, tā radot sterilāku vidi, viegli formējas, pielāgojoties dzīvnieka ķermeņa formai. Taču smiltīm ir sliktas siltuma izolācijas īpašības, kas aukstajā gadalaikā var sekmēt govju saslimšanu. Smiltis ir arī abrazīvs materiāls, tādēļ izraisa paātrinātu kūtsmēsli izvākšanas mehānismu nolietojanos.

7.5. Zāģu skaidas izmanto galvenokārt govju boksu un stāvvietu kaisīšanai. Taču šādi kūtsmēsli ir mazāk noderīgi augsnes mēslošanai, jo skaidas noārdās lēni un piesaista augsnē esošo slāpekli, tāpēc šis slāpeklis ir jānodrošina ar minerālmēsliem.

7.6. Sasmalcināta makulatūra ir jauns pakaišu materiāls, kas pagaidām Latvijā nav izplatīts. Tā priekšrocības: lētums, labas mitruma uzsūkšanas spējas, sadalīšanās augsnē.

7.7. Pakaišu daudzumu, kas nepieciešams noteiktam laika periodam, var aprēķināt pēc formulas

$$M_p = \frac{T_p}{1000} \cdot \sum_{i=1}^n m_p \cdot z_{dz}, \quad (7.1)$$

kur

$M_p$  – pakaišu daudzums, kas nepieciešams noteiktam periodam, t;

$T_p$  – pakaišu izmantošanas perioda ilgums, dienās (ja paredzēts pakaišus sagādāt visam gadam, tad  $T_p = 365$  dienas);

$n$  – dzīvnieku grupu skaits;

$m_p$  – nepieciešamais pakaišu daudzums vienam dzīvniekam, kg/dienn. (6.nodaļa);

$z_{dz}$  - dzīvnieku skaits grupā, gab.

7.8. Pakaišu kaudzes aizņemtā tilpums

$$V_p = \frac{M_p}{\rho_p}, \quad (7.2)$$

kur

$\zeta_p$  – pakaišu tilpummasa, t/m<sup>3</sup> (7.1.tabula).

7.1.tabula

Pakaišu tilpummasa, t/m<sup>3</sup>

Pakaišu materiāla veids un raksturojums	Tilpummasa*
Gari, nesablīvēti salmi	0,04-0,06
Ekselēti, nesablīvēti salmi	0,05-0,07
Rituļos sapresēti salmi	0,06-0,08
Ķīpās sapresēti salmi	0,11-0,15
Frēzkūdra	0,15-0,30
Zāģu skaidas	0,15-0,25
Smiltis	1,5-1,7

\*atkarībā no mitruma satura

## 8. Kūtsmēslu iznākums no lauksaimniecības dzīvniekiem

8.1. Precīza kūtsmēslu iznākuma aprēķinam ir jālieto formula

$$M_g = \frac{365}{1000} \cdot \sum_{i=1}^n (m_c + m_s + m_p + m_{\bar{u}}) \cdot z_{dz}, \quad (8.1)$$

kur

$M_g$  – dzīvnieku mītnē iegūtais kūtsmēslu daudzums, t/gadā;

$m_c, m_s$  – cieto un šķidro ekskrementu iznākums no viena dzīvnieka diennaktī, kg/dienn.;

$m_p$  – vienam dzīvniekam diennaktī nepieciešamais pakaišu daudzums, kg/dienn.;

$m_{\bar{u}}$  – ūdens daudzums, kas var pieplūst pie kūtsmēsliem, piemēram, dzīvniekiem dzerot, kg/dienn.;

$z_{dz}$  – dzīvnieku skaits vienā grupā;

$n$  – dzīvnieku grupu skaits.

8.2. Aptuveno kūtsmēslu iznākumu ir iespējams aprēķināt pēc 8.1.tabulā dotajiem normatīviem un 8.2.formulas

$$M_g = \sum_{i=1}^n m_k \cdot z_{dz}, \quad (8.2)$$

kur

$m_k$  – kūtsmēslu iznākums no viena dzīvnieka, t/gadā

8.3. Liellopu un cūku mītnēs, kurās iegūst pakaišu kūtsmēslus, veidojas šķidrās frakcijas (virca) notece, kuras apjoms veido 25-50% no pakaišu kūtsmēslu masas /26/.

8.1.tabula

Kūtsmēslu iznākuma normatīvi, t/gadā,  
rēķinot uz vienu dzīvnieku /24; 26; 27; 34/\*

Nr.p k.	Dzīvnieku grupas	Kūtsmēslu iznākums, t/gadā	
		Pakaišu kūtsmēsli	Šķidrmēsli
1.	Slaucamās govīs, piesietas:		
	izslaukums līdz 5000 kg	11,5	22,0
	izslaukums no 5000 līdz 6000 kg	13,5	27,0
	izslaukums vairāk par 6000 kg	17,5	30,0
2.	Slaucamās govīs, nepiesietas,		
	izslaukums 5000-6000 kg	15,5	30,0
	izslaukums vairāk par 6000 kg	19,0	33,0
3.	Teles, piesietas:		
	līdz 6 mēnešiem	2,6	
	vecākas par 6 mēnešiem	8,0	15,0
4.	Nobarojamie jaunlopi (teles un buļļi), piesieti	11,1	16
5.	Gaļas tipa govīs ar teļu, tos turot nepiesieti	12,0	
6.	Vaislas buļļi, tos turot piesieti	14,0	
7.	Gaļas tipa buļļi, piesieti	11,1	20,5
8.	Nobarojamās cūkas (30-100 kg)	1,0	2,0
9.	Sivēnmātes ar sivēniem	1,5	2,5
10.	Sivēnmātes grūsnas	1,5	2,5
11.	Sivēni (7,5-30 kg)	0,25	0,4
12.	Kuiļi	1,5	3,5
13.	Kazas ar kazlēniem	1,5	
14.	Aitas ar jēriem	1,3	
15.	Zirgi	8,0	
16.	Broileri	0,02	
17.	Dējējvistas (būru baterijās)	0,05	0,01

\* ja dzīvniekus, piemēram, govīs, laiž ganībās vai regulārās pastaigās, tad kūtsmēslu iznākums ir attiecīgi mazāks

## 9. Kūtsmēslu izvākšanas prasības un tehnoloģijas

### 9.1. Galvenās prasības

9.1.1. Kūtsmēsli jāizvāc regulāri atkarībā no lauksaimniecības dzīvnieku sugas, vecuma, skaita, turēšanas veida, izmantotās tehnoloģijas un saimniecībā pieņemtās kārtības. Piemēram, seklajās kūtīs, kurās tur liellopus, kūtsmēslus izvāc 2-3 reizes diennaktī.

9.1.2. Kūtsmēslu izvākšanai jāizvēlas konkrētajiem apstākļiem piemērota tehnoloģija. Nav ieteicams lietot tādus paņēmienus, kas veicina mēslu atšķaidīšanos ar ūdeni, jo tas var ievērojami palielināt kūtsmēslu iznākumu.

9.1.3. Kūtsmēslu izvākšanai ir jālieto piemērota tehnika:

9.1.3.1. ar kuru var mehanizēt galvenās darba operācijas, maksimāli novēršot roku darba nepieciešamību;

9.1.3.2. kura nerada negatīvu ietekmi uz dzīvniekiem, piemēram, nepasliktina kūts mikroklīmu, neizraisa dzīvnieku stresu, traumas utt.;

9.1.3.3. kura ir darbā droša (ar ilgu kalpošanas laiku), ērti kopjama un regulējama;

9.1.3.4. kura ir ekonomiski izdevīga.

9.1.4. Kūtsmēslus uzkrājot un pārstrādājot, jācenšas radīt tādus apstākļus, lai tajos iznīktu kukaiņu oļiņas, slimību baktērijas un dīgstspēju zaudētu nezāļu sēklas.

9.1.5. Kūtsmēslu savākšanas un novadīšanas sistēma (izņemot dziļās kūtis, kurās ir līdz 20 dzīvniekiem) ir jābūvē no ūdens necaurlaidīga materiāla, kurš ir noturīgs pret mītnē izmantojamās tehnikas ietekmi.

## 9.2. Kūtsmēslu izvākšanas tehnoloģijas

9.2.1. Lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs iegūstamo kūtsmēslu veids ir atkarīgs no dzīvnieku turēšanas un kūtsmēslu ieguves apstākļiem (9.1. tabula).

9.2.2. Kūtsmēslu izvākšanas tehnoloģiskie varianti atkarībā no to mitruma ir apkopoti 9.2. tabulā. Taču katrā konkrētajā gadījumā ir iespējami dažādi papildus risinājumi, kas saistīti ar lauksaimniecības dzīvnieku mītņu veidu (siltinātas, nesiltinātas), izmantotajiem pakaišiem (salmu, smilšu), vides reljefu utt.

9.1. tabula

Kūtsmēslu veids atkarībā no to ieguves apstākļiem

Kūtsmēslu veids	Ieguves apstākļi
Cietie pakaišu kūtsmēsli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dziļās liellopu un cūku kūtis</li> <li>Seklās liellopu kūtis, ja pakaišu daudzums pārsniedz 2,0 kg/dienā, rēķinot uz vienu dzīvnieku vietu</li> <li>Putnu kūtis</li> </ul>
Pusšķidrie pakaišu kūtsmēsli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seklās liellopu kūtis, ja pakaišu daudzums ir 1,0-1,5 kg/dienā, rēķinot uz vienu dzīvnieka vietu</li> </ul>
Šķidrie kūtsmēsli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seklās liellopu kūtis, ja pakaišu daudzums nepārsniedz 1,0 kg/dienā, rēķinot uz vienu dzīvnieka vietu</li> </ul>

9.2. tabula

Kūtsmēslu izvākšanas un uzkrāšanas tehnoloģiskie risinājumi atkarībā no iegūto kūtsmēslu veida

Kūtsmēslu veids	Tehnoloģiskie risinājumi		Kūtsmēslu uzglabāšanas iespēja
	kūtsmēslu savākšanai kūtī	kūtsmēslu transportam uz krātuvi	

Cietie pakaišu kūtsmēsli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrāpju transportieri</li> <li>• stieņa transportieri</li> <li>• mobilais transportlīdzeklis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• slīpais skrāpju transportieris</li> <li>• spiedējtransportieris</li> <li>• spiedēsūknis</li> <li>• skrēperiekārta</li> <li>• mobilais transportlīdzeklis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• virszemes vai pusiedziļinātā taisnstūra formas krātuvē*</li> </ul>
Pusšķidrie pakaišu kūtsmēsli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrāpju transportieri</li> <li>• skrēpertransportieri</li> <li>• mobilie transportlīdzekļi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spiedējtransportieris</li> <li>• spiedēsūknis (aprīkots ar pretvārstu)</li> <li>• skrēperiekārta</li> <li>• mobilais transportlīdzeklis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pusiedziļinātā taisnstūra formas krātuvē**</li> <li>• cilindriskā virszemes krātuvē**</li> </ul>
Šķīdumēsli	<ul style="list-style-type: none"> <li>• skrāpju transportieri</li> <li>• nepārtrauktās darbības sistēma</li> <li>• recirkulācijas sistēma</li> <li>• periodiskās darbības sistēma</li> <li>• cirkulācijas vai slaloma sistēma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• paštece</li> <li>• centrālās sūkņa</li> <li>• gliemežtipa sūkņa</li> <li>• rotorsūkņa</li> <li>• recirkulācija, lietojot sūkni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cilindriskā virszemes krātuvē</li> <li>• lagūnas tipa krātuvē</li> </ul>

\* vircu no cieto pakaišu kūtsmēsli krātuvēm savāc atsevišķā krātuvē, kuras tilpums nodrošina septiņos mēnešos savāktā apjoma uzkrāšanu;

\*\*lai nodrošinātu pusšķidro pakaišu kūtsmēsli pārsūkņēšanu no krātuves uz transportagregāta cisternu, ir pieļaujama kūtsmēsli iepriekšēja atšķaidīšana ar ūdeni.

### 9.2.3.Kūtsmēsli izvākšana no dziļajām kūtīm.

9.2.3.1.Dziļajās kūtīs iegūst cietos pakaišu kūtsmēsli, kurus uzkrāj turpat kūtī, nelietojot krātuvi. Tādēļ, piemēram, nobarojamo liellopu mītnēs mēsli kārtas biežums, kas uzkrājas līdz izvākšanas brīdim, var sasniegt 1,0-1,2 m.

9.2.3.2.Kūtsmēsli atdalīšanai no kopējā monolīta un iekraušanai transportpiekabē izmanto mobilus krāvējus, kas aprīkoti ar dakšām, kā arī speciālus atgriezējus, tai skaitā skābarības tranšeju izkraušanai paredzēto mobilo atgriezēju ar kausu.

9.2.3.3.Ja dziļajā kūtī ir atsevišķi nodalīta dzīvnieku ēdināšanas zona, tad tās mēsli eju tīra vairākas reizes dienā, lietojot mobilo agregātu vai arī skrēpertransportieri. Taču šajā ejā var ierīkot arī kanālu ar režģu grīdu un kūtsmēsli savākt šķīdumēsli veidā.

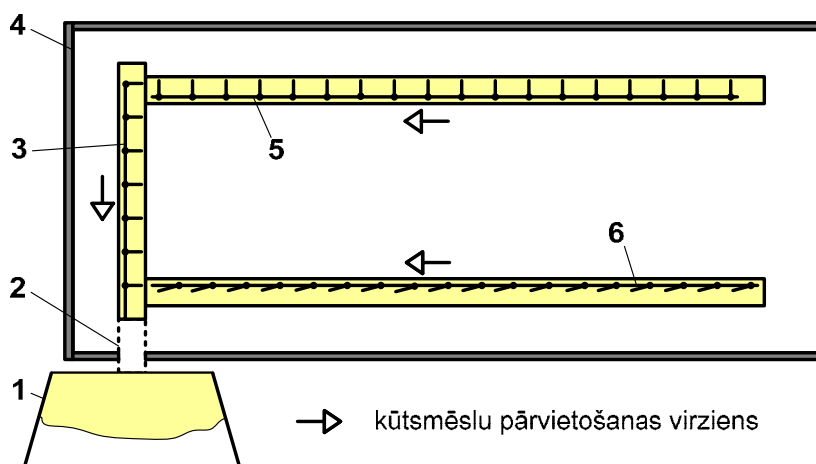
### 9.2.4.Kūtsmēsli izvākšana no sekļajām liellopu kūtīm, lietojot dzīvnieku piesieto turēšanu.

9.2.4.1.Ja kūtīs iegūst cietos pakaišu kūtsmēsli, tad vispirms tos savāc mēsli ejās, kas atrodas pie govju stāvvietām, bet pēc tam pārvieto uz kūtsmēsli krātuvi.

9.2.4.2.Nelielās kūtīs, kurās nav vairāk par 10-12 govīm (dzīvnieku vienībām), kūtsmēsli izvākšanai ir izdevīgi izmantot mazās mehānizācijas līdzekļus (galvenokārt dakšas un ķerru), bet pie lielāka govju skaita – skrāpju un stieņu transportierus.

9.2.4.3.Kūtsmēsli nogādei no kūts līdz krātuvei un kaudzes veidošanai izmantojami galvenokārt slīpie skrāpju tipa transportieri un spiedējtransportieri (9.1.att.).





9.1.att. Piemērs kūtmēsļu izvākšanai no liellopu kūts, ja dzīvniekus tur piesietus:  
 1 – pusdziļināta kūtmēsļu krātuve; 2 – spiedējtransportieris; 3 - stieņa tipa šķērstransportieris, 4  
 – kūts ārsiena; 5, 6 - stieņa tipa garentransportieri

#### 9.2.5. Kūtmēsļu izvākšana no seklām liellopu kūtīm, kur govīs nav piesietas.

9.2.5.1. Ja govīs kūtī nav piesietas (piemēram, tur boksos), tad iegūst pusšķidros pakaišu kūtmēsļus vai šķidrmēsļus. Tas atkarīgs no izmantoto pakaišu veida un daudzuma.

9.2.5.2. Rekomendējamais kūtmēsļu izvākšanas variants – izmantojot skrāpertransportieri (piemēram, delta tipa).

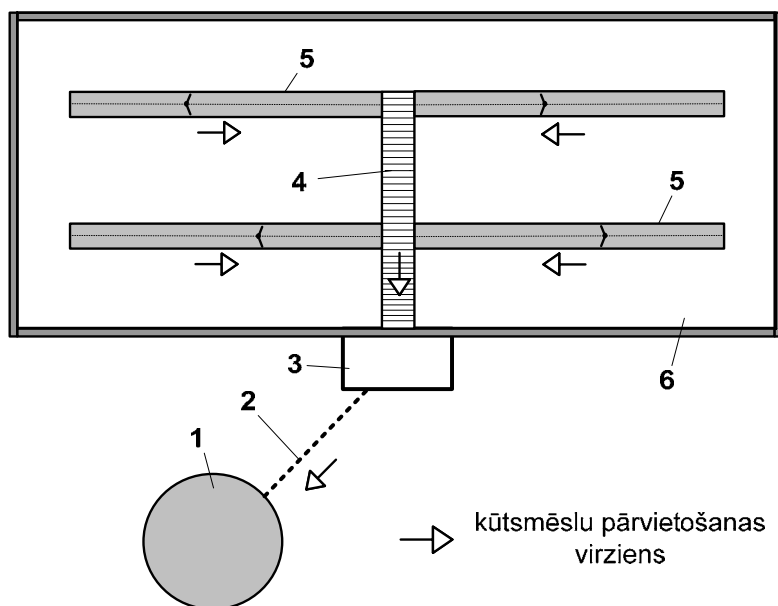
9.2.5.3. Ja kūts ir nesiltināta, ar vaļējām sānu sienu ailēm, tad var lietot arī traktora agregātu, kuram pierīkota lāpsta vai speciāli sagatavota pusriepa vai arī kauss. Taču jāņem vērā, ka šāds agregāts ir ekonomiski izdevīgs galvenokārt lielākās kūtīs, kurās to var noslogot ne mazāk par 2-3 stundām diennaktī, ietverot arī citus darbus: lopbarības pievešanu, lopbarības izdali utt.

9.2.5.4. Nesiltinātās kūtīs nav ieteicama šķidrmēsļu paštecēšanas kanālu ierīkošana, jo ziemā ir iespējama šķidrmēsļu sasalšana.

9.2.5.5. Ja kūtmēsļus izvāc no kūts ar skrāpertransportieri (delta tipa transportieri), tad to nogādei uz starpkrātuvi, var lietot recirkulācijas sistēmu (skat. 9.2.att. un 11.3.nodaļu).

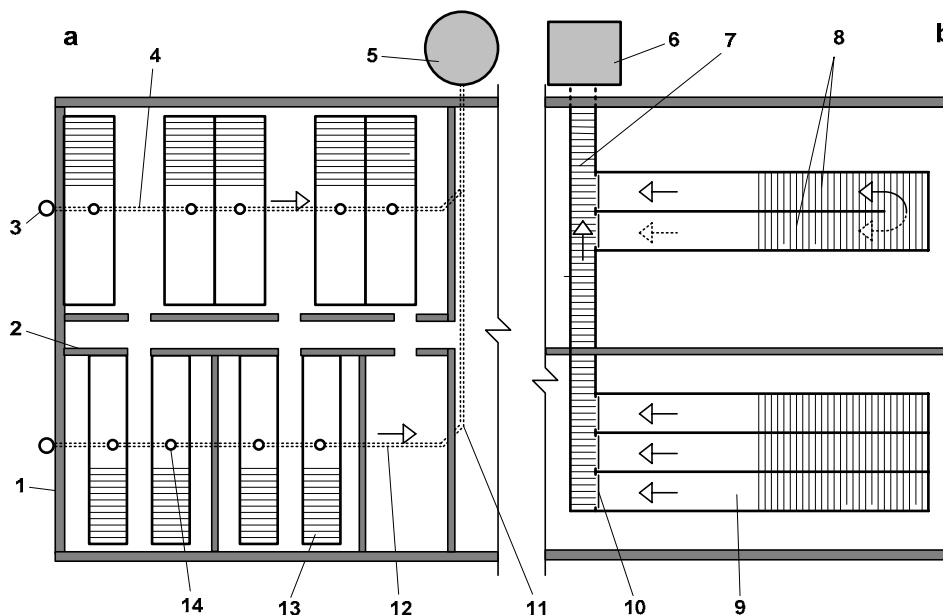
9.2.5.6. Ja kūtī ierīkoti dziļie boksi ar smilšu pakaišiem, tad kūtmēsļu savākšanai kūtī nepieciešams lietot traktora agregātu vai arī delta tipa transportieri (ar troses piedziņu).

9.2.5.7. Ja kūtmēsļi satur smilšu pakaišus, tad pirms iepildes krātuvē ir ieteicams atdalīt smiltis. To var veikt dažādi, piemēram, atsevišķā starpkrātuvē, kas ierīkota blakus kūtij, un kuras tilpums atbilst 3-5 dienās iegūtajam kūtmēsļu daudzumam. Starpkrātuvē notiek smilšu nogulsšanās. Šķidrmēsļu virsējo kārtu (šķidro frakciju) regulāri pārsūknē uz galveno krātuvi vai arī iepilda transportcisternā, lai izmantotu tūlītējai lauku laistīšanai. Savukārt kūtmēsļu apakšējo kārtu, kas ir biežāka un satur smiltis, izsmeļ ar traktoram pierīkotu kausu. Tādēļ starpkrātuves vienai malai ir jābūt slīpai, lai tajā varētu iebraukt traktora agregāts.



9.2.att. Piemērs kūstmēslu izvākšanai no liellopu kūts, kurā govis tur nepiesietas boksos:  
 1 – cilindriska kūstmēslu krātuve; 2 – pazemes transporta vads; 3 – starpkrātuve ar sūkni; 4 – šķērstransportieris, kas nosegts ar režģu grīdu; 5 – garenkanāls ar tajā iemontētu delta tipa transportieri; 6 – liellopu mītne

9.2.6. Cūku kūtis, kurās dzīvniekus tur uz režģu vai daļēji režgotām grīdām, nelietojot pakaišus, iegūst šķidrmēslus, kuru izvākšanai izmanto kādu no periodiskās darbības sistēmām (9.3.attēls).



9.3.att. Kūstmēslu izvākšanas sistēmu piemēri cūku mītnei: a – izvākšana, lietojot vannu sistēmu; b – izvākšana, lietojot garenkanālus un šķērskanālu: 1 – kūts ārsiena; 2 – kūts starpsiena; 3 – gaisa pievads; 4, 12 – savācējcaurule; 5, 6 – starpkrātuve; 7 – šķērskanāls, kas nosegts ar režģu grīdu; 8,

9, 13 – garenkanāli, kas nasegti ar režģu grīdu, 10 – garenkanāla aizbīdnis; 11 – kolektora caurule;  
14 - korķis

Piezīme: parasti vienā mītnē izvietotām cūkām lieto vienveidīgu turēšanas veidu un arī vienveidīgu kūtsmēslu izvākšanas sistēmu, bet attēlā uzskatāmības dēļ ir vienkopus parādīti dažādi kūts iekārtojuma risinājumi, kā arī atšķirīgi kūtsmēslu izvākšanas tehnoloģiskie varianti

9.2.7. Kūtīs ar daļēji režģotu grīdu (mēslu kanāla platums 1,2-2,0 m) lietojama vannu sistēma (9.3.att.a). Šķidrmēslus izvāc reizī 7-14 dienās, paceļot korķus (14), lai tie pa savācējcauruli (4) varētu aizplūst uz kolektora cauruli (11) un tālāk uz starpkrātuvi (5).

9.2.8. Ja kūtī režģu grīdas platums pārsniedz 2,0 m platumu vai arī ierīkota vienlaidus režģu grīda, tad šķidrmēslu savākšanai lieto vairākus paralēli izvietotus garenkanālus. Iespējami vairāki varianti (9.3.att.).

9.2.8.1. Garenkanālu (8) vienā galā, kas atrodas pie šķērskanāla (7), ierīkoti aizvari, bet to otrie gali ir savstarpēji savienoti (9.3.att.b). Šajā gadījumā vienā šķidrmēslu izvākšanas reizē atver vienu sapārotā kanāla aizvaru, bet otrajā – otru. Tādējādi vienā mēslu izvākšanas reizē šķidrmēsli plūdis pa kanāliem uz vienu pusi, bet otrā – pretējā virzienā, tā radot iespēju pilnīgāk izvākt duļķainās nogulsnes, kas sakrājas kanāla apakšējā daļā.

9.2.8.2. Aizvars ir ierīkots katrā garenkanāla (9) galā, kas savienojas ar šķērskanālu (7). Šajā gadījumā pēc aizbīdņa pacelšanas un šķidrmēslu aizplūdes vēlams garenkanālu izskalot ar ūdeni vai arī šķidrmēsliem, kas attiecīgi noslāņoti starpkrātuvē. Tā var nodrošināt pilnīgāku garenkanālu iztukšošanu.

9.2.8.3. Šķērskanālus ieteicams ierīkot zem koridoriem starp atsevišķām dzīvnieku sekcijām.

9.2.9. Putnu mītnēs, kurās lieto būru baterijas, kūtsmēslus izvāc ar bateriju komplektā esošajām iekārtām, bet, turot putnus uz dziļiem pakaišiem, – ar mobiliem agregātiem (pēc tam, kad mītnes ir atbrīvotas no putniem).

## 10. Kūtsmēslu izvākšanas tehniskie līdzekļi un to ekspluatācija

### 10.1. Kūtsmēslu izvākšanas tehnisko līdzekļu raksturojums un izvēle

10.1.1. Kūtsmēslu izvākšanas tehnisko līdzekļu termini un definīcijas ir dotas 3.nodaļā, bet šo līdzekļu izmantošanas iespējas atkarībā no iegūto kūtsmēslu veida un izvēlētajā tehnoloģiskā varianta norādītas 9.2.tabulā.

10.1.2. Kūtsmēslu izvākšanas tehnisko līdzekļu nozīmīgākās priekšrocības un trūkumi ir apkopoti 10.1.tabulā.

10.1.tabula

Kūtsmēslu izvākšanas tehnisko līdzekļu  
priekšrocības un trūkumi

Nosaukums	Priekšrocības	Trūkumi
Skrāpju transportieris	Vienkārša konstrukcija. Ja to papildus komplektē ar slīpo transportieri, tad	Ekspluatācijas laikā strauji dilst un izstiepijas transportiera ķēde. Pie pilna

	var arī nokraut kūtsmēslus kaudzē vai tos iekraut transportpiekabē	transportiera kontūras garuma (160 m) plāksnīšu ķēdes kalpošanas laiks ir 1,5-2 gadi, bet enkura tipa ķēžu – 5-10 gadi
Stieņa transportieris	Kūtsmēslu transportēšana uz savākšanas vietu notiek pa taisnāko ceļu, bet tas samazina kūtsmēslu vidējo pārvietošanas attālumu un šim nolūkam patērēto enerģiju. Kalpošanas ilgums sasniedz 10 un vairāk gadus	Slikti pārvieto šķidrmēslus. Ja kāds skrāpis (lāpstīņa) pārstāj darboties, tad tiek pārtraukta kūtsmēslu tālāka transportēšana
Skrēpertransportieris	Nodrošina dažādas konsistences kūtsmēslu savākšanu kūtī no 1,8-4 m platām mēslu ejām vai arī kūtsmēslu transportēšanu pa zemrežģu mēslu kanāliem	Mēslu eju tīrība ir atkarīga no ejas pamatnes līdzenuma un skrēpertransportiera konstrukcijas, taču eju tīrība nemēdz būt augsta
Spiedējtransportieris	Svaigos kūtsmēslus ievada krātuvē no kaudzes apakšas. Tādēļ kaudzes virskārtā veidojas kūtsmēslu garoza, kas samazina amonjaka un citu gāzu noplūdi apkārtējā vidē. Mazinās arī lidojošo kukaiņu piekļuve svaigiem kūtsmēsliem	Izmantojams galvenokārt pusšķidru pakaišu kūtsmēslu pārvietošanai, un transportēšanas attālums parasti nepārsniedz 4-5 m
Spiedēsūkņis	Ja sūknim ir cilindriskas formas virzulis, tad tas nodrošina pusšķidru pakaišu kūtsmēslu pārvietošanu līdz 100-200 m attālumam. Kūtsmēslu ievade krātuvē notiek no kaudzes apakšas, t.i., līdzīgi kā iepriekšējā gadījumā, nodrošinot iepriekš aprakstītās priekšrocības	Sūknim ir salīdzinoši neliels darba ražīgums, palielināts īpatnējais enerģijas patēriņš un augstas ekspluatācijas izmaksas
Vertikālais centrālās sūkņis	Vienkārša uzbūve, liels darba ražīgums, augsta darba drošība un lēta ekspluatācija	Sūknim ir ievērojama masa, un tas jākomplektē ar stiebraino piemaisījumu griezējnažiem; apgrūtināta sūkņa montāža un remonts; ja šķidrmēsli satur smilšu piemaisījumus, tad paātrināti izdilst darbīgās daļas
Iegremdējams centrālās sūkņis	Samazināta masa un enerģijas patēriņš, kompakta uzbūve, vienkārši izceļams no sūknējamā šķidrums	Sūkņa elektrodzinējam ir jābūt pietiekami hermētiskam; sūkņa pacelšanas un nolaišanas laikā var sabojāt strāvas pievadkabeļa izolāciju; ja šķidrmēsli satur smilšu piemaisījumus, tad pastiprināti izdilst
Gliemežtipa sūkņis	Sūkņi ir pašpiesūcoši un tādēļ nav jāiegremdē šķidrmēslos, tā darba spiediens var sasniegt 7 atmosfēras	Sūkņi palaižot, tā darba virsmām ir jābūt mitrām, citādi strauji izdilst tā elastīgā čaula; nav vēlami smilšu piemaisījumi; sūcivadam jābūt ar svešķermeņu (akmeņu) uztvērēju
Rotorsūkņis	Sūkņi ir pašpiesūcoši (nav jāiegremdē šķidrmēslos), tam ir kompakta uzbūve, salīdzinoši liels darba ražīgums un neliela piedziņas jauda	Palielināts jutīgums pret svešķermeņiem un smilšu piemaisījumiem, lielas izgatavošanas izmaksas
Mobilais agregāts	Izmantojams ne tikai kūtsmēslu savākšanai kūtī, bet arī to nogādei līdz krātuvei vai pat sakraušanai kaudzē; viens agregāts spēj iztīrīt daudzas	Mēslu ejām ir jābūt platākām par mobilo agregātu, un tām ir jāatrodas iepretim dzīvnieku mītnes ārdurvīm; ja agregātu ekspluatē ar traktoru, tad tas

	mēsļu ejas un vajadzības gadījumā to var aizstāt ar citu mobilo agregātu; izmantojams arī sasalušu kūtsmēsļu izvākšanai (pie atbilstošas komplektācijas)	rada mītnes piesārņojumu ar dūmgāzēm un palielinātu troksni; traktora izmantošana ir ekonomiski izdevīga, ja to var noslogot ne mazāk kā 2-3 st. diennaktī (ietverot arī lopbarības izdali un citus darbus)
--	--	---

## 10.2. Tehnisko līdzekļu izmantošanas drošības prasības

10.2.1. Tehniskie līdzekļi ir jāizmanto atbilstoši to ražotāju instrukcijām.

10.2.2. Katru reizi pirms darba sākšanas ir jāpārbauda mašīnu un iekārtu tehniskais stāvoklis.

10.2.3. Mobilām kraušanas iekārtām vai mehānismiem ir jādarbojas uz stabila pamata.

10.2.4. Kūtsmēsļu krāvējiem ir jābūt aprīkoti ar drošām bremsēm, lai varētu noturēt pacelto kravu, kā arī ar ierīcēm, kas nepieļauj nejaušu kravas krišanu.

10.2.5. Profilaktiskās apkopes un remontdarbus atļauts veikt tikai pēc attiecīgās tehnikas izslēgšanas un piedziņas atvienošanas.

10.2.6. Izvācot kūtsmēslus, ir aizliegta cilvēku atrašanās:

- kūtsmēsļu transportiera darbības zonā;
- uz kūtsmēsļu kaudzes;
- zem kravas pacelēja vai tā darbības zonā.

10.2.7. Darba laikā nedrīkst aiztikt kustīgās mehānismu daļas, kā arī elektriskās instalācijas elementus un vadus.

10.2.8. Darba vietā izvietojama uzskatāma informācija, kurā norādītas attiecīgo mašīnu un iekārtu ekspluatācijas drošības prasības, kā arī to darbības pieļaujamie parametri, piemēram, pieļaujamā slodze vai darbības apjoms.

10.2.9. Tehnisko līdzekļu darbības zonās ir jāizvieto nepieciešamās drošības zīmes un norobežotāji.

10.2.10. Dzīvnieku mītnē strādājošajiem jābūt instruētiem par darba drošības prasībām, kā arī rīkošanos iespējamās avārijas situācijās.

## 11. Šķidrmēsļu izvākšanas sistēmas

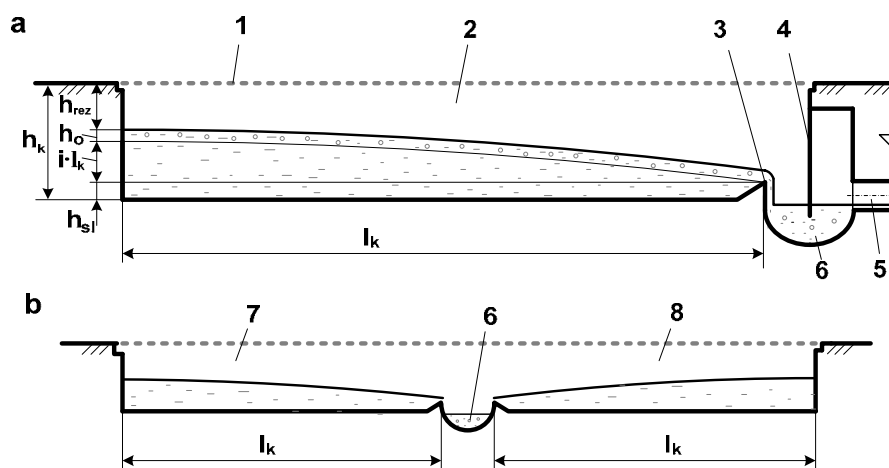
### 11.1. Šķidrmēsļu izvākšanas sistēmu izmantošana

11.1.1. Šķidrmēsļu izvākšanai no liellopu kūtīm lieto galvenokārt nepārtrauktās darbības un recirkulācijas sistēmas, no cūku kūtīm – periodiskās darbības sistēmu.

11.1.2. Latvijā nav ieteicama ne šķidrmēsļu cirkulācijas, ne slaloma tipa sistēma, jo to izmantošana ir saistīta ar pastiprinātu smaku emisiju apkārtējā vidē, kā arī lietus un gruntsūdeņu iespējamo ieplūdi šķidrmēslos.

## 11.2. Nepārtrauktās darbības sistēma

11.2.1. Nepārtrauktās darbības sistēma sastāv no garenkanāliem un viena vai vairākiem šķērskanāliem (11.1.att.), bet atsevišķos gadījumos arī šķidrmēslu savākšanas kolektora. Garenkanāli izvietoti zem mēslu ejām (kūts garenvirzienā), un no virspuses tie nosegti ar režģu grīdu.



11.1.att. Šķidrmēslu izvākšanas shēma, lietojot nepārtrauktās darbības sistēmu: a – ar viopusēju garenkanālu; b – ar divpusēju garenkanālu; 1 – režģu grīda; 2 – garenkanāls; 3 – sliekšnis; 4 – plāksne, ar kuras palīdzību tiek veidots hidrauliskais slēgs; 5 – kolektora caurule (šķidrmēslu aizvadcaurule); 6 – šķērskanāls, kas izgatavots no attiecīga diametra puscaurules; 7, 8 – kreisās un labās puses garenkanāli

11.2.2. Garenkanālu platums var būt no 0,8 līdz pat 2-3 m. Tiem ir horizontāls dibens, bet vietā, kur šķidrmēsli pārtek šķērskanālā, ierīkots 0,10-0,15 m augsts sliekšnis.

11.2.3. Garenkanāla dziļums ir atkarīgs no tā garuma un to var aprēķināt pēc formulas

$$h_k = h_{sl} + h_o + i_{šk} \cdot l_k + h_{rez} \quad (11.1)$$

kur

$h_k$  – garenkanāla dziļums, m;

$h_{sl}$  – sliekšņa augstums,  $h_{sl} = 0,10-0,15$  m;

$h_o$  – šķidrmēslu kārtas biezums virs sliekšņa,  $h_o = 0,05-0,10$  m;

$i_{šk}$  – šķidrmēslu virsmas hidrauliskais slīpums (sliekšņa virzienā),  $i_{šk} = 0,02-0,03$  (2-3%);

$l_k$  – garenkanāla garums, m;

$h_{rez}$  – rezerves attālums starp maksimālo šķidrmēslu līmeni (kanāla sākumā) un režģu grīdu,  $h_{rez} = 0,1-0,2$  m.

11.2.4. Šķidrmēsli caur režģu grīdu nokļūst garenkanālos, kur tie noslāņojas. Tādēļ šķidrmēslu slāņa virspusē nostājas vieglākās daļiņas, bet kanāla dibenā nosēžas smiltis un citas smagākās daļiņas. Taču liellopu šķidrmēslos smagāko daļiņu nav daudz.

11.2.5. Šķidrajai frakcijai sasniedzot sliekšņa augstumu, sākas uzpeldējušo mēslu daļiņu virzīšanās pāri sliekšnim. Šis process notiek nepārtraukti atkarībā no šķidrmēslu papildinājuma garenkanālā.

11.2.6.Lai sistēma darbotos bez traucējumiem, garenkanāla garums nedrīkst pārsniegt 25-30 m. Ir jāizvairās no liela pakaišu daudzuma iekļūšanas kūtsmēslos. Ja šķidrmēsli jāsavāc garākā zonā, tad šķērskanālu izbūvē kūts vidū (11.att.b) vai pat iekārto vairākus šķērskanālus, kurus savieno ar mēslu savākšanas kolektoru. Iespējama arī garenkanālu kaskādes ierīkošana, kur katrs nākamais garenkanāls ir attiecīgi izbūvēts zemāk par iepriekšējo, lai pārplūdes vietā veidotos 0,1-0,15 m liels šķidrmēslu kritums.

11.2.7.Gan šķērskanālus, gan savākšanas kolektoru var izgatavot no betona konstrukcijām ar taisnstūra profilu, tāpat kā garenkanālus, taču ērtāk tos samontēt no 300-400 mm diametra puscaurulēm un caurulēm.

11.2.8.Šķērskanālu un mēslu savākšanas kolektoru vēlamais slīpums ir 1-1,5% (šķidrmēslu plūsmas virzienā).

11.2.9.Lai kūtī no kūtsmēslu krātuves (starpkrātuves) pa mēslu kanāliem neieplūstu aukstais gaiss un nevēlamās gāzes, mēslu kanālu galos ir jāierīko hidrauliskais slēgs (11.1.att.a). Šo slēgu var izveidot arī kā attiecīgās caurules (kanāla) izliekumu vai kādā citādā veidā.

11.2.10.Lai atvieglotu sistēmas palaišanu, vēlama garenkanālu iepriekšēja piepilde (līdz sliekšņiem) ar ūdeni.

### **11.3.Recirkulācijas sistēma**

11.3.1.Recirkulācijas sistēmu izmanto liellopu šķidrmēslu aizskalošanai pa šķērskanāliem uz starpkrātuvi vai krātuvi (9.2. un 14.1.att.), šim nolūkam izmantojot starpkrātuvē (krātuvē) noslāņotu šķidrmēslu šķidro frakciju, kuru ar sūkni un attiecīgu cauruļvadu nogādā šķērskanāla tālākajā galā.

11.3.2. Recirkulācijai lieto speciālu sūkni (gliemeža tipa, vertikālo centrālās sūkni vai iegremdējamu centrālās sūkni), ar kuru realizē arī šķidrmēslu periodisku pārsūkņēšanu uz krātuvi, bet atsevišķos gadījumos arī šķidrmēslu iesūkņēšanu transpocisternā, lai tos nogādātu lauku mēslošanai.

11.3.3.Ja kūtsmēslus no mēslu ejām izvāc ar skrēpertransportieriem, tad to tālākai transportēšanai pa šķērskanālu var izmantot caurules (optimālais diametrs 300-400 mm), kas kūtsmēslu ievades vietās ir ierīkotas siles veidā (kā puscaurules). Šai gadījumā recirkulācijas sistēmai (recirkulācijas sūknim) ir jādarbojas vienlaikus ar skrēpertransportieriem.

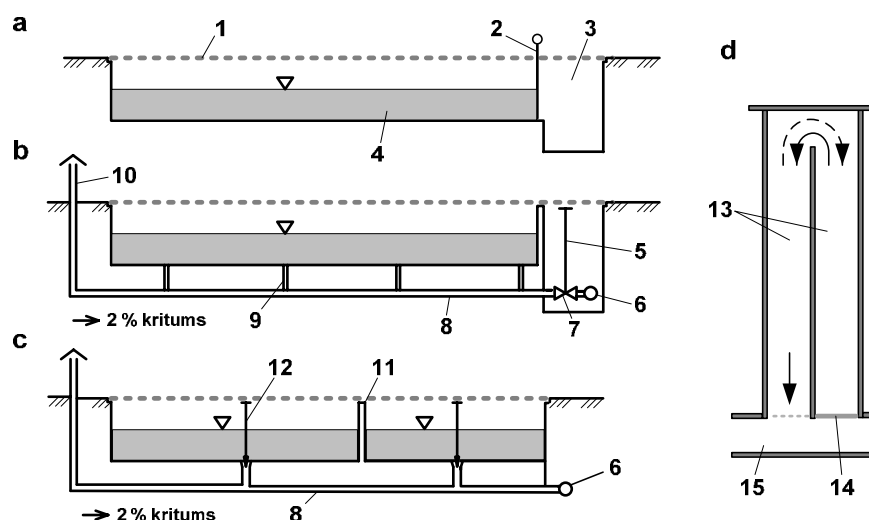
### **11.4.Periodiskās darbības sistēmas**

11.4.1.Periodiskās darbības sistēmas izmanto šķidrmēslu savākšanai cūku kūtīs. Šīm kūtīm nerekomendē nepārtrauktās darbības sistēmu, jo cūku mēsli satur duļķainus piemaisījumus, kas noslāņojas mēslu kārtas apakšdaļā.

11.4.2.Periodiskās darbības sistēmai ir vairāki izpildījuma varianti. Izplatītākās sistēmas ir šādas (11.2.att.):

- sistēma ar vienā garenkanāla galā ierīkotu aizbīdņi;
- sistēma ar garenkanāla abos galos ierīkotiem aizbīdņiem;
- sistēma ar mēslu savākšanu, lietojot zem garenkanāla ierīkotu savācējcauruli;

- vannu sistēma.



11.2. att. Raksturīgākās periodiskās darbības šķīdmēslu izvākšanas sistēmas: a – sistēma ar vienā garenkanāla galā ierīkotu aizbīdņi; b – sistēma ar mēslu savākšanu, izmantojot zem garenkanāla ierīkotu savācējcauruli; c – vannu sistēma; d – sistēma ar abos garenkanāla galos ierīkoti aizbīdņiem (skatā no augšas): 1 – režģu grīda; 2 – aizbīdņis; 3 – šķērskanāls; 4 – garenkanāls; 5 – krāna pagriešanas kāts; 6 – kolektora caurule; 7 – krāns; 8 – savācējcaurule; 9 – savienojošā caurule; 10 – gaisa ievades cauruļvads; 11 – starpsiena; 12 - korķis ar kātu; 13 – garenkanāli; 14 – aizbīdņis; 15 - šķērskanāls

#### 11.4.3. Sistēma ar vienā garenkanālu galā ierīkoti aizbīdņiem (11.2.att.a).

- 11.4.3.1. Garenkanāli ir 0,8-2,0 m plati (atkarībā no režģu grīdas platuma) un 0,6-1,2 m dziļi, ar 0,3 % kritumu šķīdmēslu savākšanas virzienā.
- 11.4.3.2. Garenkanāla maksimālais garums ir 30 m, tā galā ir ierīkojams aizbīdņis. Ja šķīdmēsli jāsavāc no garākas platības, tad garenkanāli jāierīko abās šķērskanāla pusēs (līdzīgi kā 11.1.att.b) vai jāizbūvē vairākas šķīdmēslu savākšanas sistēmas ar vairākiem šķērskanāliem.
- 11.4.3.3. Uzkrātos šķīdmēslus izvada ik pēc 7-14 dienām, taču šis laiks var būt arī ilgāks.
- 11.4.3.4. Lai šķīdmēslus izvadītu no garenkanāla, paceļ tā galā ierīkoto aizbīdņi. Šķīdmēsli pārtek 0,3-0,5 m dziļāk esošajā šķērskanālā, pa kuru tie aizplūst uz starpkrātuvi vai krātuvi. Nogulsņējušās mēslu paliekas vēl izskalo ar krātuvē (starpkrātuvē) noslāņotu vircu vai ūdeni.

#### 11.4.4. Sistēma ar abos garenkanāla galos ierīkoti aizbīdņiem (11.2.att.d).

- 11.4.4.1. Garenkanāli ir apvienoti pa pāriem. Šim nolūkam pie šķērskanāla katrai kanāla daļai ir ierīkots atsevišķs aizvars, bet otrajā galā garenkanālu kopējā šķērssiena nav izbūvēta līdz galam, lai abas kanāla daļas būtu savienotas.
- 11.4.4.2. Šķīdmēslus izvada pamīšus: vienu reizi paceļot vienā pusē ierīkoto aizvaru, bet otrā – otrajā pusē izvietoto. Tas nodrošina pilnīgāku garenkanāla attīrīšanos no nogulsnēm bez to papildus skalošanas ar ūdeni vai krātuvē nogulsnētu vircu.



#### 11.4.5. Sistēma ar šķidrmēslu aizvadi pa cauruļvadiem (11.2.att.b).

11.4.5.1.Sistēmai raksturīgs ir tas, ka šķidrmēslu savākšanai izbūvē garenkanālus (līdzīgi kā pirmajā gadījumā), bet zem katra garenkanāla ierīko atsevišķu savācējcauruli (8), uz kuru šķidrmēsli pārplūst pa savienojošām caurulēm (9), kas iebūvētas ar 2-4 m intervālu.

11.4.5.2.Savācējcaurules (8) galā ir ierīkots krāns (7), kuru atver pie mēslu aizvades uz krātuvi.

11.4.5.3.Vēlamais garencaurules (8) diametrs ir 200-250 mm (atkarībā no kanāla garuma). Savukārt mēslu savākšanas kolektora cauruli (6), kas savieno garenkanāla caurules un nogādā šķidrmēslus uz krātuvi, montē no 320 mm vai lielāka diametra caurules ar kritumu 0,05-1,0 % mēslu plūsmas virzienā.

11.4.5.4.Gaisa ievades cauruļvads (10) ir nepieciešams tad, ja kūtī ierīkota vēdināšanas sistēma ar izlietotā gaisa atsūci no dzīvnieku mītnes. Gaisa ievades cauruļvadam jābūt ar 150 mm vai lielāku diametru. Tā horizontālo daļu montē ar 2% kritumu (gaisa plūsmas virzienā), bet gaisa ievades vietai jāatrodas vismaz 1,0 m augstumā no zemes virsmas.

11.4.5.5.Sistēmas priekšrocība, ka tās ierīkošana ir lētāka un vienkāršāka, jo samazinās betonēto kanālu garums, kurus aizvieto ar cauruļvadiem. Turklāt garenkanāla galā vairs nav jāierīko aizvars, bet gan krāns, kuram nav nepieciešama speciāla blīvēšana un kurš ir vienkārši iemontējams.

#### 11.4.6. Vannu sistēma (11.2.att.c).

11.4.6.1.Mēslu kanāls ir sadalīts atsevišķos posmos jeb vannās, kas savstarpēji atdalītas ar šķērssienu. Vannu vēlamais platums 1,2-2,0 m, bet rekomendējamais garums – 5-8 m (vai arī vairāk). Vannu dziļums var būt līdz 0,6 m.

11.4.6.2.Zem vannām ierīko plastmasas vai kāda cita materiāla cauruļvadu ar diametru 200, 250 vai 315 mm un kritumu 0,3-0,4%, kas paredzēts mēslu aizvadei no vannām uz krātuvi (starpkrātuvi). Mēslu izvades atveres ierīko katras vannas dibenā (tās centrālajā daļā) vai ik pēc 3-4 m (garākām vannām). Šīs atveres noslēdz ar konusveida korķiem, kurus izvelk mēslu izlaišanas laikā (tos paceļot aiz pievienotā kāta vai arī kā citādi).

11.4.6.3.Gaisa ievades cauruļvada nepieciešamība un tā montāžas prasības ir aprakstītas sadaļā 11.4.5.4.

11.4.6.4.Kūtsmēslu savākšanai no atsevišķu vannu sistēmām un aizvadei uz krātuvi izmanto kolektoru (šķērscauruli) ar 315 mm diametru un 0,05% lielu kritumu. Lai mazinātu iespējamo mēslu noplūdi no vannas, kas var rasties korķu neblīvuma dēļ, katrā mēslu savākšanas vadā (pirms šķērscaurules) var iemontēt atsevišķu aizbīdņa tipa krānu. To atver vannu iztukšošanas laikā.

11.4.6.5.Vannu sistēmas priekšrocība, ka tā nodrošina samērā labu mēslu kanāla iztīrīšanos no duļķēm un citām cietām daļiņām, jo pēc korķa izvilkšanas šķidruma plūsma rada vakuumu, kas efektīvi piesūc arī mehāniskos piemaisījumus.

#### 11.4.7.Garenkanāla nepieciešamo ietilpību var aprēķināt pēc formulas

$$V_k = \frac{k_{\bar{u}} \cdot m_k \cdot z_{dz,max} \cdot n_d}{365 \cdot \zeta_k}, \quad (11.2)$$

kur

$V_k$  – garenkanāla nepieciešamā ietilpība, m<sup>3</sup>;

$k_{\bar{u}}$  – koeficients, kas atkarīgs no kūtsmēsliem regulāri pieplūstošā ūdens daudzuma,  $k_{\bar{u}} = 1,1-1,25$ ;

$m_k$  – kūtsmēsļu iznākums no viena dzīvnieka, t/gadā (8.1.tabula);

$z_{dz,max}$  – maksimālais dzīvnieku skaits, kuru ekskrementus uztver attiecīgais šķidrmēsļu savākšanas garenkanāls;

$n_d$  – šķidrmēsļu uzkrāšanas ilgums garenkanālā (visbiežāk 7-14 diennaktis);

$\zeta_k$  – kūtsmēsļu tilpummasa, t/m<sup>3</sup>.

#### 11.4.8.Kanāla nepieciešamais dziļums tā seklākajā galā

$$h_{min} = \frac{V_k}{l_k \cdot b_{k,vid}} - \frac{i \cdot l_k}{2} + h_{rez} \quad (11.3)$$

kur

$h_{min}$  – kanāla dziļums tā seklākajā galā, m;

$h_{rez}$  – rezerves augstums, līdz kuram iespējama šķidrmēsļu līmeņa paaugstināšana,  $h_{rez} = 0,1-0,2$  m;

$b_{k,vid}$  – garenkanāla vidējais platums, m;

$i$  – garenkanāla dibena slīpums,  $i = 0,003$  (0,3%);

$l_k$  – garenkanāla garums, rēķinot no tā dziļākās vietas līdz seklākajai, m.

#### 11.4.9.Kanāla nepieciešamais dziļums tā dziļākajā galā

$$h_{max} = h_{min} + i \cdot l_k \quad (11.4)$$

kur

$h_{max}$  – šķidrmēsļu kanāla dziļums (tā dziļākajā galā), m.

### 11.5.Starpkrātuves un cauruļvadi

11.5.1.Starpkrātuves izmanto, lai savāktu no dzīvnieku mītnēm iegūtos šķidrmēsļus un tos transportētu tālāk uz galveno krātuvi (krātuvēm), kā arī veiktu šķidrmēsļu iesūkņēšanu transportpiekabē. Atkarībā no konkrētās situācijas iespējama arī galvenajā krātuvē esošo šķidrmēsļu periodiska ievade starpkrātuvē un pārsūkņēšana uz galveno krātuvi.

11.5.2.Starpkrātuvēm, kurās savāc šķidrmēsļus no periodiskas darbības sistēmas, jābūt ar tik lielu ietilpību, lai tajās varētu uzkrāt visus no vienas sistēmas izvadītos šķidrmēsļus.

11.5.3.Starpkrātuvēm, kurās savāc šķidrmēsļus no nepārtrauktās darbības sistēmas, jānodrošina vismaz trijās diennaktīs iegūstamo kūtsmēsļu daudzuma uzkrāšana.

11.5.4.Starpkrātuvēm jābūt ar ūdensizturīgām un ūdens necaurīdīgām sienām un pamatni, piemēram, izgatavotām no vismaz 150 mm bieza (optimāli 200 mm un biežāka) stiegrota B25 klases betona. Krātuves dibenu izbūvē horizontālu vai ar padziļinājumu sūkņa atrašanās vietā.

11.5.5.Ja starpkrātuve izgatavota no cilindriskiem rūpnieciski gatavotiem grodiem, tad jānodrošina savienojuma vietu ūdens necaurīdība.

11.5.6.Visiem kanāliem un caurulēm, pa kuriem šķidrmēsli plūst no dzīvnieku mītnes uz kūtsmēsļu savākšanas krātuvi (starpkrātuvi), jābūt apgādātiem ar hidrauliskiem slēgiem,

kas ierīkoti pie mēslu izvades no kūts vai ieklūdes starpkrātuvē.

11.5.7.Cauruļvadus, pa kuriem šķidrmēsli plūst ar pašteci, ierīko ar vismaz 1,5% lielu kritumu, lai nodrošinātu nepieciešamo cauruļvadu pašattīrīšanos.

11.5.8.Visiem šķidrmēslu kanāliem un cauruļvadiem, tai skaitā arī spiedvadiem ir jābūt pēc iespējas īsiem, bet to pagriezieni jāierīko ar rādiusu, kas nav mazāks par 1,5-2 cauruļvada diametriem.

11.5.9.Lai ziemā novērstu šķidrmēslu un vircas sasalšanu, spiediena cauruļvadiem jābūt ar reversīvo slīpumu (slīpumu uz sūkņa pusi) un gaisa ievades vārstiem (14.2.att.), lai pēc sūkņa izslēgšanas nodrošinātu cauruļvadā palikušo šķidrmēslu patstāvīgu atplūdi atpakaļ uz krātuvi (starpkrātuvi) vai arī šī vada neaizsalstošajā zonā.

11.5.10.Montējot zemē ieguldītus cauruļvadus, ir jāņem vērā paredzamais grunts sasalšanas dziļums, kas Latvijā ir no 80 līdz 130 cm. Informāciju par attiecīgajā vietā iespējamo grunts sasaluma dziļumu var iegūt Latvijas būvnormatīvā LBN 003-01 „Būvklimatoloģija” (apstiprināts ar Ministru kabineta 2001.gada 23.augusta noteikumiem Nr.376).

11.5.11.Spiediena cauruļvadus līdz 110 mm diametram izmanto kopā ar tādiem šķidrmēslu sūkņiem, kas aprīkoti ar stiebraino piemaisījumu smalcinātājiem.

11.5.12.Spiediena cauruļvadiem ar diametru līdz 63 mm izmanto lodveida krānus, bet cauruļvadiem, kas pārsniedz šo lielumu, ir jālieto aizbīdņi. Tāpat aizbīdņi ir jālieto visos cauruļvados, pa kuriem šķidrmēsli vai virca plūst ar pašteci.

11.5.13.Visām cauruļvadu sistēmas sastāvdaļām ir jābūt izturīgām pret koroziju, bet spiediena cauruļvadiem – piemērotiem darbam līdz 0,4 MPa lielam spiedienam.

## **11.6. Šķidrmēslu izvākšanas drošības prasības**

11.6.1.Šķidrmēslus nav ieteicams uzglabāt dzīvnieku mītnēs ilgāk par 2 nedēļām, tādēļ izmantojami līdz 1,2 m dziļi šķidrmēslu savākšanas un transportēšanas kanāli.

11.6.2.Šķidrmēslu pārjaukšanu un skalošanu mēslu kanālos realizē tikai šo kanālu iztukšošanas laikā.

11.6.3.Mēslu kanālu skalošanu var veikt ar ūdeni vai mēslu šķidro frakciju, no kuras ir atdalītas nevēlamās gāzes, šim nolūkam realizējot tās iepriekšēju pārjaukšanu starpkrātuvē. Ieteicams šādu skalošanu neuzsākt, kamēr lielākā šķidrmēslu daļa nav aizvākta no dzīvnieku mītnes.

11.6.4.Lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs, kas aprīkotas ar piespiedu ventilācijas sistēmu, ir jānodrošina šīs sistēmas ieslēgšanās vienlaicīgi ar šķidrmēslu sūkņa ieslēgšanu.

11.6.5.Ja strādniekam jāstrādā starpkrātuvē vai mēslu kanālā, tad starpkrātuvei un mēslu kanālam jābūt pēc iespējas iztukšotiem, bet visiem aizvāriem un vārstiem, pa kuriem var pieplūst šķidrmēsli vai virca, nodrošinātiem pret patvarīgu atvēršanos.

11.6.6.Ja starpkrātuvē vai arī kūtsmēslu kanālos uzkrājies šķidrums un tā rezultātā iespējama strādājošā paslīdēšana un nokrišana, tad šim strādniekam jābūt apjotam ar drošības jostu, kurai piestiprināta glābšanas virve. Vēl citam strādniekam ir jāseko starpkrātuvē vai mēslu kanālā strādājošā darbam, lai vajadzības gadījumā varētu to izvilkt no bīstamās zonas.

11.6.7.Ja starpkrātuve vai mēslu kanāls nav iepriekš pietiekami izvēdināts, un sērūdeņraža koncentrācija tajos pārsniedz 15 mg/m<sup>3</sup>, tad strādājošajam ir obligāti jālieto gāzmaska.

11.6.8. Pie šķidrmēslu izvākšanas sistēmām ir jābūt izliktām brīdinājuma zīmēm (uzrakstiem), kurās norādītas drošības procedūras un drošības aprīkojuma atrašanās vietas.

11.6.9. Dzīvnieku novietnes vadītājam jāapmāca darbinieki, kā pareizi rīkoties ar šķidrmēslu izvākšanas iekārtām, jāinstruē par visiem iespējamiem riskiem, kas saistīti ar to ekspluatāciju, un iespējamo rīcību avārijas situācijās.

11.6.10. Dzīvnieku novietnē ir jābūt darba drošības instruktāžas žurnālam, kurā fiksē instruktāžas norises datumu un tēmu.

## 12. Režģu grīdas, to kopšana

12.1. Režģu grīdas lieto gan liellopu, gan cūku kūtīs, kurās iegūst šķidrmēslus. Tās izgatavo no profilētiem stieņiem vai caurumotiem režģiem. Kūtsmēslu šķidrā frakcija notek pa režģu spraugām pašteces ceļā, bet cieto frakciju dzīvnieki izmīda caur režģu spraugām ar kājām vai arī to izspiež, tīrot režģu grīdu.

12.2. Režģu grīdām ir jāatbilst vairākām prasībām.

12.2.1. Tām jābūt ar pietiekami lielu mēslu caurlaides spēju. Šo rādītāju nosaka grīdas caurumotās daļas attiecība pret kopējo grīdas laukumu. Liellopu mītnēs tā ir 23-30%, bet cūku mītnēs - 36-38%. Mēslu daļiņu pārvietošanos un režģu pašattīrīšanos uzlabo arī spraugu ķīļveida šķērsriezuma profils (augšējā daļā šaurāka, apakšējā platāka).

12.2.2. Grīdas spraišļiem un spraugām ir jāatbilst lauksaimniecības dzīvnieku kāju pēdas izmēriem, lai dzīvnieki justos uz grīdas stabili un to kājas neiesprūstu grīdas spraugās (12.1. tabula).

12.2.3. Grīdai jābūt izgatavotai no pietiekami izturīga materiāla ar atbilstošu mehānisko un korozijas izturību, lai spraišļi izturētu dzīvnieku svaru un to virsma nedrupu. Sevišķi slikti, ja apdrūp spraišļu malas un palielinās grīdas spraugas platums, kas var izraisīt dzīvnieku nagu un pat kāju savainojumus.

12.2.4. Grīda nedrīkst būt slidena, taču tai ir jāsekmē dzīvnieku nagu pareiza dilšana. Tādēļ režģu virsma ir jābūt nedaudz raupjai.

12.2.5. Grīdai ir jābūt viegli mazgājamai un kopjamai. Īpaši būtiski tas ir teļu un jaunlopu aizgaldos, kur bieži mainās dzīvnieku sastāvs.

12.2.6. Mobilā transporta pārbraukšanas vietās ir jālieto speciāli šādai iespējai paredzēti režģu grīdas elementi ar palielinātu mehānisko izturību.

12.1. tabula

## Režģu grīdu izmēri

Dzīvnieku grupa	Dzīvnieku dzīvmasa, kg	Režģu grīdas izmēri, mm	
		Minimālais spraišļu platums	Maksimālais spraugas platums
Teļi	līdz 250	80-100	20-25
Jaunlopi un nobarojamie lopi	līdz 450	80-120	25-35
Govis	virš 450	80-120	30-35
Zīdējsivēni		50*	11*
Atšķirtie sivēni		50*	14*
Audzējamās un nobarojamās cūkas		80*	18*
Grūsnās un zīdītājas sivēnmātes		80*	20*

\* betona režģu grīdām izmēri noteikti ar MK noteikumiem Nr.152 /19/

12.3.Režģu grīdas ir periodiski jānotīra no uzkrātajiem kūtsmēsliem. Šim nolūkam izmanto dažādus tehniskus risinājumus.

12.3.1. Speciālus rokas instrumentus.

12.3.2. Ar iekšdedzes dzinēju vai akumulatoru un elektromotoru darbināmu palīgiekārtu jeb minitraktoru, kura priekšdaļā ir nostiprināta tīrīšanas lāpsta. Ja šādu palīgiekārtu darbina ar elektropiedziņu, izmantojot akumulatorā uzkrāto enerģiju, tad tā darbojas bez trokšņa un telpā nerada dūmgāzes. Taču attiecīgā palīgiekārtā ir jāvada strādniekam.

12.3.3.Apaļu cauruli vai skrāpi, kurus ar trosēm virza turp un atpakaļ pa mēslu eju (līdzīgi kā skrāpertransportiera darbīgo daļu). Šādas iekārtas var darboties automātiskā režīmā, taču tās ir salīdzinoši dārgas.

12.3.4.Grīdu tīrīšanas robotu, kas darbojas patstāvīgi, izmantojot minidatora vadību. Darba laikā robots virzās uz priekšu (ar aptuveni 4 m/min. lielu ātrumu) pa iepriekš ieprogrammētu maršrutu, bet apstājas, sastopot neparedzētu šķērslī.

Robota izmantošana samazina strādājošo darba laika patēriņu, kā arī nevēlamo govju gulēšanu uz režģu grīdas, taču tā iegāde var atmaksāties tikai kūtīs ar lielu dzīvnieku skaitu.

## 13.Kūtsmēslu uzkrāšana

### 13.1. Vispārīgās prasības un ieteikumi

13.1.1.Kūtsmēslu savākšanas un novadīšanas sistēma ir jābūvē no ūdens necaurlaidīga materiāla, kas ir noturīgs pret mītnē izmantojamās tehnikas ietekmi. Izņēmums ir dziļās kūtīs, kurās ir mazāk par 10 dzīvnieku vienībām vai 5 dzīvnieku vienībām (ja novietne atrodas īpaši jutīgā teritorijā).

13.1.2.Pakaišu kūtsmēslu krātuvju tilpumam ir jānodrošina kūtsmēslu uzglabāšana vismaz 6 mēnešus, bet šķidrmēslu un vircas krātuvju tilpumam – vismaz 7 mēnešus. Ja krātuvju tilpums neatbilst minētajām prasībām, tad dzīvnieku fermas operators slēdz līgumu ar citu fizisko vai juridisko personu par mēslu glabāšanu vai izmantošanu ārpus dzīvnieku novietnes.

13.1.3. Krātuves pamatni un sienas izbūvē no ūdensnecaurlaidīga materiāla, kas ir izturīgs pret tehnikas mehānisku iedarbību, un nepieļauj plaisu un neblīvumu veidošanos, caur kuriem var notikt šķidrās frakcijas noplūde.

13.1.4. Uzkrājot pakaišu kūtsmēslus, ir jāparedz vircas savākšana atsevišķā vircas krātuvē.

13.1.5. Uzkrājot šķidrmēslus:

- ierīkojama slēgta tipa krātuve vai arī nosepta ar pastāvīgu dabisku vai mākslīgi veidotu peldošu segslāni, kas samazina iztvaikošanu;
- novietnē iegūtie šķidrmēsli jāievada krātuvē zem esošo mēslu līmeņa, lai neizjauktu peldošo segslāni (maksimāli 40 cm augstumā no krātuves pamatnes);
- slēgtā tipa krātuves maksimālais papildes augstums ir 0,2 m no sienu augšmalas, bet vaļējās krātuves, kurā var ieplūst nokrišņi, 0,5 m no augšmalas.

13.1.6. Nav pieļaujama skābbarības sulas noplūde apkārtējā vidē, bet tā ir savācama speciālās tilpnēs (akās) vai arī ievadāma vircas vai šķidrmēslu krātuvē (ja tās apjoms nepārsniedz 5% no šķidrmēslu vai vircas apjoma). Skābbarības sulas savākšanas tilpnes (akas) īpaši jutīgās teritorijās ir jāierīko ne tuvāk par 50 m, bet pārējās – ne tuvāk par 30 m no upes, strauta, grāvja, meliorācijas sistēmu akām, kā arī akas, kurā tiek ņemts ūdens mājsaimniecībai.

13.1.7. Krātuvēs nedrīkst ievadīt fekālos (sanitāro mezglu) notekūdeņus un pēc iespējas jānovērš nokrišņu ūdens ieplūde. Fekālie notekūdeņi jāsavāc atsevišķi un regulāri jānogādā tuvākajās notekūdeņu attīrīšanas ietaisēs.

13.1.8. Ja krātuves ir iedziļinātas vai daļēji dziļinātas, tad tās jānožogo ar vismaz 1,2 m (optimāli 1,8 m) augstu žogu.

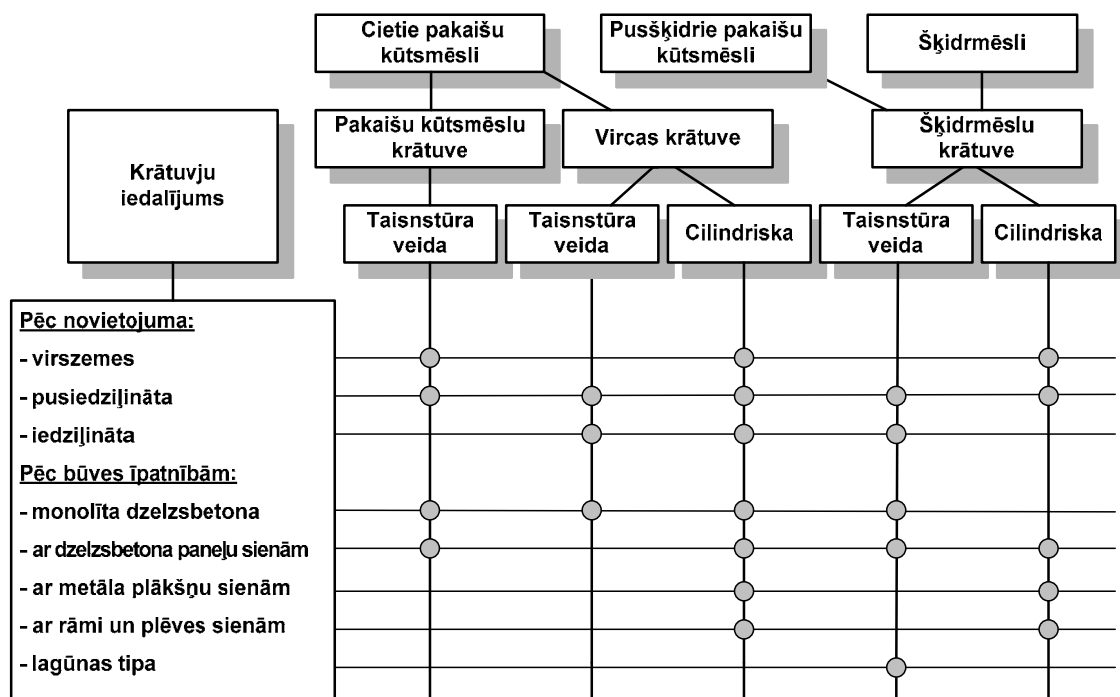
13.1.9. Novietnēs, kurās ir 10 un vairāk dzīvnieku vienības (īpaši jutīgās teritorijās – 5 un vairāk) ir jābūt uzskaites žurnālam (uz papīra vai elektroniskam), kurā norāda:

13.1.9.1. datumu, kad papildināts peldošā segslāņa klājums (ja tāds ir);

13.1.9.2. datumu, kad kūtsmēsli ir izkliedēti uz lauka vai nodoti citai fiziskai vai juridiskai personai, un izkliedēto vai nodoto kūtsmēslu daudzums.

## 13.2. Krātuvju klasifikācija un raksturojums

13.2.1. Kūtsmēslu krātuves var atšķirties pēc uzglabājamo kūtsmēslu mitruma satura un būves īpatnībām. To iedalījums ir redzams 13.1.attēlā.



13.1.att. Kūtmēsļu krātuvju iedalījums atkarībā no to būvniecības risinājuma un kūtmēsļu mitruma satura

13.2.2. Uzkrājot cietos pakaišu kūtmēslus, jāierīko ne tikai cieto kūtmēsļu krātuve, bet arī atsevišķa virscas krātuve. Pusšķidrmēsli ir plūstoši, tādēļ tiem var būt viena kopēja krātuve vai arī papildus ierīkota starpkrātuve, kurā, piemēram, atdalās smiltis.

13.2.3. Krātuvēm parasti ir monolīta dzelzsbetona grīdas plātne, kuru betonē ne mazāk kā 15 cm (optimāli 25 cm) biezumā.

13.2.4. Kūtmēsļu krātuves var būt gan virszemes, gan daļēji iedziļinātas (pusiedziļinātas), gan iedziļinātas (attiecībā pret zemes līmeni). Ja krātuve ir iedziļināta, tad parasti vienkāršāka ir kūtmēsļu ievade krātuvē, jo, piemēram, šķidrmēsļus var pat ievadīt ar paštecī. Latvijā pie dzīvnieku mītnēm mēdz būt augsts gruntsūdens līmenis, tādēļ jālieto galvenokārt virszemes un daļēji iedziļinātās krātuves.

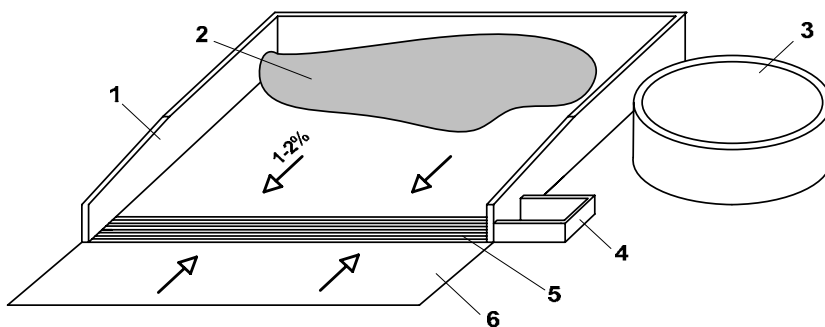
13.2.5. Krātuves forma un būves īpatnības ir saistītas ar kūtmēsļu veidu (mitruma saturu) un izvēlēto krātuves formu.

13.2.6. Cietiem pakaišu kūtmēsļiem rekomendējamas galvenokārt virszemes krātuves, kuru būvei un izmantošanai ir šādas īpatnības (13.2.att.).

13.2.6.1. Krātuves pamatnei jāatrodas aptuveni vienā līmenī ar apkārtējo zemes virsmu vai arī nedaudz augstāk.

13.2.6.2. Krātuves pamatne ierīkojama ar slīpumu (1-2%) uz virscas teknes vai trapa pusi (13.1.att.), lai nodrošinātu virscas savākšanu.

13.2.6.3. Gar trim krātuves malām izbūvē 1-2 m augstas apmales, bet ceturto malu atstāj vaļēju, lai krātuvē varētu iebraukt ar mobilo tehniku.



13.2. att. Cieto pakaišu kūtsmēsļu krātuves shēma: 1 – apmale; 2 – kūtsmēsļu kaudze; 3 – vircas krātuve; 4 – vircas starpkrātuve; 5 – vircas savākšanas traps, kas pārsegts ar režģi; 6 – betonējums

13.2.6.4. Krātuves sānu sienas (malas) būvē no monolīta dzelzsbetona vai rūpnieciski gatavotiem dzelzsbetona paneļiem. Vēlamais grīdas plātne un sienu biezums nav mazāks par 15 cm. Turklāt betonam ir jābūt ar augstu stiprību (vismaz B25 klase, ūdensnecaurlaidības klase W10), lai krātuve nebojātos, kad pa to pārvietojas ar traktortehniku.

13.2.6.5. Ja krātuve būvēta no paneļiem, tad to saduršuvēm jābūt hermetizētām.

13.2.6.6. Krātuves sienas iekšpusi pārklāj ar 2-3 bitumena mastikas kārtām, lai mazinātu betona bojāšanos, tam saskaroties ar kūtsmēsliem un vircu.

13.2.6.7. Krātuves aizņemtā platība ir atkarīga no kūtsmēsļu kaudzes augstuma. Parasti cietos (pakaišu) kūtsmēsļus krauj 1,5-2 m augstās kaudzēs, bet, lietojot attiecīgu tehniku, kaudzes augstums var sasniegt arī 3 un vairāk metrus.

13.2.6.8. Krātuves platums ir atkarīgs no kūtsmēsļu izkraušanas veida. Ja paredzēts krātuvē iebraukt tikai ar mobilo izkrāvēju, tad tās minimālais platums ir 3-5 m, bet, ja paredzēts iebraukt ar transportpiekabi (kūtsmēsļu ārdītāju), tad vismaz 6-9 m.

13.2.6.9. Kūtsmēsļu krātuvi var aprīkot ar jumtu. Tas pasargā krātuvi no nokrišņiem, kuri pēc tam aizplūst uz vircas tvertni, palielinot vircas iznākumu, kā arī samazinās amonjaka un citu gāzu emisiju apkārtējā vidē. Taču jumta izbūve sadārdzina krātuves izmaksas par 30-50%.

13.2.6.10. Pirms kūtsmēsļu iekraušanas krātuvē vircas savākšanas trapus noklāj ar salmiem (salmu ķīpām).

13.2.6.11. Kūtsmēsļu iekraušanai krātuvē izmantojams slīpais rausējtransportieris, kaudžu krāvējs, bet atsevišķos gadījumos – arī attiecīgs traktora agregāts.

13.2.6.12. Līdzās kūtsmēsļu krātuvei ierīko vēl atsevišķu vircas krātuvi vai starpkrātuvi, lai savāktu un uzglabātu no pakaišu kūtsmēsliem izdalīto vircu, kā arī krātuvē iekļuvušo nokrišņu ūdeni. To ierīko iedziļinātu, lai virca tajā ieplūstu ar pašteci.

13.2.6.13. Iedziļināto vircas krātuvi vai starpkrātuvi samontē no cilindriskiem grodiem, izbetonējot tās apakšējo daļu (pamatni).

13.2.6.14. Pie lielākām fermām, kur uzglabājams ievērojams vircas daudzums, vēl papildus ierīko virszemes vircas krātuvi. To būvē no rūpnieciski gatavotām konstrukcijām, līdzīgi kā virszemes šķidrmēsļu krātuves, bet iepriekš aprakstīto iedziļināto vircas krātuvi izmanto kā starpkrātuvi, no kuras vircu regulāri pārsūknē uz galveno krātuvi.

13.2.7. Pusšķidrmēsļu un šķidrmēsļu glabāšanai izmantojamas gan cilindriskas, gan taisnstūra formas krātuves.



13.2.8. Cilindriskās krātuves var izgatavot no monolītā dzelzsbetona vai rūpnieciski gatavotiem elementiem: dzelzsbetona paneļiem, metāla plāksnēm, speciālas armētās plēves utt. Šādām krātuvēm ir šādas īpatnības.

13.2.8.1. Krātuves var uzbūvēt salīdzinoši īsā laika periodā. Tās neaizņem daudz vietas, un tajās var labi nodrošināt visu darbu mehanizāciju, taču šādas krātuves ir salīdzinoši dārgas.

13.2.8.2. Cilindriskās krātuves atrodas galvenokārt virs zemes, taču dzelzsbetona paneļu, kā arī no rievota (gofrēta) metāla loksnēm izgatavotās krātuves var būt arī pusiedziļinātas vai pat iedziļinātas. Taču jārēķinās, ka iedziļinātām un pusiedziļinātām krātuvēm ir palielinātas būvizmaksas.

13.2.8.3. Lai mazinātu slāpekļa zudumus un nelabvēlīgas mēsļu smakas izplatīšanos, šķidrmēsļu krātuves var nosegt ar blīvu jumtu vai arī virs šķidrmēsliem izveido speciālu gaisa mazcaurlaidīgu segkārtu (sk. 14. nodaļu).

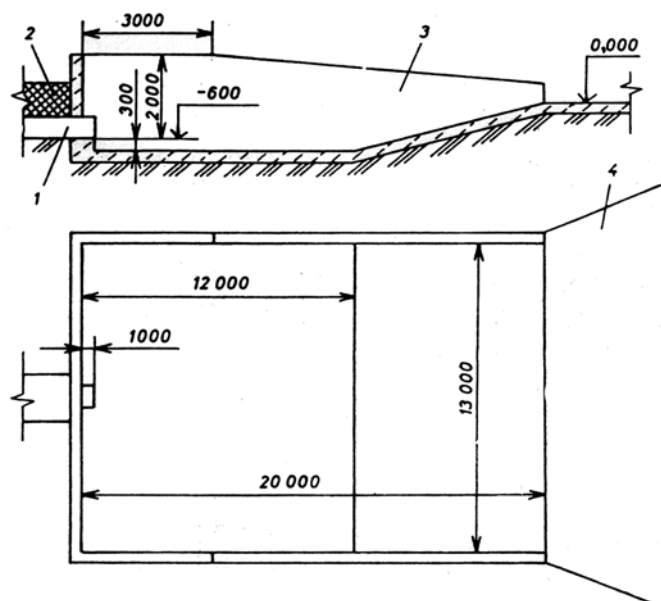
13.2.8.4. Krātuves piepildei izmanto galvenokārt centrālās sūkņus vai gliemežtipa sūkņus, lietojot 14.1. un 14.2. attēlā dotos tehnoloģiskos risinājumus.

13.2.9. Taisnstūra formas pusšķidrmēsļu krātuves (13.3. att.) ir izdevīgas tad, ja mēslus no kūts izvada ar spiedējtransportieri vai spiedēsūkni, bet krātuvju izkraušanai lieto mobilo tehniku. Taisnstūra formas krātuvēm ir raksturīgas šādas īpatnības.

13.2.9.1. Krātuves būvē no monolītā dzelzsbetona vai arī dzelzsbetona blokiem, kuriem ir hermetizētas saduršuves. Krātuves ierīko pusiedziļinātas, t.i., aptuveni puse no to sienas augstuma ir iedziļināta zemē, bet otra puse atrodas virs zemes līmeņa.

13.2.9.2. Krātuves vienā malā izbūvē slīpu pandusu (ar slīpumu 1:5). Tas nepieciešams, lai krātuvē varētu iebraukt ar mobilo transportu. Savukārt krātuves dibenu ierīko ar slīpumu, kas nav mazāks par 0,3% kas nodrošina kūtsmēsļu šķidrās frakcijas savākšanu vienā krātuves malā.

13.2.9.3. Krātuves platums ir atkarīgs no nepieciešamās krātuves ietilpības, kā arī no kūtsmēsļu izkraušanas veida. Ja paredzēts krātuvē iebraukt tikai ar mobilo izkrāvēju, tad tās platums var būt 3-5 m, bet, ja paredzēts iebraukt ar transportpiekabi (kūtsmēsļu ārdītāju), tad vismaz 6-9 m.



13.3. att. Piemērs pusšķidro  
kūtsmēslu krātuvei ar 250 t lielu  
ietilpību: 1 – kūtsmēslu spiedkanāls;  
2 – siltuma izolācijas klājums; 3 –  
krātuves sānu sienas; 4 - panduss

13.2.10. Pieļaujama lagūnas tipa krātuvju izmantošana, ja tiek nodrošinātas sekojošas prasības.

13.2.10.1. Krātuves apmale izveidota ar 30°-45° lielu sienu slīpumu (uz krātuves iekšpusi un ārpusi).

13.2.10.2. Krātuves dibenu un sānu sienas hermetizē ar divkārtu speciālas 1-1,5 mm biezas plēves (ģeomembrānas) klājumu, kuras malas nostiprina krātuves augšmalā izraktā enkurgrāvī.

13.2.10.3. Zem lagūnas ierīko kontroles šahtas ar drenāžu vai cita veida aprīkojumu, lai varētu sekot krātuves pamatnes un sienu hidroizolācijas stāvoklim, kā arī pazemes ūdeņu kontrolei.

13.2.10.4. Gāzu emisijas samazināšanai, kas rodas šķidrmēslu pārjaukšanas laikā, ir jālieto 14.nodaļā apskatītie krātuves nosešanas paņēmieni.

13.2.10.5. Šķidrmēslu piegādei izmanto apakšzemes cauruļvadu, kas pievienots starpkrātuvē iemontētajam sūknim.

13.2.11. Lagūnu priekšrocība, ka to būvizmaksas ir 2-3 reizes mazākas nekā tāda paša tilpuma cilindriskām krātuvēm, taču tās ir atkarīgas no lagūnas ģeometriskajiem parametriem. Būvizmaksas ir minimālas, ja krātuvei ir vienāds malu garums (platums vienāds ar garumu), iespējami liels dziļums un iekšējo malu nogāzes slīpuma leņķis, un tā ir vaļēja (bez jumta).

13.2.12. Lagūnu trūkums, ka tām ir lielāka aizņemtā platība, lielāka virsma no kuras izdalās izgarojumi, pastāv krātuves piesērēšanas risks (sakarā ar šķidrmēslu sajaukšanas problēmām).

### 13.3. Krātuvju ietilpības aprēķins

13.3.1. Uzkrājamo cieto pakaišu kūtsmēslu daudzumu var aprēķināt pēc formulas

$$M_k = \frac{k_r \cdot T_{gl.k}}{12} \cdot M_g, \quad (13.1)$$

kur

$M_k$  – krātuves nepieciešamā ietilpība, t;

$k_r$  – rezerves koeficients,  $k_r = 1,1-1,2$ ;

$T_{gl,k}$  – kūtsmēsļu uzkrāšanas normatīvais ilgums, pakaišu kūtsmēsļiem  $T_{gl,k} = 6$  mēneši;

$M_g$  – dzīvnieku mītnē iegūtais kūtsmēsļu daudzums (sk.8.nodaļu), t/gadā.

Ja zināms mēsļu nokraušanas augstums (vidējais kaudzes augstums), tad nepieciešamais krātuves laukums

$$L_k = \frac{M_k}{H_k \cdot \zeta_k}, \quad (13.2)$$

kur

$H_k$  – kūtsmēsļu kaudzes vidējais augstums, m. Parasti tas ir 2-2,5 m, taču, lietojot speciālus transportierus vai kaudžu krāvējus,  $H_k$  var sasniegt 3-4 m.

$\zeta_k$  – kūtsmēsļu tilpummasa: svaigiem pakaišu kūtsmēsļiem, kas iegūti liellopu mītnēs – 0,65-0,75 t/m<sup>3</sup>, bet pēc 2-6 mēnešu glabāšanas 0,7-0,8 t/m<sup>3</sup>;

13.3.2. Vircas krātuves tilpuma aprēķinam ir šādas īpatnības.

13.3.2.1. Krātuves tilpums ir atkarīgs no vircas daudzuma, kas iztek no cietiem pakaišu kūtsmēsļiem, kā arī no tajā ievadītā šķidrums tilpuma: nokrišņiem, slaukšanas iekārtu mazgāšanas notekūdeņiem, noplūdušiem dzīvnieku dzirdināšanas ūdeņiem, skābarības sulas (ja to ievada krātuvē) utt. Orientējošais minimālais šķidrās noteces apjoms ir 25-50 % no fermā iegūtā kūtsmēsļu daudzuma /26/, tādēļ uzkrājamais vircas daudzums, m<sup>3</sup>:

$$V_v = \frac{k_r \cdot T_{gl,v} \cdot \lambda_v \cdot M_g}{12 \cdot \zeta_v} + V_p, \quad (13.3)$$

kur

$V_v$  – uzkrājamās vircas daudzums, m<sup>3</sup>;

$T_{gl,v}$  – vircas normatīvais uzkrāšanas ilgums,  $T_{gl,v} = 7$  mēneši;

$\lambda_v$  – vircas daudzuma daļa, rēķinot no iegūto kūtsmēsļu masas;  $\lambda_v = 0,25-0,50$ ;

$\zeta_v$  – vircas tilpummasa, t/m<sup>3</sup>;  $\zeta_v = 1, 0-1,05$  t/m<sup>3</sup>;

$V_p$  – papildus ūdens daudzums, kas var ieplūst vircā vai šķidrmēslos, m<sup>3</sup>.

$$V_p = \frac{T_{gl,v} \cdot \sum_{i=1}^n q_i \cdot z_{dz,i}}{12} + \frac{365 \cdot T_{gl,v} \cdot q_{sl}}{12} + V_s, \quad (13.4)$$

kur

$q$  – kūtsmēslos (t.sk. vircā) iekļuvušais ūdens, m<sup>3</sup>/dzīvnieku gadā;

$z_{dz}$  – dzīvnieku skaits vienā grupā;

$n$  – dzīvnieku grupu skaits;

$q_{sl}$  – govju tesmeņu un slaukšanas iekārtu mazgāšanai patērētais ūdens daudzums (pie divreizējas govju slaukšanas), m<sup>3</sup>/dienn.;

$V_s$  – skābarības sulas daudzums, kuru ievada vircā vai šķidrmēslos, m<sup>3</sup>.

13.3.2.2. Orientējošie notekūdeņu daudzuma normatīvi doti 13.1., 13.2. un 13.3.tabulā.

13.1.tabula

Orientējošais telpu mazgāšanas un dzeramā ūdens daudzums,  
kas ieplūst kūtsmēslos un vircā, m<sup>3</sup>/dzīvnieku gadā /26/

Dzīvnieku grupa	Ūdens daudzums
Slaucamās govīs, nepiesietas, iegūstot šķīdirmēslus	4,3
Slaucamās govīs, piesietas, iegūstot cietos pakaišu kūtsmēslus	2,7
Teles	0,5
Buļļi	0,45
Grūsnas sivēnmātes	0,15
Sivēnmātes ar sivēniem	0,55
Atšķirtie sivēni	0,05
Nobarojamās cūkas	0,12

13.2.tabula

Govju tesmeņu un slaukšanas iekārtu mazgāšanai patērētais ūdens daudzums, m<sup>3</sup>/dienā (pie divreizējas slaukšanas) /31;35/

Slaukšanas iekārtas tips	Orientējošais ūdens patēriņš
Pārvietojamās iekārtas ar riteņiem un iekārtas ar pārnēsājamām kannām: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ar 1 slaukšanas aparātu</li> <li>• ar 2 slaukšanas aparātiem</li> <li>• ar 3 slaukšanas aparātiem</li> </ul>	0,05-0,06 0,09-0,11 0,14-0,16
Slaukšanas iekārtas ar kūtī izvietotu piena vadu*: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 govīm</li> <li>• 100 govīm</li> <li>• 200 govīm</li> </ul>	0,3-0,8 0,5-1,0 0,8-1,5
Iekārtas govju slaukšanai laukumos (zālē)*: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ar 8-10 slaukšanas vietām</li> <li>• ar 14-16 slaukšanas vietām</li> </ul>	0,4-0,6 0,5-0,8

\*slaukšanas iekārtām ar taupīgu ūdens sistēmu, piemēram, ar atkārtotu šķīduma izmantošanu, ūdens patēriņš var samazināties 2-2,5 reizes

13.3.tabula

Skābbarības sulas notece, m<sup>3</sup>,  
rēķinot uz vienu tonnu konservējamās masas /26/

Konservējamās zālaugu masas veids	Sausnas saturs, %	Sulas notece, m <sup>3</sup> /t
Svaigi pļauta zāle	17	0,175
	20	0,100
Apvītināta zāle	25	0,035
	30	0,00
Biešu lapas	12,5	0,40
Kukurūza	30	0,00

## 13.3.3. Pusšķidriem un šķidriem kūtsmēsliem nepieciešamā krātuves ietilpība

$$V_s = \frac{k_r \cdot T_{gl.s}}{12 \cdot \zeta_k} \cdot M_g + V_p, \quad (13.5)$$

kur

$V_s$  – pusšķidro un šķidro kūtsmēsļu krātuves nepieciešamā ietilpība, m<sup>3</sup>;

$T_{gl.s}$  – pusšķidro un šķidro kūtsmēsļu normatīvais uzkrāšanas ilgums;  $T_{gl.s} = 7$  mēneši /16/;

$\zeta_k$  – kūtsmēsļu tilpummasa; pusšķidriem kūtsmēsliem – 0,85-0,95 t/m<sup>3</sup>, liellopu šķidrmēsliem – 1,01-1,02 t/m<sup>3</sup>, bet cūku – 1,05-1,07 t/m<sup>3</sup>;

$M_g$  – dzīvnieku mītnē iegūtais kūtsmēsļu daudzums, t/gadā.

## 13.3.4. Cilindriskas kūtsmēsļu krātuves ietilpība

$$V_{cil} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} (h - h_{rez}), \quad (13.6)$$

kur

$V_{cil}$  – cilindriskās kūtsmēsļu krātuves ietilpība, m<sup>3</sup>;

$d$  – krātuves iekšējais diametrs, m;

$h$  – krātuves augstums (pa iekšpusi), m;

$h_{rez}$  – rezerves augstums, t.i., attālums no pieļaujamā maksimālā kūtsmēsļu līmeņa līdz krātuves augšmalai, m; saskaņā ar rekomendācijām, slēgtām krātuvēm, kurās kūtsmēsli ir aizsargāti pret atmosfēras nokrišņu ieplūdi,  $h_{rez} = 0,2$  m, bet vaļējām krātuvēm, kurās kūtsmēsli glabāšanas laikā nav pasargāti no nokrišņu pieplūdes,  $h_{rez} = 0,5$  m/34/.

## 13.3.5. Lagūnas tipa krātuves ietilpība /34/, ņemot vērā, ka tai ir nošķeltas piramīdas forma

$$V_{lag} = \frac{h_m}{3} \cdot (S_m + S_d + \sqrt{S_m + S_d}), \quad (13.7)$$

kur

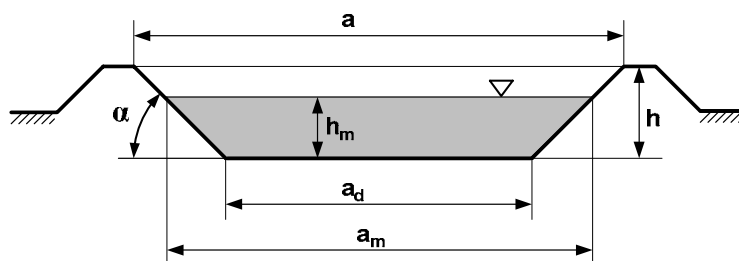
$V_{lag}$  – šķidrmēsļu lagūnas tilpums, m<sup>3</sup>;

$S_m$  – šķidrmēsļu virsmas laukums pie augšējā (maksimālā) mēsļu līmeņa, m<sup>2</sup>;

$S_d$  – šķidrmēsļu krātuves pamatnes laukums, m<sup>2</sup>;

$h_m$  – maksimālais šķidrmēsļu slāņa augstums krātuvē, m.

$$h_m = h - h_{rez}, \quad (13.8)$$



13.4.att. Lagūnas tipa krātuves šķērsriezuma shēma

Maksimālais šķidrmēsļu virsmas laukums

$$S_m = a_m \cdot b_m, \quad (13.9)$$

kur

$a_m$ ;  $b_m$  – šķīdirmēslu virsmas maksimālais garums un platums, m, kurus aprēķina pēc formulām

$$a_m = a - 2h_{rez} \cdot ctg\alpha = a - \frac{2h_{rez}}{tg\alpha} \quad \text{un} \quad (13.10)$$

$$b_m = b - \frac{2h_{rez}}{tg\alpha} = \frac{a}{k_m} - \frac{2h_{rez}}{tg\alpha}, \quad (13.11)$$

kur

$a$  – krātuves augšējās daļas garums, m;

$\alpha$  – krātuves iekšējās malas slīpuma leņķis (13.4.att.), grādos;

$k_m$  – koeficients, kas ietver krātuves malu garuma un platuma attiecību. Ja tās ir vienāda garuma, tad  $k_m = 1$ , ja garums ir divas reizes lielāks par platumu, tad  $k_m = 2$ .

Savukārt krātuves pamatnes laukums

$$S_d = a_d \cdot b_d, \quad (13.12)$$

kur

$a_d$ ;  $b_d$  – krātuves pamatnes platums un garums, m.

Bet

$$a_d = a - 2h \cdot ctg\alpha = a - \frac{2h}{tg\alpha} \quad \text{un} \quad (13.13)$$

$$b_d = b - \frac{2h}{tg\alpha} = \frac{a}{k_m} - \frac{2h}{tg\alpha}. \quad (13.14)$$

### 13.4. Krātuves atrašanās vietas izvēle

13.4.1. Kūtsmēslu krātuvi būvē pēc iespējas tuvāk dzīvnieku mītnei, lai nebūtu gari kūtsmēslu transportēšanas attālumi, bet iespējami tālu no kūts palīgtelpu bloka, it īpaši no piena uzglabāšanas telpas. Tādēļ vēlams, ka piena uzglabāšanas telpa atrodas govju mītnes pretējā pusē.

13.4.2. Kūtsmēslu krātuvi ierīko fermas teritorijas aizvēja pusē, parasti austrumu vai ziemeļaustrumu daļā, lai valdošie vēji nenestu mēslu smaku dzīvnieku mītnes virzienā, bet gan projām no tās.

13.4.3. Ja kūtsmēslus izvāc ar mobilo transportu, tad lietderīgi, ka krātuve atrodas vienā kūts galā. Taču tas var apgrūtināt nākotnē iespējamo kūts paplašināšanu. Tādēļ vairumā gadījumu izdevīgāka ir krātuves izvietošana kūts sānos, neaizņemot kūts galu (skat.9.1.att.).

13.4.4. Ja kūtsmēslus ievada krātuvē ar spiedējtransportieri vai sūkni, tad krātuves atrašanās vieta un tās attālums no kūts ir jāaskaņo no attiecīgo iekārtu montāžas instrukcijām.

13.4.5. Izvēloties krātuves atrašanās attālumu no dažādiem objektiem un būvēm, ir jāņem vērā Latvijas Republikas *Aizsargjoslu likuma* /9/ nosacījumi. Bet rekomendētie attālumi ir noteikti 13.4.tabulā.

Kūtsmēslu krātuves minimālais attālums no  
citiem objektiem un būvēm, ja dzīvnieku novietnē ir 10 un vairāk dzīvnieku vienību  
(īpaši jutīgās teritorijās – 5 un vairāk dzīvnieku vienību) \*

Objekti un būves	Minimālais attālums, m
1. Dzīvojamās ēkas pašā saimniecībā	15
2. Mežs	15
3. Citu zemes īpašumu robežas	20
4. Meliorācijas sistēmu grāvji (kontūrgrāvji, susinātājgrāvji), virszemes noteces uztvērēji, kontrolakas, filtrakas un filtri	30
5. Individuālās lietošanas akas (atkarībā no vietējiem apstākļiem)	30-50
6. Ūdenstilpnes un ūdensteces (tai skaitā meliorācijas sistēmu novadgrāvji)	30-500
7. Sabiedriskās ēkas (citu īpašnieku dzīvojamās mājas, skolas u.c.)	200-500
8. Centralizētas ūdens apgādes vajadzībām ierīkotas ūdens ņemšanas vietas	pēc aprēķina /19/
9. Apdzīvotās vietas, vasarnīcu rajoni, dārzkopības sabiedrības	500

\*precizējams pēc Latvijas Republikas *Aizsargjoslu likuma /9/*

13.4.6. Ceļiem, kas ierīkoti pie kūtsmēslu krātuves, ir jābūt vismaz 3 m platiem un ar cietu segumu.

13.4.7. Jānodrošina brīva lietus ūdeņu plūsma ap ēkām un kūtsmēslu krātuvi, lai nepieļautu tā ieplūdi krātuvē (it īpaši no jumtiem un pagalmiem).

## 14. Kūtsmēslu krātuvju ekspluatācija

### 14.1. Pakaišu kūtsmēslu iekraušana un izkraušana

Nozīmīgākie tehniskie risinājumi, kurus izmanto pakaišu kūtsmēslu iekraušanai krātuvē, apkopot 9.2.tabulā, bet būtiskākās darba drošības prasības – 10.nodaļā. Šīs pašas prasības var attiecināt uz kūtsmēslu izkraušanu, jo arī tur lieto mobilo tehniku.

### 14.2. Šķidrmēslu iepilde krātuvē

Šķidrmēslu iepildes paņēmienus var iedalīt trīs grupās: iepilde ar pašteci, tiešā iepilde ar sūkni un iepilde ar sūkni, izmantojot starpkrātuvi.

14.2.1. Šķidrmēslu iepildi krātuvē ar pašteci var realizēt tad, ja krātuve ir iedziļināta un tā atrodas kūts tuvumā, turklāt vēlams, lai kūtsmēslu ievade notiktu periodiski. Šādā gadījumā šķidrmēslu pārplūdei no kūts uz krātuvi izmanto apakšzemes kanālu, kas ierīkots ar 1,5-2% vai lielāku slīpumu kūtsmēslu plūsmas virzienā. Lai novērstu mēslu smakas pārvietošanos atpakaļ no krātuves uz kūti, uz šī kanāla ir jābūt hidrauliskam slēgam (11.1.att.).

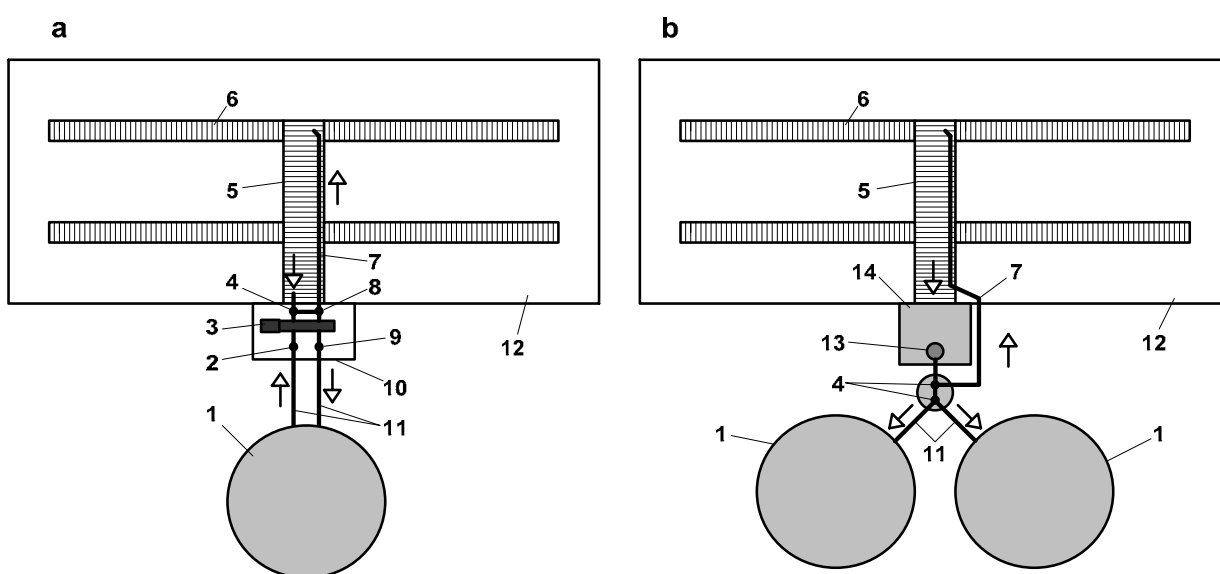
14.2.2. Šķidrmēslu tiešā iepilde krātuvē, izmantojot sūkni, notiek pa apakšzemes vadu (14.1.att.a). Kūti ierīkotā mēslu savākšanas šķērskanāla galā ir jāierīko padziļinājums, kurā

notiek mēsļu uzkrāšanās. Sūkņi var atrasties gan šajā padziļinājumā, gan arī kādā citā vietā (kūts piebūvē). Tas atkarīgs no sūkņa tipa un konkrētās situācijas.

Šo sūkņi iespējams izmantot arī šķidrmēsļu homogenizācijai (pārjaukšanai) mēsļu savākšanas šķērskanālā, bet vajadzības gadījumā - arī šķidrmēsļu virzīšanai pa kanāliem, izmantojot recirkulāciju.

14.2.3. Šķidrmēsļu iepilde krātuvē ar sūkņi, izmantojot starpkrātuvi, notiek divos paņēmienos. Dzīvnieku mītnē iegūtie šķidrmēsli vispirms ieplūst starpkrātuvē ar pašteci (14.1.att.b), bet tālāk uz galveno krātuvi tos periodiski pārsūknē ar šim nolūkam paredzētu centrālās sūkņi. Tas notiek atkarībā no starpkrātuves piepildes pakāpes vai arī pēc noteikta laika.

Viena starpkrātuve var apkalpot vairākas lauksaimniecības dzīvnieku mītnes, kā arī vairākās šķidrmēsļu krātuves.



14.1.att. Risinājuma piemēri šķidrmēsļu iepildei krātuvē: a – bez starpkrātuves, izmantojot gliemeža tipa sūkņi; b – ar starpkrātuvi, izmantojot centrālās sūkņi: 1 – šķidrmēsļu krātuve; 2, 9 – ventiļi; 3 – gliemeža tipa sūkņi; 4, 8 - trīsvirzienu krāni; 5 – šķērskanāls; 6 – garenkanāls; 7 – šķidrmēsļu recirkulācijas vads; 10 – piebūve; 11 – šķidrmēsļu transporta vadi; 12 – dzīvnieku mītne; 13 – centrālās sūkņi; 14 – starpkrātuve

### 14.3. Šķidrmēsļu un pusšķidrmēsļu izkraušana no krātuves

14.3.1. Šķidrmēsļu un pusšķidrmēsļu izkraušana ir jāsāk ar to homogenizāciju, t.i., pārjaukšanu, lai rastos viendabīga kūtsmēsļu masa. Homogenizāciju var realizēt hidrauliski, mehāniski vai arī šos paņēmienus dažādi kombinējot.

14.3.2. Hidrauliskai homogenizācijai ir šādas īpatnības.

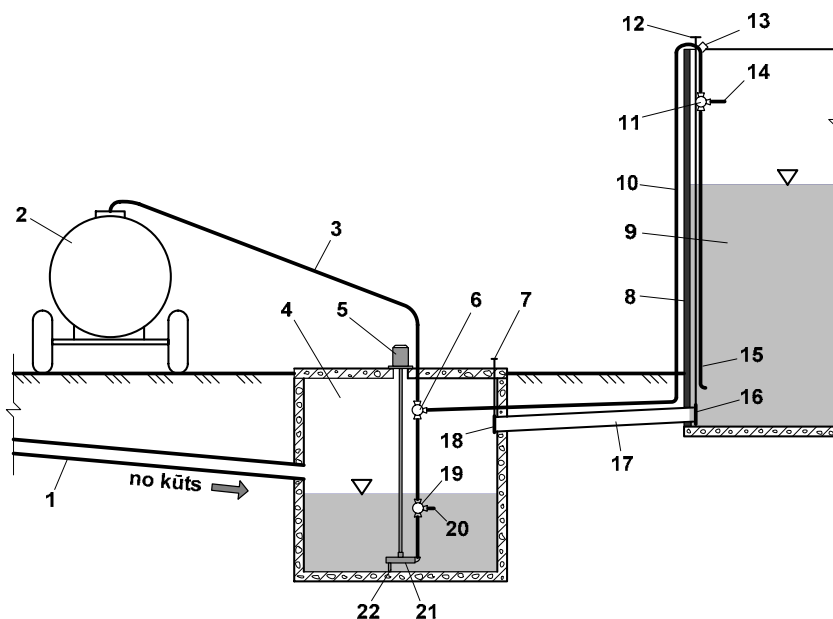
14.3.2.1. Nelielās krātuvēs (starpkrātuvēs), kuru diametrs nepārsniedz 6-10 m, homogenizāciju realizē ar krātuvē esošā sūkņa palīdzību. Šim nolūkam sūkņa spiedvadā ierīko trīsvirzienu krāni, kuru pārslēdzot šķidrmēsļu plūsmu novirza uz to krātuves daļu, kur veidojas šķidrmēsļu noslāņojumi: govju šķidrmēsļiem – uz virskārtu, cūku – uz krātuves apakšējo daļu.

14.3.2.2. Ja hidraulisko homogenizāciju izmanto lielām lagūnas tipa krātuvēm (pat ar 10000 m<sup>3</sup> un lielāku tilpumu), kuras no virspuses ir nosegtas ar peldošo plēvi, tad



jālieto vairāki paralēli savienoti šķidrmēslu cirkulācijas loki, kurus var apkalpot vairāki sūkņi.

14.3.3. Mehāniskā homogenizācija ir piemērota lielām nenosegtām krātuvēm. To veic ar maisītājiem (homogenizatoriem), kuru darbīgajai daļai ir vārpsta ar propelleru. Šīs iekārtas var būt apgādātas ar elektropiedziņu vai piestiprinātas pie traktora un darbināmas no tā jūgvārpstas, vai arī apgādātas ar hidromotoru, kuru darbina no traktora hidrosistēmas. Lai panāktu vēlamo efektu, homogenizatora darbīgo daļu ir iespējams maisīšanas laikā pārvietot: gan krātuves dziļumā (vertikālā virzienā), gan arī to pagriežot uz vienu vai otru pusi.



14.2.att. Šķidrmēslu starpkrātuves izmantošanas shēma: 1 – šķidrmēslu piegādes cauruļvads; 2 – transportcisterna; 3 – spiedvads; 4 – starpkrātuve; 5 – sūkņa piedziņas elektromotors; 6, 11, 19 – trīs virziena krāni; 7, 12 – aizvaru regulēšanas rokturi; 8 – galvenās krātuves siena; 9 – šķidrmēsli; 10 – spiedvads šķidrmēslu ievadei krātuvē; 13 – gaisa ievades vārsts; 14, 20 – uzgaļi šķidrmēslu izvadei, strādājot recirkulācijas režīmā; 15 – cauruļvads šķidrmēslu ievadei krātuvē; 16 – operatīvais aizvars; 17 – cauruļvads šķidrmēslu pārplūdei no galvenās krātuves uz starpkrātuvi; 18 – plūsmas regulēšanas aizvars; 21 – centrālās sūkņa atbalstpēda; 22 – sūkņa atbalstpēda

14.3.4. Homogenizācijas laikā ir pieļaujama pusšķidrmēslu atšķaidīšana ar ūdeni, lai nodrošinātu to izkraušanu (pārsūkņēšanai) nepieciešamo viskozitāti.

14.3.5. Šķidrmēslu iesūkņēšanu transportcisternā var realizēt pēc tam, kad šķidrmēslu masa ir krātuvē pārjaukta. Šim nolūkam var izmantot gan attiecīgā transportagregāta sūkni, gan krātuvē ierīkoto sūkni, gan arī starpkrātuvē esošo sūkni.

14.3.6. Ja krātuves atrašanās vietā ir paaugstināts gruntsūdens līmenis un tas izdara ārējo spiedienu uz krātuvi, tad šo krātuvi nedrīkst iztukšot līdz līmenim, kas ir zemāks par gruntsūdens līmeni, jo pastāv risks, ka ūdens spiediens var salauzt krātuves pamatni (ja vien krātuves konstrukcija nav aprēķināta gruntsūdens hidrostatiskā spiediena uzņemšanai).

#### 14.4. Smaku samazināšana no kūtsmēsļu krātuvēm

14.4.1. Kūtsmēsļu smaku ierobežošanu paredz Latvijā esošo tiesību aktu prasības /15/, kuros ir noteikts sekojošais:

14.4.1.1. šķidrmēsļu krātuvēm jābūt slēgtām vai nosegtām ar dabisku vai mākslīgi veidotu peldošu segslāni, kas samazina iztvaikošanu;

14.4.1.2. šķidrmēsli jāievada krātuvēs zem esošo mēsļu līmeņa, lai neizjauktu peldošo segslāni;

14.4.1.3. operatoram uzskaites žurnālā (uz papīra vai elektroniski) jānorāda datums, kad papildināts peldošā segslāņa klājums (ja tāds ir).

14.4.2. Atšķirībā no liellopu šķidrmēsliem cūku šķidrmēsli parasti nesatur pakaišus un citas peldošas sastāvdaļas. Tādēļ šajās krātuvēs nenotiek patstāvīga peldoša segslāņa veidošanās un ir jāveic viens no šādiem papildus pasākumiem:

14.4.2.1. krātuve jāaprīko ar slēgtu jumtu;

14.4.2.2. krātuvē esošie šķidrmēsli jānosiedz ar mākslīgi veidotu segkārtu, piemēram, salmiem, keramzīta granulām, rapša eļļas kārtu, peldošu plēvi utt.

14.4.3. Lētākais un vienkāršākais smaku ierobežošanas paņēmiens ir peldošas salmu segkārtas ierīkošana. Salmiem jābūt ekxelētiem aptuveni 5 cm garumā, un tos iepūš krātuvē no augšas. Vēlamais salmu kārtas biezums ir 25-30 cm. Salmiem sablīvējoties, tie rada nepieciešamo aizsargkārtu. Šķidrmēsļu homogenizācijas laikā salmu aizsargpārklājums izjūk. Tādēļ tas nerada problēmas, veicot šķidrmēsļu iekraušanu transportlīdzekļos un tos izklīdējot.

14.4.4. Salmu segslānis samazina izgarojumu emisiju par aptuveni 80% (14.1.tabula). Taču vēlamo efektu nevar iegūt uzreiz pēc šāda segslāņa ierīkošanas. Tādēļ lieto arī citus krātuves noseģšanas risinājumus: peldošo plēvi, vieglas konstrukcijas jumtu utt.

14.1.tabula

Gāzveida izdalījumu emisijas samazinājums no cūku šķidrmēsļu krātuvēm, lietojot dažādus krātuves noseģšanas paņēmienus /34/

Noseģšanas veids (segmateriāls)	Emisijas samazinājums, % (salīdzinājumā ar vaļēju krātuvi)
Mākslīgi veidota salmu segkārtā	70-90
Granulveida segmateriāla (keramzīta, perlīta utt.) kārtā	80-90
Peldošā plēve	80-90
Vieglas konstrukcijas jumts	85-95
Pārbraucams betona panelis	95-98

14.4.5. Peldošo plēvi izmanto galvenokārt lagūnas tipa krātuvju noseģšanai. To nostiprina pie lagūnas sienām, lietojot enkurgrāvi, t.i., līdzīgi kā nostiprinot krātuves hermetizēšanai paredzēto geomembrānu. Šķidrmēsļus ievada krātuves iekšpusē zem peldošās plēves, tādēļ, mēsļu daudzumam palielinoties, tā patstāvīgi ceļas uz augšu.

Varianta trūkumi.

- Vasarā peldošā plēve var stipri sakarst, izraisot krātuvē esošo gāzu izplešanos. Tādēļ plēvē ir jābūt ierīkotiem speciāliem vārstiem vai atverēm.
- Regulāri jāveic nokrišņu ūdens atsūkņēšana, kas uzkrājas virs peldošās plēves.
- Peldošās plēves ierīkošana palielina krātuves būvizmaksas par aptuveni 20-25%.

14.4.6. Ja peldošu segkārtu ierīko no birstošiem materiāliem, kuru blīvums ir mazāks par ūdeni: keramzītu, perlītu u.c., tad šos materiālus ieber krātuvē ar tādu aprēķinu, lai tie veidotu 10-15 cm biezu kārtu. Vēlāk segslāņa materiāls saķep un samazina nevēlamo gāzu noplūdi līdz pat 90%. Taču, krātuvi iztukšojot, daļu no šī materiāla aizved kopā ar šķidrmēsliem, tādēļ segmateriāls ir katru gadu jāpapildina. Turklāt tūlīt pēc uzbēršanas tas nav sasaistījies un nav izturīgs pret vēja ietekmi.

14.4.7. Vieglas konstrukcijas jumtu ierīko galvenokārt cilindriskām krātuvēm, jo, salīdzinot ar lagūnām, tām ir ievērojami mazāks augšējās daļas laukums. Jumtu izgatavo no nerūsējoša vai pret rūsēšanu aizsargāta skārda, speciālas plēves vai cita materiāla. Jumtam jābūt slēgtam un tajā ir jāierīko gāzu pārspiediena samazināšanas vārsti vai attiecīgas atveres. Jumta priekšrocība ir tā, ka tas spēj šķidrmēslus labi pasargāt no nokrišņu ūdens, taču tas palielina krātuves būvizmaksas par 30-40 %.

14.4.8. Lai mazinātu kūtsmēsļu smaku emisiju, vaļējām krātuvēm būtu vēlams iespējami mazāka augšējā virsma, jo no tās notiek izgarojumu emisija.

## 14.5. Drošības prasības

14.5.1. Spiedvadu, pa kuru šķidrmēslus iesūkņē galvenajā krātuvē, nedrīkst iemontēt caur krātuves pamatni vai sienu, bet tas jāierīko pāri krātuves malai, šīs malas augšdaļā veidojot plūsmas pagriezienu par 180°. Lai, sūkni izslēdzot, nepieļautu šķidrmēsli iespējamo plūsmu atpakaļvirzienā, spiedvada augstākajā vietā ir jāiemontē speciāls gaisa ievades vārsts.

14.5.2. Cauruļvadā, pa kuru šķidrmēsli pārplūst no krātuves uz starpkrātuvi, ir jābūt aprīkotam ar diviem aizvāriem: operatīvo un plūsmas regulēšanas. Operatīvais aizvars kalpo plūsmas ieslēgšanai un pārtraukšanai, bet plūsmas regulēšanas aizvars – vēlamās plūsmas intensitātes iestatīšanai.

14.5.3. Visām šķidrmēsli krātuvēm un starpkrātuvēm, kurās nepieciešams iekļūt strādniekam, ir jābūt iepriekš efektīvi izventilētām, lietojot ventilatoru. Turklāt slēgtām krātuvēm ir jābūt vismaz divām atverēm: viena gaisa ieplūdei, bet otra – gaisa izplūdei.

14.5.4. Strādniekam, kas dodas krātuvē, ir jālieto atbilstoši individuālie aizsardzības līdzekļi. Obligāti jābūt drošības jostai, pie kuras nostiprināta glābšanas virve. Klāt ir jāatrodas otram strādniekam, kurš briesmu gadījumā var izvilkēt krātuvē strādājošo.

14.5.5. Taisnstūra formas lūkām, kuras paredzētas cilvēku iekļūšanai krātuvē (starpkrātuvē), ir jābūt ar izmēru, kas nav mazāks par 0,8 x 0,8 m, bet apaļas formas lūkām – ar diametru, kas nav mazāks par 0,8 m. Tās jāierīko ar tādu aprēķinu, lai samaņu zaudējošo strādnieku varētu izvilkēt līdz lūkam un izcelt no krātuves.

14.5.6. Šķidrmēsli sūkņiem un maisītājiem, kā arī vārstiem un aizvāriem ir jābūt vadāmiem, neiekāpjot krātuvē vai starpkrātuvē, lai to darbinātājs nevarētu ciest no krātuvē (starpkrātuvē) uzkrātām gāzēm.

14.5.7. Sūkņu ieslēgšanas un izslēgšanas slēdžiem ir jāatrodas vismaz 1,5 m attālumā no krātuves vai starpkrātuves lūkām.

14.5.8. Šķidrmēslu sūkņi un maisītāji jāuzstāda ar tādu aprēķinu, lai remontdarbu laikā tos varētu pacelt un izvilkt no krātuves vai starpkrātuves.

14.5.9. Vaļējas iedziļinātās un pusiedziļinātās šķidrmēslu krātuves jānorobežo ar 1,8 m augstu žogu, lai bīstamajā zonā nevarētu iekļūt dzīvnieki, bērni vai kādas citas nepiederīgas personas. Žogam jābūt izgatavotam no pietiekami izturīga materiāla ar spraugām (tīkla acīm), kas nav lielākas par 40 x 40 mm, bet žogā ierīkotajiem vārtiem jābūt aizslēdzamiem.

14.5.10. Strādājošo darba platforma ir aprīkojama ar margām un nožogojumu, kas izvietojams cilvēku kāju pēdu, ceļgalu un roku līmenī. Platforma jābūvē tādā veidā, lai uz tās nevarētu nokļūt bērni.

14.5.11. Ja slēgtai krātuvei, kas iedziļināta līdz zemes līmenim, ir atvērts lūkas vāks, tad šī vieta jāiežogo un jāpieliek brīdinājuma zīme.

14.5.12. Slēgto krātuvju novērošanas un pārbaudes atveres ir jānoslēdz ar vākiem, kurus var atvērt ar atslēgām vai īpašiem instrumentiem.

14.5.13. Nedrīkst kāpt uz ledus, kas ziemas laikā izveidojies uz atklātām šķidrmēslu krātuvēm.

14.5.14. Pie šķidrmēslu krātuvēm ir jāizvieto šādi brīdinājuma uzraksti.

14.5.14.1. Uzraksti, kas brīdina par bīstamajām gāzēm (pie visām novērošanas lūkām).

14.5.14.2. Uzraksti, kas informē par pirmo palīdzību avārijas gadījumā.

14.5.14.3. Uzraksti, kas brīdina par ugunsgrēka izcelšanās briesmām (pie sūkņu atrašanās vietām).

14.5.14.4. Uzraksti, kas brīdina par indīgām un uzliesmojošām gāzēm.

14.5.15. Brīdinājuma uzraksti jāizvieto krātuves priekšpusē vai pie kāpnēm, kur tie ir labi redzami un nekļūst netīri. Brīdinājuma uzrakstiem ir jābūt skaidri salasāmiem un izgatavotiem no materiāla, kas izturīgs pret atmosfēras ietekmi.

## 14.6. Šķidrmēslu krātuves pārbaudes

14.6.1. Šķidrmēslu krātuves pārbauda ne retāk kā divas reizes gadā (pirms to iztukšošanas).

14.6.2. Pārbaudes laikā izpilda šādus darbus.

- Vizuāli pārbauda krātuves konstrukciju stāvokli (vai krātuves sienās un pārbaudes šahtās nav vērojamas plaisas un citi defekti, kas izraisa kūtsmēslu šķidrās frakcijas noplūdes).
- Pārbauda krātuves sienu stiprinājuma elementu stāvokli, piemēram, savienojuma elementus, trošu spriegojumus (ja tādi ir) utt.
- Veic pazemes ūdeņu kontroli, izmantojot kontroles drenāžu, urbumus vai cita veida kontroles sistēmu, kas paredzēta iespējamo krātuves noplūžu konstatēšanai.

14.6.3. Reizi piecos gados, kad krātuve ir iztukšota, tās iekšpusi iztīra ar augstspiediena ūdens strūklu un speciālists pārbauda krātuves sienu un pamatnes stāvokli, īpašu vērību pievēršot konstruktīvo elementu savienojuma vietām. Atklātās plaisas un citi bojājumi jāsalabo līdz krātuves atkārtotai uzpildei.

## 15.Kūtsmēslu pārstrāde

### 15.1. Vispārīgās prasības un rekomendācijas

15.1.1 Svaigos kūtsmēslus mēdz būt slimību izraisoši mikroorganismi, helminti un to oļiņas. Tādēļ kūtsmēslus ir vēlams pārstrādāt, lai inaktivētu kaitīgos organismus un nezāļu sēklas.

15.1.2 Kūtsmēslu pārstrādes veidu izvēlas pēc to konsistences (vai tie ir šķidri vai cieti), un izmantošanas nolūka.

15.1.3 Kūtsmēslus pārstrādei iespējams lietot kādu no šīm metodēm: atūdeņošanu jeb sadalīšanu frakcijās; anaerobo pārstrādi (biogāzes ieguvī) un aerobo pārstrādi (kompostēšanu). Lai veiktu aerobo pārstrādi, kūtsmēslu mitruma saturs nedrīkst pārsniegt 75%. Tādēļ šīs metodes mēdz arī kombinēt.

### 15.2. Sadalīšana frakcijās

15.2.1. Šķidrmēslu sadale šķidrajā un biežajā frakcijā jeb atūdeņošana ir izdevīga galvenokārt lielfermās, jo:

- šķidro frakciju var pārsūknēt pa cauruļvadiem un izmantot lauku laistīšanai vai arī transportēt ar cisternām;
- pakaišu kūtsmēslus var transportēt ar traktoru piekabēm un izmantot lauku mēslošanai vai arī komposta gatavošanai.

15.2.2. Šķidrmēslu sadale frakcijās ir realizējama dažādi: ar dabisko nogulsnešanu, ar mehāniskiem vai arī kombinētiem paņēmieniem, to skaitā arī veicot ķīmisko vai elektrisko apstrādi, kas sekmē atsevišķo mēslu daļiņu koagulāciju un noslāņošanu.

15.2.3. Biežāk lietotie šķidrmēslu sadales paņēmieni ir šādi: dabīgā nogulsnešanās, šķidrās frakcijas atdalīšana ar loka sietu, vibrosietu, vibrotromuli, centrifūgu, gliemeža tipa spiedi utt. (15.1.tabula).

15.1.tabula

Galvenie paņēmieni šķidrmēslu sadalei frakcijās

Tehniskais risinājums	Atūdeņoto mēslu mitrums, %	Nozīmīgākās priekšrocības	Nozīmīgākie trūkumi
Dabīgā nogulsnešanās	75-80	Vienkāršs darbības princips	Realizējama speciālās krātuvēs (lagūnās), kas aizņem daudz vietas, process ir ilgstošs (1-3 mēneši) un darbietilpīgs
Izmantojot vibrosietu	82-86	Augsts darba ražīgums, vienkāršs darbības princips	Paaugstināts atūdeņoto mēslu mitrums, šķidrai frakcijai ir liels disperso mēslu daļiņu piejaukums
Izmantojot loka sietu	85-88	Vienkārša konstrukcija, liels darba ražīgums, augsta darba drošība	Paaugstināts atūdeņoto mēslu mitrums
Izmantojot tromuļsietu	75-80	Liels darba ražīgums, neliela piedziņas jauda, augsta ilgizturība,	Tehnoloģiskās iekārtas aizņem daudz vietas

		vienkārša apkalpošana	
Izmantojot gliemeža tipa spiedi	65-75	Vienkārša uzbūve, augsts sausas saturs	Process ir mazražīgs, palielināta jutība pret svešķermeņiem, dispersi tvirto daļiņu iekļūšana šķidrā frakcijā
Izmantojot centrifūgu	līdz 75	Nelieli gabarīti, salīdzinoši augsts darba ražīgums, augsts sausas saturs	Process ir energoietilpīgs, palielināta jutība pret svešķermeņiem

### 15.3 Šķidro kūtsmēsļu anaerobā pārstrāde (biogāzes ieguve)

15.3.1. Biogāzi iegūst, ja šķidrmēsļu pārstrāde notiek anaerobo baktēriju ietekmē (hermetizētā krātuvē). Šādai kūtsmēsļu pārstrādei ir šādas priekšrocības.

15.3.1.1. Pārstrādei derīgi šķidrmēsli ar mitruma saturu virs 90%, tādēļ kūtī iegūtajiem šķidrmēsļiem nav nepieciešama iepriekšēja atūdeņošana vai kāda cita veida apstrāde.

15.3.1.2. Biogāzi sadedzinot, iegūst siltumu, no kura 28-57% (ziemā mazāk, vasarā vairāk) var izmantot telpu apsildei, silta ūdens ieguvei un citām vajadzībām (pārējo siltumu patērē tehnoloģiskā procesa darba temperatūras nodrošināšanai). Turklāt biogāzes sadegšanas produkti gandrīz nesatur kancerogēno vielu piejaukumu.

15.3.1.3. Pārstrādātie kūtsmēsli ir lielā mērā zaudējuši nepatīkamo smaku, tie vairs nesatur dzīvas helmintu oļiņas un nezāļu sēklas.

15.3.1.4. Pārstrādātie kūtsmēsli ir vērtīgs augsnes mēslošanas līdzeklis. Tie spēj palielināt lauksaimniecības kultūru ražīgumu par aptuveni 25%.

15.3.2. Anaerobajai pārstrādei ir izmantojami ne tikai kūtsmēsli, bet arī jebkura cita organiskā viela, piemēram, notekūdeņu dūņas, augu zaļā masa, kokapstrādes atkritumi utt.

15.3.3. Biogāzes veidošanās procesu ietekmē izejvielas sastāvs, mitrums, vides reakcija, C/N attiecība, darba temperatūra u.c.

15.3.4. Izšķir trīs dažādus šķidrmēsļu anaerobās pārstrādes temperatūras režīmus:

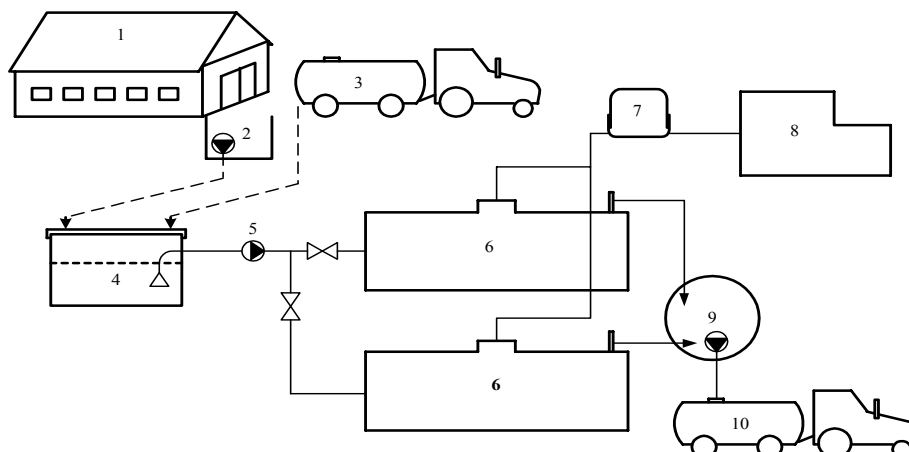
- psihrofilo – darba temperatūra 15-30°C;
- mezofilu – darba temperatūra 31-45°C;
- termofilu – darba temperatūra 48-60°C.

Katrai darba temperatūrai lieto attiecīgi piemērotus mikroorganismus. Jo darba temperatūra ir augstāka, jo aktīvāk notiek mikrobioloģiskie procesi. Lietojot termofilu režīmu, vairāk siltuma ir jāpatērē nepieciešamās darba temperatūras uzturēšanai, taču process noris straujāk un iegūst lielāku biogāzes daudzumu.

15.3.5. Pārstrādei ir izmantojami dažāda mitruma kūtsmēsli, taču optimālais mitruma saturs ir 95-97%. Sausajām biomasām vēl papildus jāpievada ūdens.

15.3.6. Mikrobioloģisko procesu norisi ietekmē biomasas svaigums vai sadalīšanās pakāpe, vides reakcija-pH, cieto daļiņu klātbūtne, C : N (oglekļa un slāpekļa) attiecība, substrāta maisīšana, kā arī citi faktori. Par optimālu tiek uzskatīta C : N attiecība 15-20. Tās uzlabošanai lieto dažādu atkritumu sajaukumu.

15.3.7. Šķidrmēsļu pārstrādes tehnoloģiskā procesa shēma, iegūstot biogāzi, ir redzama 15.1.attēlā.



15.1.att. Biogāzes ieguves tehnoloģiskā shēma: 1- dzīvnieku mītne; 2- šķidrmēsļu starpkrātuve; 3 - transportcisterna; 4 - šķidrmēsļu galvenā krātuve; 5 - sūknis; 6 - bioreaktora tilpnes-metāntenki; 7- biogāzes uzkrājējs (gazholders); 8 - koģenerācijas iekārta; 9- pārstrādāto šķidrmēsļu krātuve; 10 - transportcisterna pārstrādāto mēsļu izvešanai uz lauka

15.3.8. Substrāta izturēšanas laiks bioreaktorā ir atkarīgs no tā sastāva un procesa temperatūras. Kūstmēsļu pārstrāde noris straujāk nekā tādu biomasu pārstrāde, kas satur daudz celulozes un it īpaši lignīnu (salmi, meža atkritumi, zaļmasa u.c.). Visātrāk var pārstrādāt pārtikas ražošanas uzņēmumu atkritumus ar nelielu sausnas saturu.

15.3.9. Procesu var inhibēt (pārtraukt) vielas, kas atrodas izšķīdušā stāvoklī. Ja, piemēram, izejvielās ir liels olbaltumvielu saturs, tad var būt palielināta  $\text{NH}_3$  koncentrācija. Ja tā pārsniedz 2000 mg/l, process inhibējas. Tāpat to var inhibēt metāli, sulfīdi, nitrāti, ja to daudzums pārsniedz kritisko koncentrāciju.

15.3.10. Biogāzes iznākums, kuru iegūst no dažādām izejvielām, ir dots 15.2.tabulā.

15.2.tabula

Orientējošais biogāzes iznākums

Pārstrādātā biomasas	Biogāzes iznākums, $\text{m}^3/\text{kg}$ organiskās sausnas
Cūku mēsli	0,34 – 0,68, vidēji 0,5
Liellopu mēsli	0,2 – 0,4, vidēji 0,3
Putnu mēsli	0,37 – 0,64, vidēji 0,55
Kanalizācijas notekūdeņu dūņas	0,2 – 0,6, vidēji 0,3
Cūku mēsli un 25% salmi	0.40

15.3.11. Biogāzes galvenās sastāvdaļas ir metāns  $\text{CH}_4$  un ogļskābā gāze  $\text{CO}_2$ , kuru savstarpējā attiecība ir atkarīga no pārstrādātās biomasas īpašībām un fermentācijas procesa norises. Orientējošs biogāzes raksturojums ir dots 15.3. tabulā.

15.3.tabula

## Biogāzes sastāvs un īpašības

Biogāzes sastāvs un raksturojums	Biogāzes komponenti					Biogāze
	N	CH <sub>4</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	60%CH <sub>4</sub> un 40%CO <sub>2</sub>
Tilpuma daļa, %	Līdz 3	55-70	26-44	1	1	100
Siltumspēja, MJ/m <sup>3</sup>		35,8		10,8	22,8	21,5
Uzliesmošanas robeža, % (saturs gaisā)		5-15		4-30	4-45	5-12
Uzliesmošanas temperatūra, °C		650-750		585		650-750
Kritiskais spiediens, MPa		4,7	7,6	1,3	3,9	7,5-8,9
Kritiskā temperatūra, °C		-82,5	31,0		100	-2,5
Normālais blīvums, g/l		0,72	1,98	0,09	1,54	1,2
Kritiskais blīvums, g/l		102	468	31	349	320
Blīvums attiecībā pret gaisu		0,55	2,5	0,07	1,2	0,83

15.3.12. Ja biomasā ir daudz tauku un proteīnu, tad biogāzē palielinās sērūdeņraža H<sub>2</sub>S saturs. To atdala (ja H<sub>2</sub>S pārsniedz 150 ppm), izmantojot speciālus filtrus vai citus paņēmienus, piemēram, biogāzei pievienojot gaisa skābekli pie tās izplūdes no bioreaktora.

15.3.13. Biogāzi uzkrāj īpašās tvertnēs (gazholderos). Tās mēdz būt divdaļīgas. Apakšējā daļa veido ūdens vannu, bet augšējā – zvanveidīgu cepuri (tilpni). Gāzi uzkrāj augšējā daļā, kas var brīvi pacelties uz augšu (virs ūdens vannas) vai nolaisties uz leju (iegrimt ūdenī) atkarībā no uzkrātā gāzes daudzuma.

15.3.14. Biogāzi izmanto gan siltuma, gan elektroenerģijas ražošanai. Ražojot siltumu, biogāzi sadedzina tāpat kā dabas gāzi, izmantojot zemspiediena vai difūzijas degļus. Tās priekšrocība, ka degšanas procesā rodas mazāk kaitīgo izmešu. Nepieciešama tikai kondensāta novadīšana. Izņēmums ir gadījumi, kad gāzei ir augsts sērūdeņraža saturs. Tad to nepieciešams papildus attīrīt.

Ja biogāzi izmanto koģenerācijas iekārtās, tad pirms sadedzināšanas biogāzi žāvē un pēc vajadzības veic arī sērūdeņraža atdalīšanu.

15.3.15. Pārrūgušais digestāts ir piemērots lauku mēslošanai, taču to var izmantot arī citiem nolūkiem, piemēram, kā piedevu dzīvnieku barībai. Tā sastāvs ir atkarīgs no izejvielu ķīmiskā sastāva un tehnoloģiskā procesa (15.4.tabula).

15.4.tabula

## Digestāta sastāvs, pārstrādājot cūku šķidrmēslus

Rādītāji	Mēra vienība	Daudzums
Vides skābums	pH	6,3-8,1
Gaistošās taukskābes	mg/kg	411-1065
Sausna	%	3,3-7,1



Organiskā viela	%	2,9-5,3
Fosfors, P	%	0,1-0,4
Kalcijs, Ca	%	0,2-0,8
Magnijs, Mg	%	0,06-0,24
Dzelzs, Fe	mg/kg	26,8-425
Kopējais slāpeklis, N <sub>kop.</sub>	%	0,2-1,2

15.3.16. Ja digestātu izmanto augsnes mēslošanai, tad, salīdzinot ar nepārstrādātiem kūtsmēsliem, tas veicina augstākas ražas. Digestātā ir saglabājušies visi galvenie biogēnie elementi ( N, P, K), bet N ir daļēji pārgājis augiem vieglāk uztveramā amonija formā. Tādēļ tā iestrādē ir jāievēro kūtsmēsliem noteiktie zemes platības normatīvi, lai lauksaimniecībā izmantojamā zemes platībā iestrādātajā mēslojumā slāpekļa daudzums nepārsniegtu 170 kg/ha, bet fosfora daudzums 25 kg/ha.

#### 15.4.Kūtsmēslu kompostēšana

15.4.1.Kompostēšana realizējama laukumos ar šķidruma necaurļaidīgu pamatni, tai skaitā arī cieto pakaišu kūtsmēslu krātuvēs. Pieļaujama kūtsmēslu kompostēšana kaudzēs uz lauka, izvēloties neapplūstošas platības. Šādā gadījumā kaudzi ir aizliegts turēt vienā un tajā pašā vietā ilgāk par 18 mēnešiem (īpaši jūtīgās teritorijās – 12 mēnešus).

15.4.2.Īpaši jūtīgā teritorijā pakaišu kūtsmēslus drīkst izmantot kompostēšanai uz lauka pēc triju mēnešu uzglabāšanas kūtsmēslu krātuvē.

15.4.3.Ja kompostēšana notiek uz lauka, tad komposta kaudzi veido vietās, kur lauka reljefs nesekmē virszemes noteces veidošanos. Komposta kaudzi novieto atbilstoši vides aizsardzības normatīvajos aktos noteiktajām virszemes ūdensobjektu aizsargjoslu prasībām, bet ne tuvāk par 30 m (īpaši jūtīgās teritorijās 50 m) no upes, strauta, grāvja, meliorācijas sistēmu akām vai akas, kurā tiek ņemts ūdens māsaimniecībai.

15.4.4.Ja kūtsmēslus kompostē krātuvē (laukumā) ar mitrumu necaurļaidīgu pamatni, kur iespējama noteču savākšana un uzkrāšana vircas tilpnē, tad kompostēšanas vietas izvēlē ir jāievēro kūtsmēslu krātuvju izvietojumam uzstādītās prasības (sk.13.4.nodaļu)

15.4.5.Komposta kaudzes pamatnē ieklāj vismaz 15 cm biezu papildmateriāla: salmu, skaidu vai kūdras slāni, kas pasargā no barības elementu noplūdes.

15.4.6.Kaudzi veido no pamīšus klātām kūtsmēslu un papildmateriāla kārtām, noklājot ar papildmateriālu arī kaudzes virsmu, lai mazinātu nevēlamo izgarojumu izdalīšanos. Kompostēšanā jālieto tik liels pakaišu materiāla daudzums, lai kompostējamā materiāla vidējais mitrums nepārsniegtu 75%, bet vidējā oglekļa : slāpekļa attiecība būtu ne mazāka par 25 : 1.

15.4.7. Kompostēšanas laikā kūtsmēslos notiek termofili mikrobioloģiskie procesi, kuru rezultātā kūtsmēslu masai jāsakarst līdz 50-60°C. Šos procesus var veicināt ar kompostējamās masas pārjaukšanu, kā arī pūšot caur to gaisu.

15.4.8.Kompostēšanas trūkums, ka tas ir ilgstošs un salīdzinoši darbietilpīgs process, kura realizēšanai nepieciešams daudz papildmateriāla (kūdras, salmu vai cita). Procesa laikā izdalās amonjaks, kas rada kaitējumu apkārtējai videi.

## 15.5. Kūtsmēslu pārstrādes drošības prasības

15.5.1 Izmantojot dažādas kūtsmēslu pārstrādes iekārtas un mehānismus, ir jāievēro tādas pašas drošības prasības, kā lietojot līdzīgu lopkopības fermu mehānismus.

15.5.2 Biogāzes iekārtu operatori ir jānoklausās īpašs mācību kurss. Darbojoties ar biogāzi, jāievēro visas tās pašas prasības kā strādājot ar dabasgāzi zema spiediena režīmā.

15.5.3. Ar elektriskajām ietaisēm drīkst rīkoties tikai mācīti operatori, kuriem ir piešķirta atbilstoša kvalifikācija.

15.5.4. Bioenerģētiskām iekārtām ir jābūt aprīkotām ar automatizētu gāzes satura kontroles sistēmu. Ja iekārtu bojājumu vai neprecīzas darbības dēļ tiek pārdozēts skābeklis, tad var izveidoties sprādzienbīstams gāzu maisījums.

Šāds sprādzienbīstams maisījums var veidoties arī, iztukšojot hermētiski noslēgtas tilpnes pirms to remonta, kā arī pie biogāzes noplūdēm.

15.5.5. Īpaši jāuzmanās no sērūdeņraža ieelpošanas, jo tas ir toksisks. Ja to ieelpo kopā ar biogāzi, tad tas var cilvēkam izraisīt letālu iznākumu.

15.5.6. Biogāze satur daudz ūdens tvaiku, no kura veidojas kondensāts. Atdalīto kondensātu nedrīkst ievadīt atklātos ūdens baseinos, jo tas satur netīrumus un kaitīgu vielu daļiņas. To var ievadīt atpakaļ kūtsmēslu krātuvē vai transportēt uz attīrīšanas iekārtām. Pieļaujama kondensāta ievade augsnē, kur to izmanto augsnes baktērijas.

15.5.7 Pie biogāzes tvertnēm un reaktoriem (fermentācijas kamerām) jābūt ierīkotām drošības zonām, kas atdalītas ar vismaz 1,8 m augstu žogu. Ja tvertnes vai reaktora tilpums ir līdz 100 m<sup>3</sup>, tad drošības zonas platumam ir jābūt vismaz 5 m, ja vairāk par 100 m<sup>3</sup>, tad vismaz 8 m. Pie žoga ir jābūt piestiprinātam uzrakstam „Sprādzienbīstama zona. Atklātas uguns lietošana un smēķēšana aizliegta”.

## PIELIKUMS

Dzīvnieku vienības lauksaimniecības dzīvniekiem /13, 27/

Nr.p.k.	Lauksaimniecības dzīvnieku suga un vecuma grupa	Dzīvnieku vienības
1.	Slaucamā govys	0,70
2.	Zīdītājgovys	0,7
3.	Jaunlops (līdz 6 mēnešiem)	0,20
4.	Jaunlops (no 6 līdz 12 mēnešiem)	0,35
5.	Vaislas tele (no 12 mēnešiem)	0,50
6.	Gaļas liellops (no 6 līdz 12 mēnešiem)	0,50
7.	Vaislas bullis (no 12 mēnešiem)	0,60
8.	Nobarojamā cūka (30-100 kg)	
8.1.	- viena cūka gadā	0,03
8.2.	- viena vieta kūtī	0,11
9.	Zīdītāja sivēnmāte ar sivēniem	0,25
10.	Sivēnmāte bez sivēniem un jauncūkas	0,2
11.	Kuilis	0,25
12.	Atšķirtais sivēns (7,5-30 kg)	0,007
13.	Kaza (ar kazlēniem), aita (ar jēriem)	0,09
14.	Zirgs (virs 6 mēnešiem) vai ķēve ar kumeļiem	0,40
15.	Broilers	
15.1.	- viens broilers gadā	0,0004
15.2.	- viena vieta kūtī	0,005
16.	Dējējvīsta	0,006
17.	Tītars vai zoss	0,01
18.	Trūsis	0,024
19.	Strauss	0,11
20.	Kažokzvērs	0,05
21.	Mazais kažokzvērs	0,018