

Rokasgrāmata

IETEIKUMI KŪTSMĒSLU KRĀTUVJU BŪVNIECĪBAI

Rokasgrāmata sagatavota un publicēta ar Eiropas Savienības finansiālo atbalstu. Šī publikācija atspoguļo projekta īstenotāju organizāciju viedokli un tas var atšķirties no Eiropas Savienības oficiālās nostājas.

Rokasgrāmatas izdevumu latviešu valodā rediģējuši: Latvijas Lauksaimniecības universitātes profesors Juris Priekulis un Latvijas Lauku konsultācijas un izglītības centra būvinženieris Vitālijs Murikovs.

PRIEKŠVārds

Rokasgrāmata „Ieteikumi kūtsmēslu krātuvju būvniecībai” ir sagatavota, ņemot par pamatu Polijā izdoto rokasgrāmata „Farm Standarts for Manure Storages”, kuras autori ir Polijas Celtniecības, mehanizācijas un elektrifikācijas institūta (IBMER) un Dānijas Lauksaimniecības konsultāciju dienesta nacionālā centra (DAAS) speciālisti.

Sagatavojot izdevumu latviešu valodā, rokasgrāmatas saturs ir attiecīgi papildināts vai grozīts, lai saskaņotu ar Latvijas normatīvo aktu prasībām.

Šajā rokasgrāmatā ir apkopoti ieteikumi kūtsmēslu krātuvju plānošanai, krātuves ietilpības aprēķiniem un ekspluatācijai, kā arī saražoto kūtsmēslu izmantošanas iespējas. Liela uzmanība pievērsta drošības pasākumiem, kas jāievēro, apsaimniekojot šīs būves. Sniegta arī informācija par jaunākajiem starptautiskajiem ieteikumiem un Eiropas Savienības lauksaimniecības praksē gūto pieredzi. Visi ieteikumi atbilst Eiropas Savienības prasībām par higiēnu un vides aizsardzību jautājumiem.

Protams, izmantojot šo rokasgrāmata, jāņem vērā arī pastāvošās klimatiskās atšķirības starp Dāniju, Poliju un Latviju, tāpēc Latvijā var būt atšķirīgi krātuvju būves un izmantošanas risinājumi. Šī iemesla dēļ rokasgrāmata kā ierosmju avotu un padomdevēju var izmantot galvenokārt lauksaimnieki un būvnieki.

Lauksaimniekiem, kuri gatavojas kūtsmēslu krātuves būvniecībai, vēl obligāti jākonsultējas ar attiecīgajiem speciālistiem un institūcijām, lai pārliecinātos, ka tiks izpildītas normatīvo aktu prasības un tiks lietoti attiecīgajai situācijai piemērotākie tehnoloģiskie risinājumi.

Rokasgrāmatas „Farm Standarts for Manure Storages” autori neiebilst, ka grāmata tiek citēta, norādot uz tās izmantošanu.

SATURS

Ievads	7
1. Noteikumi un regulas	9
1.1. Vides aizsardzība	9
1.2. Kūtsmēslu krātuves atrašanās vieta	11
1.3. Drošības prasības	14
2. Kūtsmēslu krātuves ietilpība	19
2.1. Kūtsmēslu iznākums	19
2.2. Krātuves papildus ietilpība	23
2.3. Krātuves ietilpības aprēķināšana	23
3. Pakaišu kūtsmēslu krātuves	25
3.1. Pakaišu kūtsmēslu krātuvju plānošana un ierīkošana	25
3.2. Pakaišu kūtsmēslu krātuvju forma un izmēri	25
3.3. Mēslu uzkrāšana dziļajās kūtīs	29
4. Šķidrmēslu krātuves	31
4.1. Šķidrmēslu krātuvju projektēšana un ierīkošana	31
4.2. Kvalitātes un kontroles sistēmas	31
4.3. Šķidrmēslu krātuves apkārtne	33
4.4. Krātuvju ekspluatācija	33
4.5. Drošības prasības	39
4.6. Šķidrmēslu starpkrātuves	40
4.7. Cauruļvadi	41
4.8. Krātuvju būve	43
5. Iekārtas kūtsmēslu transportēšanai	49
5.1. Iekārtas šķidro kūtsmēslu transportēšanai	49
5.2. Pakaišu kūtsmēslu transportiekārtas	59
6. Kūtsmēslu pārstrādes iekārtas	65
6.1. Biogāzes iekārtas	65
6.2. Kompostēšanas iekārtas	68
7. Kūtsmēslu krātuves celtniecības piemēri	73
7.1. Kūtsmēslu krātuve ar zemu norobežojošo sienu	75
7.2. Kūtsmēslu krātuve ar augstu norobežojošo sienu	78
7.3. No rūpnieciski ražotiem betona grodiem būvēta vircas un šķidrmēslu starpkrātuve	79
7.4. Būvlaukumā celtas taisnstūrveida šķidrmēslu krātuves	81
7.5. Būvlaukumā celtas cilindriskas formas šķidrmēslu krātuves piemērs	84
Literatūras saraksts	87

IEVADS

Šīs rokasgrāmatas mērķis - sniegt tādu informāciju par kūtsmēsļu krātuvju projektēšanu, būvi un ekspluatāciju, kura būtu noderīga gan zemniekiem, gan arī lauksaimniecības speciālistiem. Tā ir izstrādāta, pamatojoties uz Eiropas Savienības likumdošanu, starptautiskiem pētījumiem, kā arī Dānijā un Polijā uzkrāto lauksaimniecības būvju celtniecības pieredzi.

Rokasgrāmatai ir septiņas nodaļas. Katrā nodaļā ir iekļauti praktiski ieteikumi un piemēri par pakaišu, pusšķidro mēsļu un šķidrmēsļu apsaimniekošanu, šim nolūkam nepieciešamajām krātuvēm un tehnisko aprīkojumu.

Pirmajā nodaļā ir aprakstītas Eiropas Savienības direktīvas un uzskaitītas Latvijas normatīvo aktu prasības, kas jāievēro saistībā ar vides aizsardzību, būvējot un ekspluatējot kūtsmēsļu krātuves. Sniegti skaidrojumi par labākajiem pieejamajiem tehniskajiem paņēmieniem, kā arī prasības kūtsmēsļu atrašanās vietas izvēlei, darba drošības prasības, kas ir jāievēro apsaimniekojot kūtsmēsļu krātuvju apsaimniekošanā.

Otrajā nodaļā dota kūtsmēsļu krātuvju ietilpības aprēķina metodika un apkopotī šim nolūkam nepieciešamie normatīvi.

Trešajā nodaļā aprakstīta pakaišu kūtsmēsļu un pusšķidrmēsļu krātuvju plānošana, būve un ekspluatācija, ietverot arī mēsļu glabāšanu dziļajās kūtīs.

Ceturtajā nodaļā apskatīta šķidrmēsļu krātuvju plānošana, ierīkošana un ekspluatācija. Analizēti arī šo krātuvju nosešanas risinājumi un ekspluatācijas īpatnības ziemas apstākļos. Sniegti raksturīgāko šķidrmēsļu krātuvju veidu apraksti un šo būvju īpatnības.

Piektajā nodaļā ir skaidroti tehnoloģiskie risinājumi un aprakstīts tehniskais aprīkojums, kas tiek izmantots šķidro un pakaišu kūtsmēsļu transportēšanai no lauksaimniecības dzīvnieku mītnēm uz krātuvi.

Sestajā nodaļā ir sniegta informācija par lauksaimniecības dzīvnieku kūtsmēsļu apstrādes tehnoloģijām un šim nolūkam izmantotajām iekārtām, tajā skaitā arī biogāzes ieguves sistēmām un kūtsmēsļu kompostēšanas tehnoloģijām.

Septītā nodaļa ietver vairākus krātuvju būves piemērus, kas ir raksturīgi gan pakaišu kūtsmēsļu, gan arī šķidrmēsļu krātuvēm.

1. NOTEIKUMI UN REGULAS

1.1. Vides aizsardzība

ES likumdošana

Saistībā ar kūtsmēsļu krātuvju ietekmi uz vidi ir jāievēro galvenokārt divas ES direktīvas.

Padomes Direktīva 91/676/EEK (1991. gada 12. decembris) attiecas uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti. Tā paredz, ka dalībvalstīm jāizstrādā Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi, kurus lauksaimnieki īstenotu pēc brīvprātības principa. Labas lauksaimniecības prakses nosacījumos ir jāiekļauj norādījumi, kuri saistīti ar lauksaimniecības dzīvnieku kūtsmēsļu uzglabāšanu un izmantošanu lauksaimniecībā izmantojamās zemēs, un īpaši:

- prasības attiecībā uz kūtsmēsļu krātuvju ietilpības atbilstību un būvi, kā arī darbībām, kas novērstu gruntsūdens piesārņošanu no kanalizācijas ūdeņiem, vircas, skābbarības sulas un šķidrmēsļu noplūdes;
- prasības attiecībā uz teritorijām, kurās aizliegta kūtsmēsļu izmantošana.

Padomes Direktīva 96/61/EK (1996. gada 24. septembris) par piesārņojuma integrētu novēršanu un kontroli nosaka pasākumus, kas veicami, lai novērstu vai samazinātu emisiju radītu gaisa, ūdens un augsnes piesārņojumu. Tajā ietverti arī atkritumu apsaimniekošanas pasākumi, lai sasniegtu augsta līmeņa vides aizsardzību kopumā. Noteiktas papildus prasības integrētā piesārņojuma novēršanai un kontrolei mājputnu un cūku mītnēm, kas lielākas par:

- 40 000 vietām mājputniem;
- 2 000 vietām gaļas cūkām ar dzīvsvāru virs 30 kg, vai
- 750 vietām sivēnmātēm.

Labākie pieejamie tehniskie paņēmieni

Padomes Direktīva 96/61/EEK (1996. gada 24. septembris) par piesārņojuma integrētu novēršanu un kontroli pieprasa, lai tiktu veikti pasākumi, kas novērstu vides piesārņošanu, it īpaši, izmantojot labākos pieejamos tehniskos paņēmienus (**turpmāk tekstā BAT - *best available techniques***). Labākie pieejamie tehniskie paņēmieni ir jāizmanto novietņu tehnoloģiskās sistēmās un kūtsmēsļu krātuvju apsaimniekošanā, kā arī kūtsmēsļu apstrādē, kas notiek saimniecībā uz vietas, un veicot lauku mēslošanu.

BAT kūtsmēsļu krātuvēs izmanto sekojošos gadījumos.

- Projektējot kūtsmēsļu krātuves cūku mītnēm ar pietiekoši lielu ietilpību ir jānodrošina pakaišu kūtsmēsļu uzkrāšanu sešus mēnešus, bet vircas un šķidrmēsļu – septiņus mēnešus.
- Ierīkojot pakaišu kūtsmēsļu krātuvēs betonētu grīdu ar vircas savākšanas sistēmu, kurā ietilpst arī vircas tvertne.
- Izvēloties piemērotāko kūtsmēsļu krātuves būves vietu, vadoties no kaimiņu tuvuma (dzīvojamo māju attāluma), valdošo vēju virziena un citiem faktoriem.

BAT izmantošana šķidrmēsļu krātuvē, kurai ir betona vai tērauda sienas, ietver sekojošo:

- krātuves mehānisko, termisko un ķīmisko izturību;
- krātuves pamatnes un sienu necaurlaidību un aizsardzību pret koroziju;
- krātuves regulāra monitoringa un darbaspējas nodrošināšanu.

BAT iesaka šķidrmēslu krātuvju pārsegšanu, izmantojot vienu no šādiem risinājumiem:

- blīvs vāks, jumts vai teltsveida pārsegums;
- peldošs pārklājums, piemēram, ekxelēti salmi, dabiska noslāņojusies segkārtā (veidojas no liellopu šķidrmēsliem), brezents, folija, kūdra, keramzīta vai polistirola granulas.

Šķidrmēslu krātuve var būt arī lagūnveida, ja tai ir necaurlaidīgs pamats un sienas, kā arī ierīkota iespējamo noplūžu atklāšanas sistēma, un tā ir nodrošināta ar hermetizējošu pārsegumu.

Kūtsmēslu pārstrāde saimniecībā uz vietas ir BAT tikai tad, ja tā ir saistīta ar zināmiem nosacījumiem (nosacījuma BAT): vietējām teritoriālajām iespējām, augsnes ķīmisko sastāvu, tirgus iespējām zaļajai enerģijai, vietējiem noteikumiem un nevēlamo izdalījumu emisijas samazināšanu.

Lai arī šī direktīva attiecas uz lieliem cūku un mājputnu ganāmpulkiem, BAT tehniskos paņēmienus ir lietderīgi izmantot arī turot liellopus, zirgus un aitas. Izlemjot, kuras sistēmas un tehniskie paņēmieni ir uzskatāmi par BAT, ir būtiski izvērtēt attiecības starp mītnes lielumu, piesārņojuma risku un papildu izmaksām.

Normatīvie akti

Kopš valstiskās neatkarības atjaunošanas 1991.gadā, Latvijā ir pieņemti vairāki nozīmīgi normatīvie akti, kas saistīti ar kūtsmēslu krātuvju būvi un izmantošanu.

- LR Likums „Par ietekmes uz vidi novērtējumu” (Spēkā no 1998.g. ar grozījumiem 30.05.2001. un 22.07.2003.). Likums nosaka gadījumus, kad jaunbūvējamām lopkopības fermām ir nepieciešams ietekmes uz vidi novērtējums, un gadījumus, kad nepieciešams lopkopības fermas sākotnējais izvērtējums, vadoties no dabas aizsardzības viedokļa.
- LR Likums „Par piesārņojumu” (Spēkā no 2001.g. ar grozījumiem 20.06.2002.). Likums paredz, ka cūku un mājputnu intensīvās audzēšanas fermām, kurās ir vairāk par 40000 mājputnu, 2000 gaļas cūku, ar dzīvsvaru virs 30 kg, vai arī vairāk nekā 750 sivēnmāšu, ir nepieciešama A kategorijas piesārņojošās darbības atļauja.
- MK 2004. gada 27. jūlija noteikumi Nr.628. ”Īpašās vides prasības piesārņojošo darbību veikšanai dzīvnieku novietnēs”. Šie noteikumi attiecas uz C kategorijas piesārņojošo darbību, ja tā tiek veikta dzīvnieku mītnēs, kurās atrodas 5 vai vairāk (īpaši jutīgās teritorijās) vai 10 un vairāk dzīvnieku vienību (pārējās teritorijās). Šie noteikumi nosaka, ka:
 - projektējot jaunas dzīvnieku novietnes, to būvprojektā ir jāparedz izbūvēt kūtsmēslu krātuvi;
 - krātuvju tilpumam jānodrošina, lai būtu iespējams pakaišu kūtsmēslus uzkrāt vismaz sešus mēnešus, bet šķidrmēslus un vircu – vismaz septiņus mēnešus. Ja pakaišu kūtsmēslu vai šķidrmēslu krātuvju tilpums neatbilst minētajām prasībām, tad dzīvnieku novietnes operators slēdz līgumu ar citu fizisko vai juridisko personu par kūtsmēslu glabāšanu vai izmantošanu ārpus dzīvnieku novietnes;

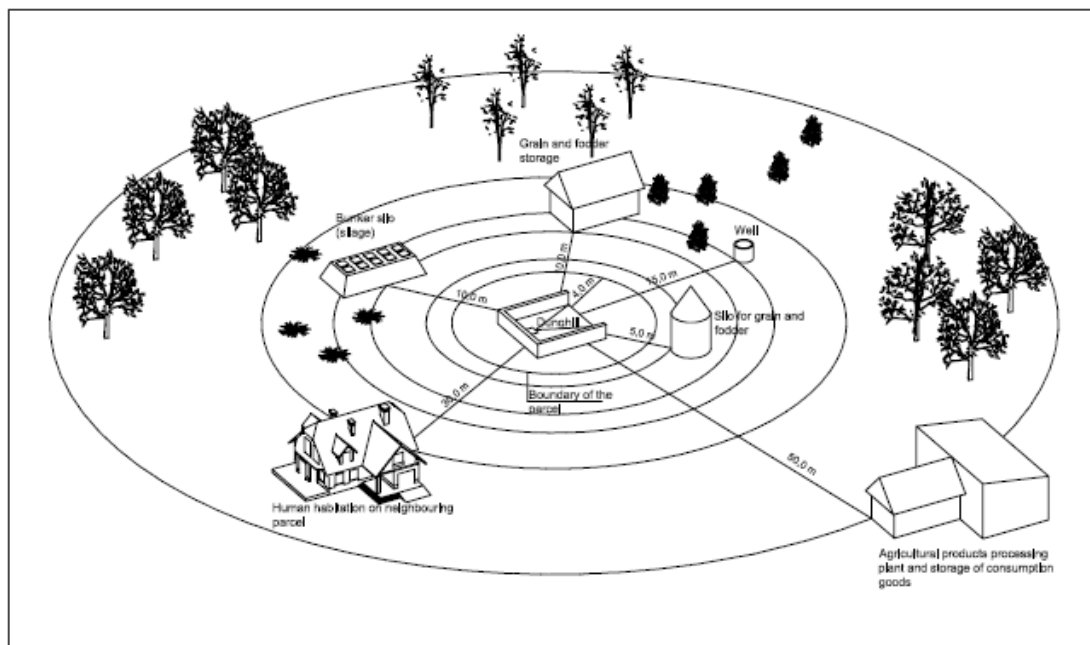
- pieļaujama skābbarības sulas ievadīšana vircas vai šķidrmēslu krātuvē, ja skābbarības sulas apjoms nepārsniedz 5% no krātuvē uzglabājamās vircas vai šķidrmēslu apjoma;
- krātuves pamatni un sienas būvē no ūdens necaurlaidīga materiāla, kas ir izturīgs pret tehnikas ietekmi;
- šķidrmēslu krātuves var būt slēgta tipa vai nosegtas ar pastāvīgu dabisku vai mākslīgu peldošu segslāni, kas samazina iztvaikošanu. Peldošais segslānis vai pārsegs nosedz krātuves virsmu nepārtraukti un, ja nepieciešams, tiek papildināts ar jaunu materiālu;
- šķidrmēslus ievada krātuvēs zem krātuvē esošo mēslu līmeņa, lai nepieļautu pretplūsmas iespēju, kā arī neizjauktu peldošo segslāni;
- pieļaujama pakaišu kūtsmēslu uzglabāšana kaudzēs uz lauka.
- MK 2001. gada 18. decembra noteikumi Nr.531. „Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskas darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem”. Šie noteikumi attiecas uz īpaši jutīgām teritorijām, kurām ir noteiktas paaugstinātas prasības ūdens un augsnes aizsardzībai no lauksaimnieciskas darbības. Šajos noteikumos norādīts, ka:
 - īpaši jutīgo teritoriju robežas ir Dobeles, Bauskas, Jelgavas un Rīgas rajona administratīvās teritorijas robežas, izņemot Rīgas un Jūrmalas pilsētas administratīvās teritorijas robežu;
 - šķidrmēslu un vircas krātuves nosedz ar pārsegu, kas samazina un aizkavē amonjaka un citu gaistošo vielu iztvaikošanu;
 - pakaišu kūtsmēslu pagaidu uzglabāšana kaudzēs uz lauka ir pieļaujama tikai pēc triju mēnešu uzglabāšanas kūtsmēslu krātuvē.
- MK 2004. gada 27. jūlija noteikumi Nr.626. „Noteikumi par piesārņojošas darbības izraisīto smaku noteikšanas metodēm, kā arī kārtību, kādā ierobežo šo smaku izplatīšanos” nosaka, ka:
 - smaku noteikšanai lietojamā bāzes metode ir norādīta standartā LVS EN 1375:2003 „Gaisa kvalitāte. Smakas koncentrācijas noteikšana ar dinamisko olfaktometriju”.
 - Dzīvnieku mītnēs notiekošajām A, B un C kategorijas piesārņojošām darbībām smakas mērķlielums ir 10 OUN un tas nedrīkst pārsniegt vairāk par septiņām dienām gadā. Ja smakas koncentrācija ir lielāka, tad, piesārņojošās darbības veikšanai, ir jāsaņem vietējās pašvaldības saskaņojums par smakas mērķlieluma pārsniegšanu. Turklāt, ir jāizstrādā rīcības programma, kurā paredzēti pasākumi, kas nepieciešami smaku traucējumu normalizēšanai, kā arī jā sastāda šo pasākumu īstenošanas grafiks. Attiecīgo rīcības programmu izstrādā operators, sadarbojoties ar vietējo pašvaldību, kura šo programmu arī apstiprina.
- Zemkopības ministrijas 2005. gada 20. februāra rīkojums Nr.20. „Par pasākumu ieviešanu īpaši jutīgās teritorijās”. Šajā rīkojumā ir dota dzīvnieku blīvuma (skaita) aprēķināšanas metode un noteikti kūtsmēslu pagaidu normatīvi.

1.2. Kūtsmēslu krātuves atrašanās vieta

Kūtsmēslu krātuvei jāatrodas lauksaimniecības dzīvnieku mītnes tuvumā un galvenokārt tās austrumu vai ziemeļaustrumu virzienā. Tad ir nelieli mēslu

transportēšanas attālumi un valdošie rietumu vēji nevirzīs mēsļu smaku no krātuves pāri visai fermas teritorijai.

Latvijā nav noteikti minimālie attālumi starp kūtsmēsļu krātuvēm un citām būvēm. Taču orientējošai informācijai var noderēt Rietumeiropas valstu pieredze, skat. 1.1., 1.2. un 1.3. attēlu.



1.1. attēls. Rekomendētais minimālais attālums starp pakaišu kūtsmēsļu krātuvi un citām būvēm zemnieku saimniecībā

Dunghill – pakaišu kūtsmēsļu krātuve

Boundary of the parcel – zemes gabala robeža

Human habitation of neighboring parcel - cilvēku mājoklis blakus esošajā zemes gabalā

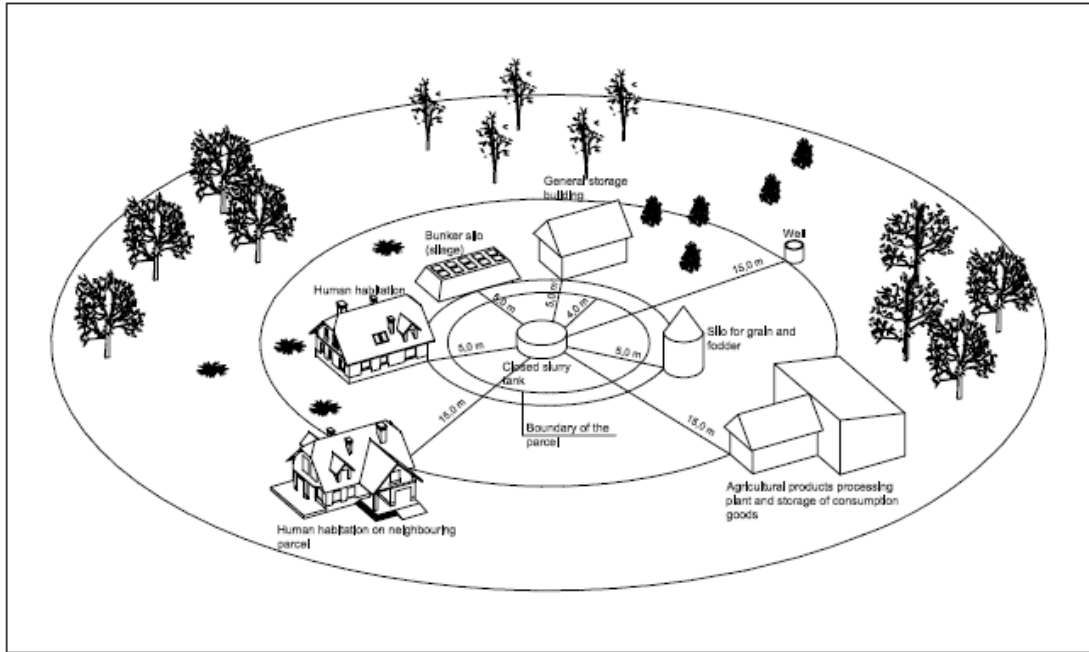
Bunker silo (silage) – skābbarības glabāšanas vieta

Grain and fodder storage – lopbarības šķūnis

Well – aka

Silo for grain and fodder – tvertne graudiem vai spēkbarībai

Agricultural products processing plant and storage of consumption goods – lauksaimniecības produktu pārstrādes un uzglabāšanas telpas



1.2. attēls. Rekomendētais minimālais attālums starp slēgtu šķidrmēslu krātuvi un citām būvēm zemnieku saimniecībā

Closed slurry tank – slēgta šķidrmēslu krātuve

Boundary of the parcel – zemes gabala robeža

Human habitation of neighboring parcel - cilvēku mājoklis blakus esošajā zemes gabalā

Human habitation – cilvēku mājoklis

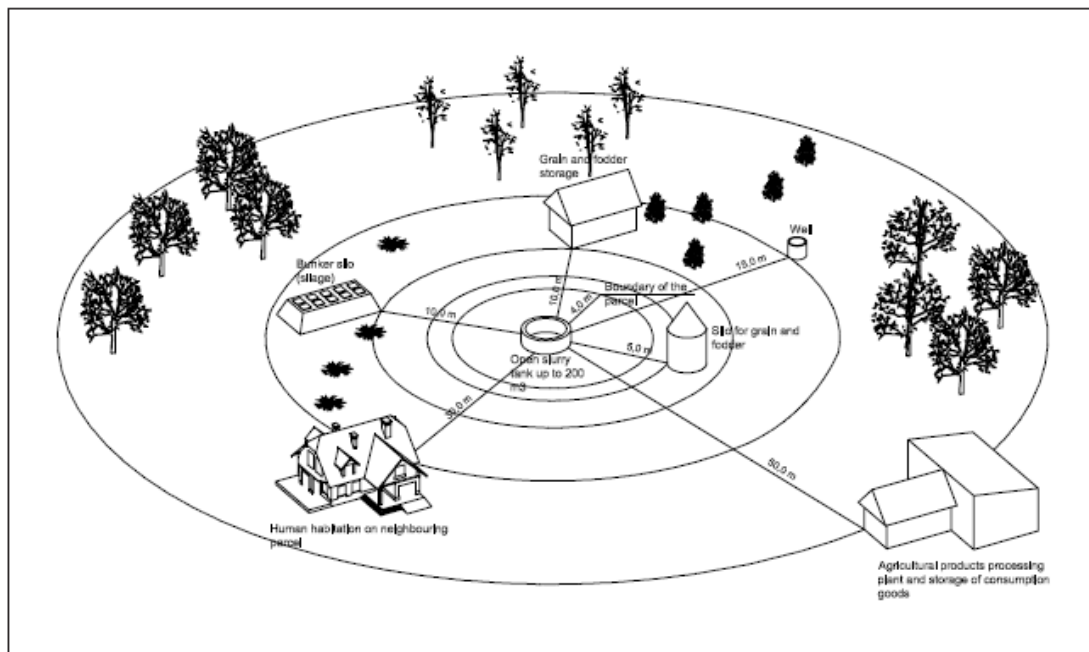
Bunker silo (silage) – skābbarības glabāšanas vieta

Grain and fodder storage – lopbarības šķūnis

Well – aka

Silo for gain and fodder – tvertne graudiem vai spēkbarībai

Agricultural products processing plant and storage of consumption goods – lauksaimniecības produktu pārstrādes un uzglabāšanas telpas



1.3. attēls. Rekomendētais minimālais attālums starp atklātu šķidrmēslu krātuvi un citām būvēm zemnieku saimniecībā

Open slurry tank up to 200 m³ – atklāta šķidrmēslu krātuve ar tilpumu līdz 200 m³

Human habitation of neighboring parcel - cilvēku mājoklis blakus esošajā zemes gabalā

Human habitation – cilvēku mājoklis

Bunker silo (silage) – skābbarības tvertne (skābbarības krātuve)

Grain and fodder storage – graudu un lopbarības krātuve

Boundary of the parcel – zemes gabala robeža

Well – aka

Silo for gain and fodder – tvertne graudiem un lopbarībai

Agricultural products processing plant and storage of consumption goods – lauksaimniecības produktu pārstrādei un pārdošanai domāto preču krātuve

1.3. Drošības prasības

Kūtsmēslu pārvietošana līdz krātuvei, kā arī izkraušana no tās, ir saistīta ar dažādu mehānismu izmantošanu. Uzglabāšanas laikā šķidrmēsli rada emisijas (nevēlamas gāzes), tādēļ kūtsmēslu transportēšanas un krātuvju apsaimniekošanas laikā ir jāievēro zemāk minētās drošības prasības:

Prasības rīkojoties ar pakaišu kūtsmēsliem

- tehnoloģiskās iekārtas ir jāizmanto saskaņā ar šo iekārtu ražotāju instrukcijām;
- aizliegta strādājošo atrašanās kūtsmēslu transportieru darbības zonā;
- aizliegta strādājošo atrašanās uz kūtsmēslu kaudzes tās kraušanas/izvešanas laikā;
- strādājošo darba vietās ir izvietojama uzskatāma informācija, kurā norādīti mašīnu un tehnoloģisko iekārtu darbības pieļaujamie parametri, piemēram, pieļaujamā slodze, darbības apjoms utt.;
- darba laikā nedrīkst aiztikt mehānismu kustīgās daļas, kā arī elektriskās instalācijas un vadus;
- kūtsmēslu krāvējiem jābūt aprīkoti ar drošām bremsēm, lai varētu noturēt pacelto kravu, kā arī ar ierīcēm, kas nepieļautu nejaušu kravas krišanu;
- aizliegta atrašanās zem kravas pacelēja vai tā darbības zonā;
- mobilām kraušanas iekārtām vai mehānismiem, piemēram, ar traktoru darbināmiem krāvējiem, ir jāstrādā uz stabila pamata;
- katru reizi pirms darba sākšanas ir jāpārbauda iekārtu tehniskais stāvoklis;
- remontēt drīkst tikai nekustīgu iekārtu (pēc tās izslēgšanas vai piedziņas atvienošanas);
- kūtsmēslu krātuve jānorobežo ar vismaz 1m augstu žogu, kas nodrošinātu cilvēku un mājlopu iekļūšanu krātuvē.

Prasības rīkojoties ar šķidrmēsliem (Dānijas pieredze)

- šķidrmēslus nevar ilgstoši uzglabāt lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs, tādēļ izmantojami līdz 1,2 m dziļi šķidrmēslu savākšanas un transportēšanas kanāli;
- šķidrmēslu kanālus un sūkņu bedres (starpkrātuves) ir jāizbūvē tā, lai novērstu no mēsliem izdalījušos gāzu iekļūšanu lauksaimniecības dzīvnieku mājlopu mītnēs vai citās būvēs;
- kanalizācijas cauruļu pievienojuma vietas pie šķidrmēslu kanāla, nedrīkst atrasties augstāk par 0,2 m no šī kanāla dibena;
- visām caurulēm un kanāliem, pa kuriem šķidrmēsli izplūst no lauksaimniecības dzīvnieku mītnes uz kūtsmēslu savākšanas krātuvi (starpkrātuvi), jābūt apgādātiem ar hidrauliskiem slēgiem. Turklāt, šiem slēgiem ir efektīvi jādarbojas, neatkarīgi no vircas līmeņa kanālos.
- caurules un mehāniskās sistēmas, kas novada šķidrmēslus uz savākšanas vietu, ir jāizbūvē tā, lai netraucētu šķidrmēslu maisīšanu un sūknēšanu;
- lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs, kas aprīkotas ar piespiedu ventilācijas sistēmu,

ir jānodrošina šīs sistēmas ieslēgšanās vienlaicīgi ar šķidrmēslu sūkni, kurš izraisa mēslu kustību šajā mītnē.

Prasības pie šķidrmēslu krātuvēm

Vairums no nelaimes gadījumiem ir notikuši tad, kad cilvēki iekāpj šķidrmēslu krātuvē vai starpkrātuvē, lai salabotu sūkni vai novērstu sistēmas darbības kļūmes. Šādi negadījumi var rasties, ja pēkšņi atsākas vircas plūsma vai arī krātuvē ir sakrājušās smacējošas (indīgas) gāzes. Bieži cieš vēl otrs cilvēks, kurš devies krātuvē, lai palīdzētu cietušajam. Tādēļ ir svarīgi sagatavoties glābšanas operācijai. Tas nozīmē, ka cilvēkam, kurš dodas krātuvē, ir jābūt drošības jostai, pie kuras pievienota stingri nostiepta virve. Klāt ir jābūt vēl vienam cilvēkam, kurš precīzi zina, ko darīt neparedzētā gadījumā.

Jāievēro, ka:

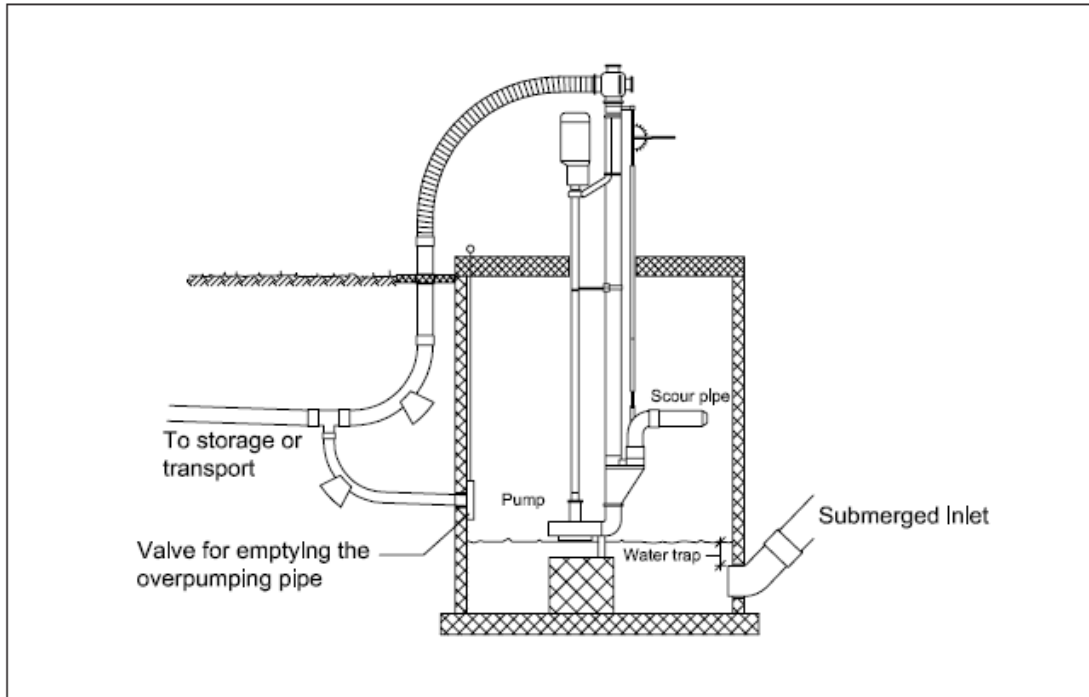
- visām slēgtajām krātuvēm, kurās nepieciešams iekļūt cilvēkam, ir jābūt iepriekš efektīvi izventilētām. Šim nolūkam ir vajadzīgs ventilators, bet krātuvē jābūt ierīkotām vismaz divām atverēm (viena gaisa ieplūdei, otra - izplūdei);
- lūkām, kas paredzētas cilvēku iekļūšanai slēgtās tvertnēs, ir jābūt izveidotām tā, lai glābšanas vienība varētu samaņu zaudējušu cilvēku uzvilkt līdz lūkai un izcelt to no krātuves.

Prasības pie šķidrmēslu sūkņiem un maisītājiem

- šķidrmēslu sūkņiem un maisītājiem, kā arī vārstiem un aizvāriem ir jābūt izmantojamiem bez riska, ka lietotājs neciestu no krātuvē uzkrātajām gāzēm;
- sūkņa ieslēgšanas un izslēgšanas slēdžiem jāatrodas vismaz 1,5 m attālumā no starpkrātuves (bedres) lūkām;
- šķidrmēslu sūkņi un maisītāji ir jāuzstāda tā, lai remontdarbu un apkopes laikā tos varētu pacelt un izvilkt no krātuves.

Šķidrmēslu krātuvju norobežošana

- Iedziļinātās un pusiedziļinātās šķidrmēslu krātuves ir jānorobežo ar 1,8 m augstu žogu, lai bīstamajā zonā nevarētu iekļūt dzīvnieki, bērni un citas nepiederīgas personas;
- žogam jābūt izgatavotam no pietiekoši izturīga materiāla ar spraugām (tīkla acīm) ne lielākām par 40 x 40 mm;
- žogā ierīkotajiem vārtiem ir jābūt aizslēdzamiem;
- strādājošo darba platforma ir aprīkojama ar margām un nožogojumu, kas izvietojama cilvēku kāju pēdu, ceļgalu un roku līmenī;
- platforma ir jāuzbūvē tā, lai uz tās nevarētu nokļūt bērni;
- ja krātuve ir iedziļināta, tad tās vākam ir jābūt pietiekami stipram, lai tas izturētu transportlīdzekļu svaru, vai arī šim vākam vai pašai krātuvei ir jābūt iežogotai. Ja vāks ir atvērts, nepieciešams izlikt brīdinājuma zīmi;
- novērošanas lūkas un pārbaudes atveres ir jānoslēdz ar vākiem;
- jānodrošina, lai vākus varētu atvērt tikai ar atslēgām vai īpašiem instrumentiem;
- atklātu šķidrmēslu krātuvju apkalpošanas rampām un piekļuves zonām ir jābūt aizsargātām ar vismaz 1,1 m augstām margām, kuru vidusdaļā un 0,15 m augstumā no rampas ir ierīkoti savienojoši šķēršļi.



1.4. attēls. Caurulēm, kas savieno mājlopu mītnes ar starpkrātuvēm, jābūt aprīkotām ar hidroslēgiem, lai novērstu nevēlamo gāzu iekļūšanu mājlopu mītnēs

To storage or transport – Uz krātuvi vai transportēšanu

Valve for emptying the overpumping pipe – Vārsts pārsūkņēšanas caurules iztukšošanai

Pump – Sūkņis

Scour pipe – Īscaurule

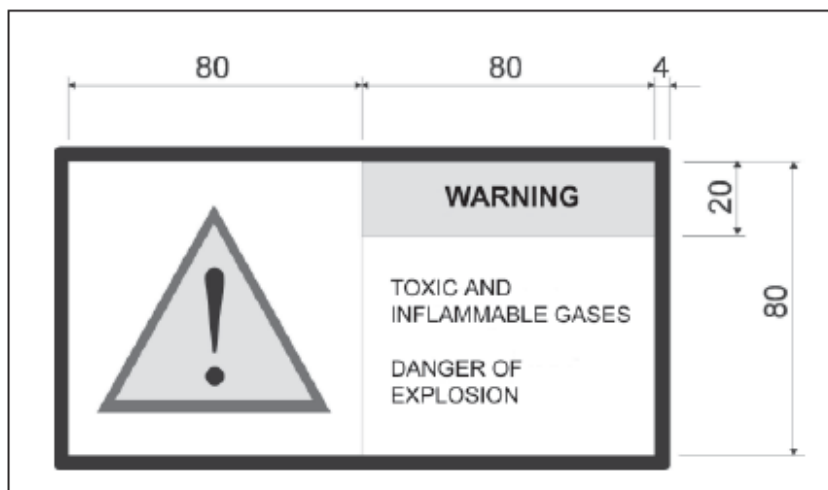
Water trap – Līmeņu starpība

Submerged inlet – Ieplūdes caurule

Pie visu veidu šķidrmēsļu krātuvēm ir jābūt sekojošai brīdinājuma informācijai.

- brīdinājuma uzrakstiem pie visām novērošanas lūkām, kas brīdinātu par bīstamajām gāzēm;
- brīdinājuma uzrakstam, kas informē par pirmo palīdzību avārijas gadījumā;
- brīdinājuma uzrakstiem pie sūkņu atrašanās vietām, kas brīdina par ugunsgrēka izcelšanās briesmām;
- brīdinājuma uzraksti pie krātuvēm, kas brīdina par indīgām un uzliesmojošām gāzēm.

Brīdinājuma uzraksti jāizvieto krātuves priekšpusē un aizmugurē vai pie kāpnēm, kur tie ir labi redzami un kur tie neklūst netīri. Šiem brīdinājuma uzrakstiem ir jābūt skaidri salasāmiem un izgatavotiem no materiāla, kas ir izturīgs pret atmosfēras iedarbību.



1.5.attēls. Brīdinājuma uzraksts, kas brīdina par indīgām un sprādziena bīstamām gāzēm

WARNING – BRĪDINĀJUMS

Toxic And inflammable gases – indīgas un uzliesmojošas gāzes

Danger of explosion – sprādzienbīstamība

Instrukcijas

Uzņēmumam, kas ražo kūtsmēsļu krātuvju būvelementus un tehnisko aprīkojumu kūtsmēsļu pārvietošanai, ir jāapgādā klienti ar instrukcijām (rokasgrāmatu), kurā sniegta informācija par nepieciešamajām brīdinājuma zīmēm. Šajās instrukcijās vēl jānorāda sekojošais:

- šķidrmēsļu pārjaukšanu un skalošanu lauksaimniecības dzīvnieku mītņu mēsļu kanālos var veikt tikai šo kanālu iztukšošanas laikā;
- šķidrmēsļu pārjaukšana (maisīšana), kanālu iztukšošana un skalošana ir jāveic ar tādiem paņēmieniem, kas neizraisa paaugstinātu bīstamo (indīgo) gāzu koncentrāciju mājlopu mītnēs;
- mēsļu kanālu skalošanu var veikt ar ūdeni vai arī mēsļu šķidro frakciju, no kuras ir atdalītas nevēlamās gāzes, šim nolūkam realizējot tās iepriekšēju pārjaukšanu starpkrātuvē (savākšanas bedrē). Ieteicams šādu skalošanu neuzsākt, kamēr lielākā šķidrmēsļu daļa nav aizvākta no lauksaimniecības dzīvnieku mītnes;
- šķidrmēsļu pārjaukšanas un kanālu skalošanas laikā mēsļu līmenis nedrīkst būt augstāks par 0,5 m zem redeļu grīdas līmeņa;
- strādniekiem, kuri strādā starpkrātuvē vai mēsļu kanālos, ir jābūt apjuztiem ar drošības jostām, kurām piestiprinātas glābšanas troses. Vismaz vienam glābējam ir jāgaida pie atveres ar sagatavotu aprīkojumu, kas ir pietiekami izturīgs, lai izvilktu strādnieku drošā zonā;
- ja paredzēts darbs pie aizsprostojuma novēršanas, kā arī, dodoties šķidrmēsļu krātuvē vai vircas kanālā, strādniekiem jāuzvelk gāzmaskas. Ja gāzmaskas nelieto, tad jābūt izpildītām sekojošām prasībām:
 - pirms ieiešanas krātuvē, tai jābūt rūpīgi iztukšotai;
 - visiem aizvāriem vai vārstiem jābūt nodrošinātiem pret atvēršanos;
 - tvertnei jābūt efektīvi izvēdinātai, lai H₂S (sērūdeņraža) koncentrācija nepārsniegtu 10 ppm vai 15 mg/m³.

Lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs, kā arī pie šķidrmēsļu izvākšanas sistēmām ir jābūt izliktām brīdinājuma zīmēm/uzrakstiem ar informāciju par sistēmas darbību un

ekspluatāciju. Zīmēm jāinformē arī par visām drošības procedūrām un drošības aprīkojuma atrašanās vietām. Turklāt šīs zīmes ir regulāri jāatjauno. Vadītājam jāapmāca darbinieki, kā pareizi rīkoties ar šķidrmēslu izvākšanas iekārtām un jāinformē par visiem iespējamiem riskiem, kuri saistīti ar to ekspluatāciju.

2. KŪTSMĒSLU KRĀTUVES IETILPĪBA

Kūtsmēslu krātuves nepieciešamā ietilpība ir atkarīga no dzīvnieku izdalītā izkārnījuma un urīna daudzuma, izmantotā pakaišu daudzuma, izšķakstītā dzeramā ūdens apjoma un mītnu tīrīšanai izlietotā ūdens daudzuma.

Šajā nodaļā ir doti kūtsmēslu iznākuma normatīvi, lietojot dažādus dzīvnieku turēšanas veidus. Norādīts arī izšķakstītā dzeramā ūdens un mītnu tīrīšanai izlietotā ūdens daudzums.

Rokasgrāmatā norādīti tikai Dānijā un Polijā pieņemtie normatīvi. Faktiskais urīna vai kūtsmēslu daudzums no diviem ganāmpulkiem, kuri ir šķietami vienādi, var ievērojami atšķirties (līdz pat 25 procentiem). Tas saistīts ar dažādiem faktoriem, piemēram:

- dzīvnieku atšķirīgām produktivitātēm (izslaukuma, dzīvsvara pieauguma);
- dažādiem pakaišu daudzumiem un to veidiem;
- atšķirīgiem izšķakstītā dzeramā ūdens daudzumiem, kas atkarīgs no lauksaimniecības dzīvnieku veidiem, dzirdņu tipiemi un to izvietojumiem;
- mītnu tīrīšanai izlietotā ūdens daudzuma atšķirības;
- izēdināmās lopbarības atšķirības, kas var izraisīt lielāku vai mazāku dzeramā ūdens patēriņu un līdz ar to arī atšķirīgu urīna daudzuma izdalīšanos.

Praksē pieņemtie kūtsmēslu iznākuma normatīvi ir apkopoti 2.1., 2.2., 2.3., 2.4. un 2.5. tabulā.

2.1. Kūtsmēslu iznākums

2.1. tabula. Kūtsmēslu iznākums, lietojot dažādus liellopu turēšanas veidus

Lauksaimniecības dzīvnieku suga	Turēšanas veids	Pakaišu patēriņš, kg uz dzīvnieku dienā	Kūtsmēslu veids	Kūtsmēslu iznākums, ieskaitot pakaišus, kg uz dzīvnieku dienā	Krātuves ietilpība, * m ³ uz dzīvnieku mēnesī
LIELLOPU NEPIESIETĀ TURĒŠANA					
Atnesušās govīs	Dziļie pakaiši, grupveida aizgaldi	1 - 2	Pakaišu kūtsmēsli	6 - 10	0,25 – 0,40
	Redeļu grīda, grupveida turēšana		Šķidrmēsli	7 - 12	0,25 – 0,45
Teles	Dziļie pakaiši	3 - 5	Pakaišu kūtsmēsli	20 - 25	0,75 – 0,95
	Dziļie pakaiši atpūtas zonā, betona grīda mēslošanas zonā	2 - 4	Pakaišu kūtsmēsli	20 - 26	0,70 – 0,90
	Boksi ar pakaišiem, betona grīda mēslošanas zonā	2 - 3	Pakaišu kūtsmēsli	18 - 26	0,65 – 0,95

Turpinājums nākamajā lapā...

Lauksaimniecības dzīvnieku suga	Turēšanas veids	Pakaišu patēriņš, kg uz dzīvnieku dienā	Kūtsmēslu veids	Kūtsmēslu iznākums, ieskaitot pakaišus, kg uz dzīvnieku dienā	Krātuves ietilpība, * m ³ uz dzīvnieku mēnesī
Bullēni	Dziļie pakaiši	3	Pakaišu kūtsmēsli	28 - 38	1,10 – 1,4
	Dziļie pakaiši atpūtas zonā, betona grīda mēslošanas zonā	2 -23	Pakaišu kūtsmēsli	28 - 40	1,0 – 1,3
	Redeļu grīda	-	Šķidrmēsli	30 - 40	0,9 – 1,3
	Turēšana uz slīpās grīdas (ar 8% slīpumu)	2- 3	Pakaišu kūtsmēsli	28 - 38	1,05 – 1,4
Slaucamās govīs	Dziļie pakaiši atpūtas zonā, betona grīda mēslošanas zonā	4 - 5	Pakaišu kūtsmēsli	40 - 50	1,4 – 1,8
	Dziļie pakaiši atpūtas zonā, redeļu grīda mēslošanas zonā	3 - 5	Pakaišu kūtsmēsli + šķidrmēsli	30 – 35 10 - 15	1,1 – 1,3 0,3 – 0,5
	Turēšana uz slīpās grīdas	4 - 6	Pakaišu kūtsmēsli	45 - 50	1,6 – 1,9
	Dziļie boksi ar pakaišiem, betonēta grīda mēslošanas zonā	2 - 3	Pakaišu kūtsmēsli	45 - 50	1,6 – 1,9
	Augstie boksi, redeļu grīda mēslošanas zonā		Šķidrmēsli	40 - 52	1,30 – 1,60
LIELLOPU PIESIETĀ TURĒŠANA					
Atnesušās govīs	Dziļie pakaiši (turēšana grupās)	1 - 2	Pakaišu kūtsmēsli	6 - 10	0,25 – 0,40
	Redeļu grīda (turēšana grupās)		Šķidrmēsli	7 - 12	0,25 – 0,45
Bullēni	Stāvvietas ar pakaišiem	1 - 2	Pakaišu kūtsmēsli	28 - 35	1,0 – 1,3
	Stāvvietas bez pakaišiem, ar režģi pārklāts mēslu kanāls	-	Šķidrmēsli	30 - 40	0,9 – 1,2
Teles	Stāvvietas ar pakaišiem	1 – 2,5	Pakaišu kūtsmēsli	18 - 23	0,8 – 1,0
	Stāvvietas bez pakaišiem, ar režģi pārklāts mēslu kanāls	-	Šķidrmēsli	20 -27	0,6 – 0,8
Slaucamās govīs	Stāvvietas ar pakaišiem	2 – 3,5	Pakaišu kūtsmēsli	45 - 55	1,5 – 1,9
	Stāvvietas bez pakaišiem, ar režģi pārklāts mēslu kanāls	-	Šķidrmēsli	40 - 45	1,2 – 1,5

* Ieskaitot šķidro frakciju

2.2. tabula. *Kūtsmēslu iznākums, lietojot dažādus cūku turēšanas veidus*

Lauksaimniecības dzīvnieku suga	Turēšanas veids	Pakaišu patēriņš, kg uz dzīvnieku dienā	Kūtsmēslu veids	Kūtsmēslu iznākums, ieskaitot pakaišus, kg uz dzīvnieku dienā	Krātuves ietilpība, m³ uz dzīvnieku mēnesī
Kuiļi	Cieta grīda ar pakaišiem	3 – 4	Pakaišu kūtsmēsli	12 – 16	0,5 – 0,7
Grūsnās sivēnmātes	Dziļie pakaiši	2 - 3	Pakaišu kūtsmēsli	10 - 14	0,45 – 0,6
	Dziļie pakaiši atpūtas zonā, betonēta grīda mēslošanas zonā	0,8 – 1,2	Pakaišu kūtsmēsli	12 - 17	0,45 – 0,65
	Cietā grīda atpūtas zonā, ar redelēm klāta grīda mēslošanas zonā	0,1 – 0,25	Šķidrmēsli	10 - 15	0,3 – 0,45
Zīdītāj-sivēnmātes	Cietā grīda atpūtas un mēslošanas zonā	4 - 5	Pakaišu kūtsmēsli	14 - 16	0,6 – 0,7
	Daļēji vai pilnībā ar redelēm klāta grīda	0,05 – 0,1	Šķidrmēsli	15 - 30	0,45 – 0,6
Atšķirtie sivēni	Dziļie pakaiši	0,5 – 0,1	Pakaišu kūtsmēsli	2 - 3	0,15 – 0,2
	Pakaiši atpūtas zonā, cieta grīda mēslošanas zonā	0,15 – 0,3	Pakaišu kūtsmēsli	1,5 – 2,5	0,1 – 0,15
	Daļēji ar redelēm klāta grīda	0,05 – 0,1	Šķidrmēsli	1 - 2	0,09 – 0,1
Nobarojamās cūkas	Dziļie pakaiši	1 – 3	Pakaišu kūtsmēsli	4- 7	0,25 – 0,35
	Pakaiši atpūtas zonā, cieta grīda mēslošanas zonā	0,3 – 0,5	Pakaišu kūtsmēsli	3 – 5	0,2 - 0,4
	Daļēji ar redelēm klāta grīda	0,05 – 0,1	Šķidrmēsli	5- 8	0,15 – 0,25

2.3. tabula. *Kūtsmēslu iznākums, lietojot dažādus mājpūtņu turēšanas veidus*

Lauksaimniecības dzīvnieku suga	Turēšanas veids	Pakaišu patēriņš, kg uz dzīvnieku dienā	Kūtsmēslu veids	Mēslu iznākums (bez pakaišiem), m ³ uz 1 000 putniem mēnesī	Krātuves ietilpība, * m ³ uz 1 000 putniem mēnesī
Broileri	Uz grīdas	0,080	Pakaišu kūtsmēsli	3,0	3,8
Jaunputni (dējējvistu)	Uz grīdas	0,120	Pakaišu kūtsmēsli	4,7	5,0
Dējējvistas	Būri	0,220	Cieti mēsli	8,2	8,2
Pieaugušas pīles	Uz grīdas	0,500	Pakaišu mēsli	20,6	22,0
Broileru pīles (nobarošanas beigas)	Uz sietiem	0,500	Mēsli	18,7	18,7
Broileru pīles (nobarošanas beigas)	Uz grīdas	0,500	Pakaišu kūtsmēsli	16,0	20,0
Pieauguši tītari	Uz grīdas	0,430	Pakaišu kūtsmēsli	13,0	18,0
Kaujāmie tītari	Uz grīdas	0,350	Pakaišu kūtsmēsli	36,00	14,8
Pieaugušas zosis	Uz grīdas	0,960	Pakaišu kūtsmēsli	33,0	41,0
Broileru zosis (nobarošanas beigas)	Uz sietiem	0,900	Mēsli	33,0	33,0
Broileru zosis (nobarošanas beigas)	Uz grīdas	0,900	Pakaišu kūtsmēsli	33,0	36,0

2.4 tabula. *Kūtsmēslu iznākums, lietojot dažādus zirgu turēšanas veidus*

Lauksaimniecības dzīvnieku suga	Turēšanas veids	Ekskrementi, kg uz dzīvnieku dienā	Kūtsmēslu veids	Kūtsmēslu iznākums, ieskaitot pakaišus, kg uz dzīvnieku dienā	Krātuves ietilpība, m ³ uz dzīvnieku mēnesī
Kumeļi, vecāki par vienu gadu (400 kg)	Uz pakaišiem	17 + 5 kg pakaišu	Pakaišu kūtsmēsli	22	1,0
Ķēves, ērzeļi, kastrēti zirgi	Uz pakaišiem	25 (+ 5 kg pakaišu)	Pakaišu kūtsmēsli	30	1,38

2.5. tabula. *Kūtsmēslu iznākums, lietojot dažādus aitu turēšanas veidus*

Lauksaimniecības dzīvnieku suga	Turēšanas veids	Pakaišu patēriņš, kg uz dzīvnieku dienā	Kūtsmēslu veids	Kūtsmēslu iznākums, ieskaitot pakaišus, kg uz dzīvnieku dienā	Krātuves ietilpība, m ³ uz dzīvnieku mēnesī
3,5 mēnešus veci jēri	Uz pakaišiem	0,3	Pakaišu kūtsmēsli	1,5	0,050
12 mēnešus vecas avis	Uz pakaišiem	0,4	Pakaišu kūtsmēsli	2,5	0,083

* Pieņemot, ka ir salmu pakaiši

12 mēnešu vecas aitu mātes, auni un kastrēti auni	Uz pakaišiem	0,5	Pakaišu kūtsmēsli	2,8	0,093
Auni (arī kastrēti)	Uz pakaišiem	0,4	Pakaišu kūtsmēsli	4	0,133

2.2. Krātuves papildus ietilpība

Papildus lauksaimniecības dzīvnieku kūtsmēsliem krātuvēs nokļūst dzeršanas laikā izšļakstītais ūdens, kā arī mītnu tīrīšanai un dzīvnieku apsmidzināšanai (cūkām karstajā laikā) izmantotais ūdens. Šķidrmēslu un vircas krātuvēs mēdz ievadīt arī slaukšanas iekārtu mazgāšanas ūdeni, bet vaļējās krātuvēs vēl jāreķinās ar nokrišņu radīto ūdens daudzumu.

Izšļakstītais dzeramais ūdens un mītnu tīrīšanai izmantotais ūdens

Dzeršanas laikā izšļakstītā ūdens daudzums ir atkarīgs no dzirdņu tipa. Īpaši liels tas var būt cūku ganāmpulkos, izmantojot nipeļa tipa dzirdnes.

Ievērojamu ūdens daudzumu izmanto arī tad, ja notiek regulāra mītnu tīrīšana, piemēram, cūkkopībā.

2.6. tabulā ir doti orientējošie izšļakstītā un mītnu tīrīšanai izmantotā ūdens daudzumi, kas izmantojami krātuves ietilpības aprēķināšanai. Šajā tabulā ir ietvertas arī iespējamās ūdens daudzuma novirzes, kuras atkarīgas no kūts tehniskā aprīkojuma īpatnībām un pieņemtās darba organizācijas.

2.6. tabula. *Orientējošais izšļakstītā dzeramā ūdens un mītnu tīrīšanai izmantotā ūdens daudzums*

Lauksaimniecības dzīvnieku suga, vecuma grupa un turēšanas veids	Izšļakstītais dzeramais ūdens, litri uz dzīvnieku gadā	Mītnu tīrīšanai izmantotais ūdens, litri uz dzīvnieku gadā
CŪKAS		
Zīdītājas sivēnmātes	0	400 (250 – 600)
Atšķirtie sivēni (7 – 30 kg), daļēji vai pilnīgi ar redelēm klāta grīda	15 (0 – 30)	15 (10 – 20)
Atšķirtie sivēni, blīva grīda un dziļie pakaiši	15 (0 – 30)	0
Nobarojamās cūkas (30 – 100 kg), daļēji vai pilnīgi ar redelēm klāta grīda	75 (0 – 250)	25 (15 – 40)
Nobarojamās cūkas (30 – 100 kg), blīva grīda un dziļie pakaiši	75 (0 – 250)	0
LIELLOPI		
Slaucamās govīs, slaukšanas zāle		3000

Nokrišņu ūdens

Atklāto šķidrmēslu krātuvju un vircas tvertņu ietilpības aprēķināšanai jāņem vērā arī nokrišņu ūdens daudzums, kura rezultātā šķidrmēslu līmenis vaļējā krātuvē 6-7 mēnešu laikā palielinās par aptuveni 0,3 m dziļu kārtu.

2.3. Krātuves ietilpības aprēķināšana

Kūtsmēslu krātuvju minimālā ietilpība ir aprēķināma pamatojoties uz 1.1. un 2.2. nodaļās doto informāciju.

Kūtsmēslu krātuvju ietilpībai ir jābūt tik lielai, lai savāktu un uzglabātu pakaišu kūtsmēslus vismaz 6 mēnešu ilgā laika periodā, bet šķidrmēslus un vircu – 7 mēnešu

periodā. Turklāt, ieteicams ierēķināt arī krātuves papildus ietilpību, jo tā dos iespējas zemniekam izvēlēties optimālāko laiku, kūtsmēsli izvešanai uz lauku.

2.7. tabula. *Krātuvju minimālā ietilpība, turot slaucamās govīs (pēc Latvijā pieņemtajiem normatīviem)*

Kūtsmēsli veids	Ieteicamais lielums, rēķinot uz vienu dzīvnieku
Pakaišu kūtsmēsli	3,5-4,5 m ² *
Virca, ieskaitot noteci no pakaišu kūtsmēsliem	2,5-3,5 m ³
Šķīdumēsli	12-16 m ³

*kaudzes augstums 2,0 metri

Ieteicamo minimālo krātuves ietilpību pakaišu kūtsmēsliem, turot slaucamās govīs, var aprēķināt, ņemot vērā 3,5 m² laukumu uz vienu dzīvnieku. Šī nepieciešamā platība ir atkarīga no kūtsmēsli kaudzes augstuma, taču praksē tas ir vismaz 2 metri.

Ganāmpulkiem, kuros ir vairāk par 20 liellopiem un kur iegūst pakaišu kūtsmēslus, krātuves platībai ir jābūt vismaz 70 m². Taču, lai novērstu iespējamās noplūdes un noteces, krātuves izmēriem jābūt lielākiem par tās aprēķināto lielumu.

Lai nodrošinātu mobilā transporta piebraukšanu pie krātuves, ir jāierīko vismaz 2 metrus plata rampa, kurai ir 3 procentu slīpums uz krātuves pusi (skat. 7. nodaļu).

3. PAKAIŠU KŪTSMĒSLU KRĀTUVES

3.1. Pakaišu kūtsmēslu krātuvju plānošana un ierīkošana

Kūtsmēslu krātuvēm jāatrodas lopu mītnes tiešā tuvumā, vai pat savstarpējā saskarē. Tas nodrošina ērtu mēslu nogādi līdz krātuvei un kaudzes izveidošanu. Lai mazinātu mēslu smakas izplatīšanos pa visu fermas teritoriju, krātuvei jāatrodas tās austrumu vai ziemeļaustrumu daļā. Ja mēslu kaudze ir atklāta, tad vēlams to izvietot zem lieliem kokiem, lai kaudze atrastos to ēnā. Tas mazinās amonjaka emisiju no kūtsmēsliem.

Krātuves atrašanās vieta ir jāizvēlas katrai zemnieku saimniecībai atsevišķi, ņemot vērā jau esošo ēku izvietojumu un teritorijas reljefu. Pie vietas izvēles būtu vēlams ievērot minimālos attālumus no krātuves līdz ēkām un citiem objektiem, kuri tiek rekomendēti (skat. 1.2. attēlu).

Turklāt ir svarīgi:

- rēķināties arī ar dzīvnieku skaita palielināšanas iespējām;
- noteikt optimālo krātuves formu un izmērus;
- izvēlēties tehnisko risinājumu, kuru lieto kūtsmēslu piegādei no lauksaimniecības dzīvnieku mītnes līdz krātuvei;
- izplānot kūtsmēslu transportēšanas ceļu, ņemot vērā, ka tam ir jābūt pēc iespējas īsam;
- iespēju robežās novērst iekšējo ceļu krustošanos (īpaši ar lopbarības piegādes ceļu);
- nodrošināt transportlīdzekļu piebraukšanas iespējas pie krātuves (mēslu krāvējam, traktoram ar piekabi u.c.);
- nodrošināt brīvu lietus ūdens plūsmu ap ēkām un krātuvi, nepieļaujot tā ieplūdi krātuvē no jumtiem.

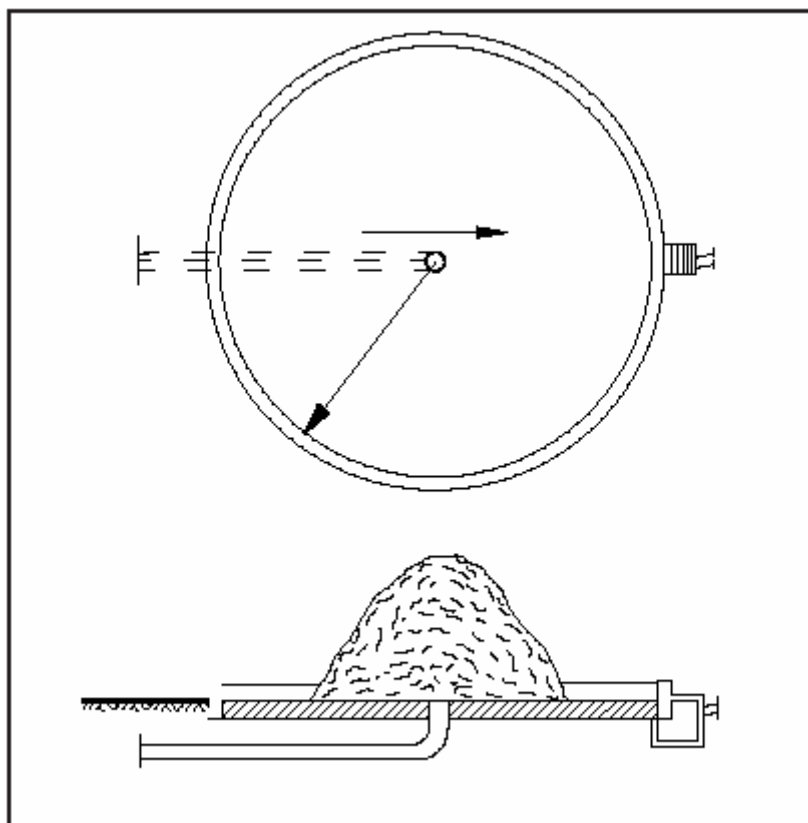
Nelielās zemnieku saimniecībās tiek lietoti galvenokārt divi krātuvju veidi (3.1.-3.4.att.).

3.1. un 3.2. attēlā ir redzami piemēri kūtsmēslu krātuvēm ar salīdzinoši zemu apmali, bet 3.3. un 3.4. attēlā - piemēri krātuvēm ar paaugstinātu apmali, kas lietderīgi pie lielākiem ganāmpulkiem.

3.2. Pakaišu kūtsmēslu krātuvju forma un izmēri

Izvēloties krātuves izmērus, ir jāņem vērā sekojoši faktori:

- kādā veidā notiek kūtsmēslu transportēšana no kūts līdz krātuvei;
- konkrētajai zemnieku saimniecībai raksturīgie apstākļi (saistībā ar jau esošajām būvēm);
- kūtsmēslu nogādes veids uz mēslošanai paredzētajiem laukiem.

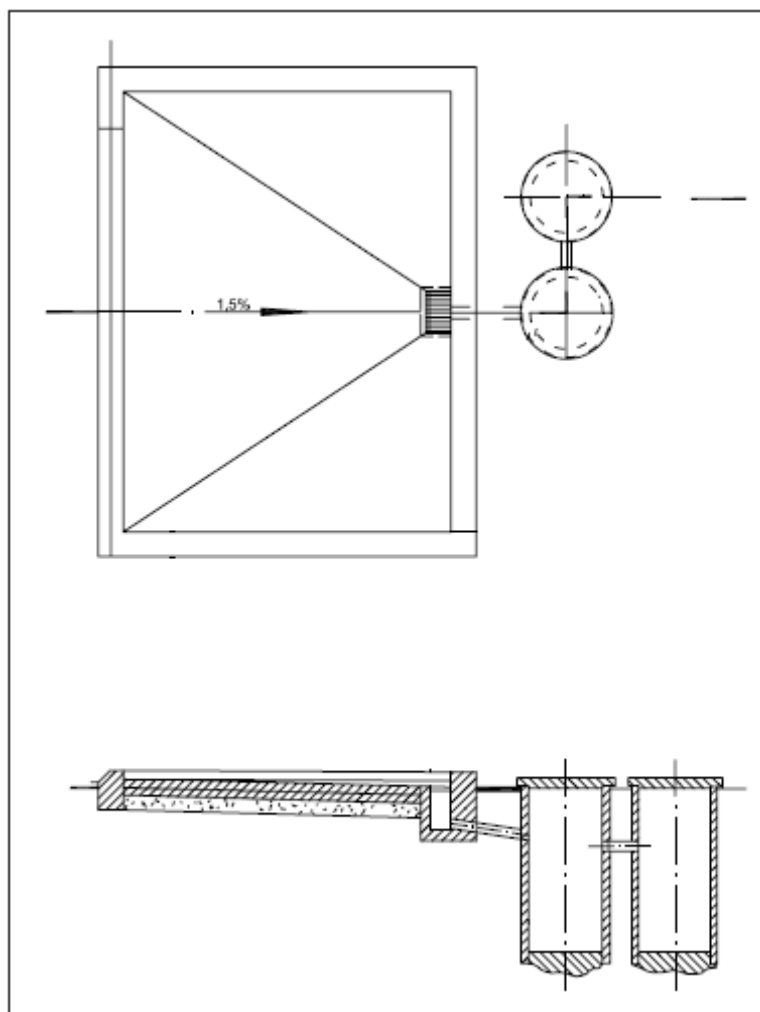


3.1. attēls. Apaļas formas krātuve pakaišu kūtsmēsliem

Ja kūtsmēsli no lauksaimniecības dzīvnieku mītnes uz krātuvi tiek transportēti ar hidraulisku spiedējtransportieri, tad ieteicams izvēlēties apaļas formas krātuvi. Šādā gadījumā kūtsmēsli tiek izspiesti caur krātuves pamatnes vidū esošo atveri, veidojot konisku kaudzi.

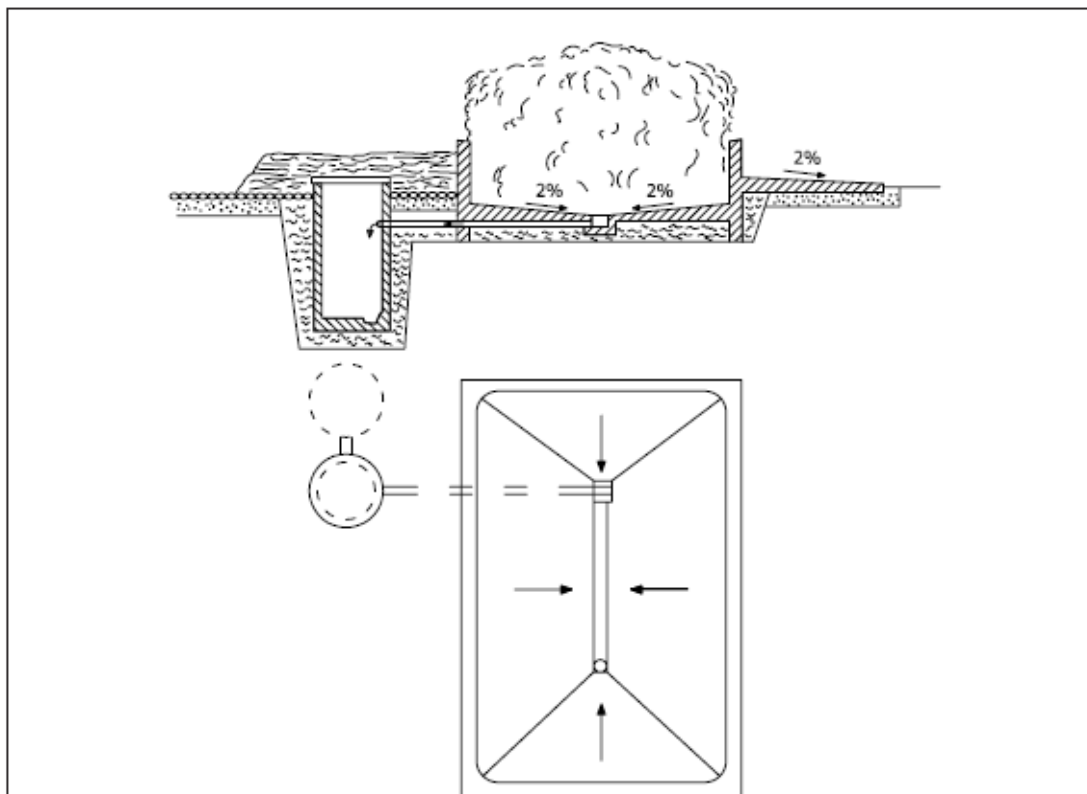
Krātuve ir aprīkota ar paaugstinātu apmali, kas paredzēta, vircas uztveršanai un novadei līdz vircas tilpnei (rezervuāram).

Krātuves pievadceļš, kas nepieciešams tehnikai, ar kuru mēslus transportēs uz laukiem (frontāliem krāvējiem un transportagregātiem), jāplāno un jābūvē atkarībā no krātuves lieluma un tās izkraušanas risinājuma. No mazām krātuvēm kūtsmēslus var izkraut ar mehānismiem, kas novietoti ārpus krātuves, bet lielākās mēdz iebrukt arī ar mēslu kraušanas un transportēšanas tehniku.

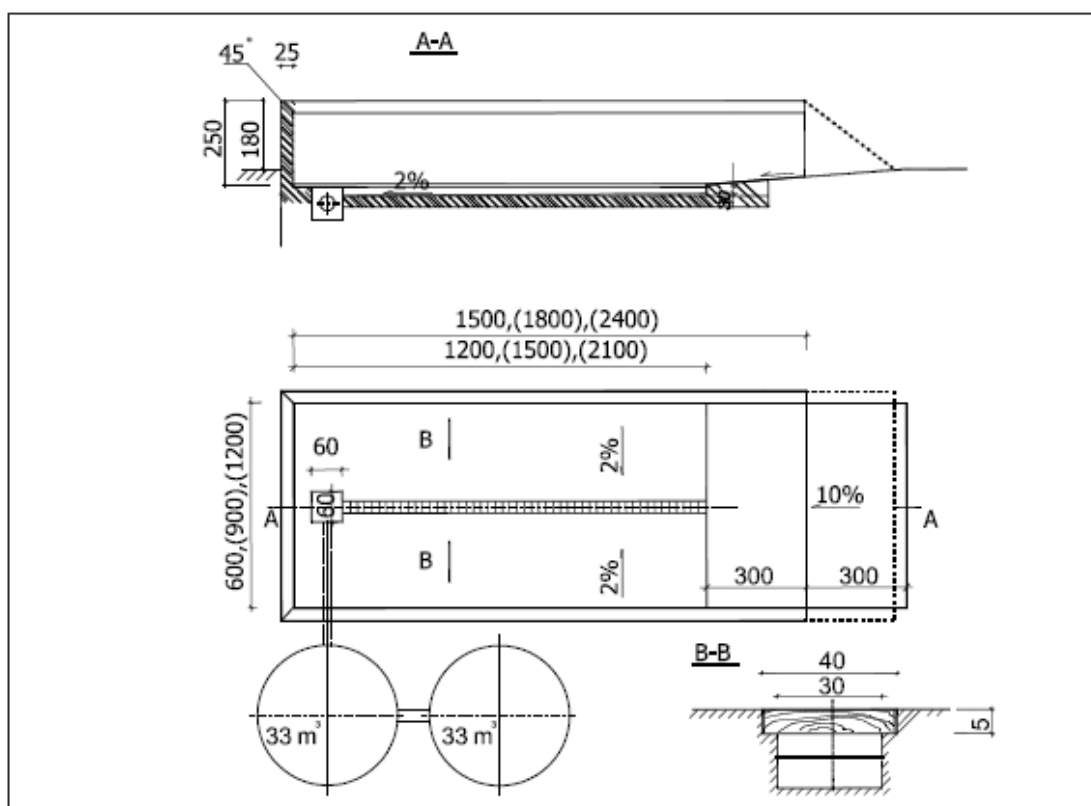


3.2. attēls. Taisnstūrveida krātuve pakaišu kūtsmēsliem

Ja kūtī iegūst pakaišu mēslus un to nogādei līdz krātuvei izmanto mobilos transportlīdzekļus, tad ērtāka ir taisnstūrveida kūtsmēslu krātuve. Šādas krātuves izmēriem ir jābūt saskaņotiem ar tās apsaimniekošanas tehnoloģiju, lai, veidojot mēslu kaudzi, varētu samazināt vai pat likvidēt roku darbu. Krātuves minimālajam platumam jābūt atbilstošam celtniecības standartelementiem (visbiežāk 6 m). Vidējais kūtsmēslu krātuves augstums ir 2 metri.



3.3. attēls. Taisnstūrveida pakaišu kūsmēslu krātuve ar divām sānu sienām

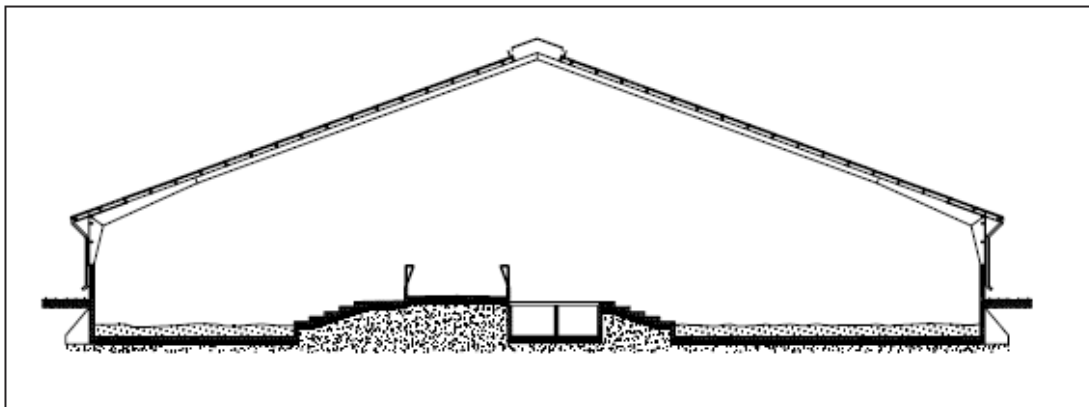


3.4. attēls. Taisnstūrveida pakaišu kūsmēslu krātuve ar pusiedziņinātu izpildījumu

3.3. Mēsļu uzkrāšana dziļajās kūtīs

Dziļajās kūtīs mēslus var uzkrāt līdz 6 mēnešiem. Tādēļ atsevišķas krātuves nav vajadzīgas. Kūtsmēsļu slāņa biezums mēdz sasniegt līdz pat 1,2 m. Regulāra pakaišu izmantošana un kūtsmēsļu uzkrāšana dzīvnieku atpūtas zonā, neļauj urīnam iesūkties zemē (3.5. un 3.6. att.).

Neliels urīna daudzums, t.i., līdz 20 – 30 % no kopējā dzīvnieku izdalītā urīna, tiek ievadīts mītnes ārpusē esošajā vircas tilpnē.



3.5. attēls. Dziļās kūts šķērs griezumā



3.6. attēls. Dziļās kūts iekšskats

Dziļās kūts vērtējums

Priekšrocības

*Ērti dzīvnieku atpūtai
Nav nepieciešama kūtsmēsļu krātuve
Iegūst kvalitatīvus kūtsmēslus*

Trūkumi

*Palielināts pakaišu patēriņš
Pakaišu piegādei un
izkliešanai jāpatērē papildus
darbs*

4. ŠĶIDRMĒSLU KRĀTUVES

4.1. Šķidrmēslu krātuvju projektēšana un ierīkošana

Pirms uzsākt krātuves projektēšanu, ir jāgūst atbildes uz šādiem galvenajiem jautājumiem:

- Kur atrodas izvēlēta krātuves vieta?
- Kāda ir vajadzīgā krātuves ietilpība?
- Kāda tipa krātuve ir vispiemērotākā (virszemes, daļēji iedziļināta vai iedziļināta)?
- Kāda veida grunts ir plānotajā krātuves būves vietā (līdz 1 m dziļumam zem pamatu līmeņa)?
- Kāda tehnoloģija tiks izmantota krātuves papildīšanai/iztukšošanai?
- Kādas formas krātuve ir vajadzīga?
- Vai tā būs vaļēja vai slēgta krātuve?
- No kāda materiāla krātuve tiks būvēta?
- Kāds ir gruntsūdeņu līmenis zem plānotās krātuves atrašanās vietas?
- Kāda ir grunts ģeoloģiskā struktūra krātuves plānotā atrašanās vietā?

Visi šie parametri un tehniskie risinājumi tiks izmantoti kā izejas dati krātuves būvprojekta izstrādei.

Izplatītākas ir tādas krātuves, kas būvētas no rūpnieciski izgatavotiem betona elementiem. Tās ir salīdzinoši lētas un praktiskas. Tādēļ turpmākajā tekstā šādām krātuvēm ir pievērsta galvenā vērība.

4.2. Kvalitātes un kontroles sistēmas

Kvalitātes vadība

Kā redzams no iepriekšējā apraksta, visai sarežģīti ir ierīkot tādu šķidrmēslu krātuvi, kas atbilstu visām regulām un norādījumiem. Tādēļ ieteicams izveidot attiecīgu pārbaudes sistēmu.

Minimālās prasības pārbaudes sistēmai

1. Krātuves projekts	Šķidrmēslu krātuvi projektē pieredzējis būvinženieris, kura kompetenci apliecina viņam piešķirtais sertifikāts
2. Sastāvdaļas	Šķidrmēslu krātuves atsevišķās sastāvdaļas izgatavo uzņēmumi, kas pakļauti objektīvai pārbaudei
3. Būvlaukums	Būvdarbi būvlaukumā ir pakļauti piegādātāja iekšējai pārbaudes sistēmai, kurā ietilpst visi darbi, sākot no būvbedres rakšanas un pamatu betonēšanas līdz apkārtnes labiekārtošanai
4. Objektīva pārbaude	Šķidrmēslu krātuve visās tās ierīkošanas stadijās ir pakļauta pēkšņai ārējai pārbaudei. Šo pārbaudi būvlaukumā bez iepriekšēja brīdinājuma veic oficiāla inspicējoša institūcija.

Visiem šiem pasākumiem jānodrošina:

- augsta šķidrmēslu krātuves izgatavošanas kvalitāte;
- šķidrmēslu krātuves apdrošināšanas iespēja, lai nodrošinātos pret gadījumiem, kad tā sabojājas un nodara postījumus dabai (šāda apdrošināšana lauksaimniekiem ir parasta vairākās ES valstīs).

Iekšēja šķidrmēslu krātuvju pārbaude

Lai nodrošinātu šķidrmēslu krātuvju necaurlaidību un izturību visā to izmantošanas laikā, ir svarīgi, lai krātuves tiktu regulāri pārbaudītas.

Ieteicams, lai iekšējās pārbaudēs tiktu kontrolēts sekojošais:

- *krātuves necaurlaidība – regulāri pārbaudiet, vai krātuves sienās un pārbaudes šahtās nav vērojamas noplūdes;*
- *krātuves vispārējais stāvoklis (pirms pārbaudes veikšanas krātuve ir jāiztukšo un rūpīgi jāiztīra):*
 - *pārbaudiet, vai tās sienās un pamatā nav plaisu;*
 - *pārbaudiet, vai nav **bojāts betona aizsargslānis un korodējis (sarūsējis) tērauda stiegrojums;***
 - *pārbaudiet visus savienojumus;*
- *troses un to savienojumi - pārbaudiet troses un trošu savienojumus virs un zem zemes virsmas līmeņa.*



4.1. attēls. Trosēm jābūt atklātām, lai tās varētu pārbaudīt

Regulāras pārbaudes

Krātuvī ieteicams pārbaudīt katru reizi, kad tā tiek iztukšota, lai pēc iespējas ātrāk atklātu tās sākotnējās nolietojanas un tecēšanas pazīmes. Reizi trijos gados, pēc krātuves iztukšošanas, ieteicams to iztīrīt ar augstspiediena ūdens strūklu. Pārbaudes laikā atklātie bojājumi ir jāsalabo pirms krātuves atkārtotas papildīšanas.

Pārbaudes laikā īpaša uzmanība ir jāpievērš krātuves atsevišķo elementu savstarpējo savienojuma vietām, jo tie ir konstrukcijas vājākie mezgli ar augstāko noplūdes risku. Tāpat ir rūpīgi pārbaudāmi trošu pagarinājumi, trošu savienojumi un to pretkorozijas aizsardzība.

Regulāras pārbaudes un, ja nepieciešams, tām sekojoši remontdarbi, samazina lielu un dārgu remontu risku, kā arī izmaksas par labai nodarītiem zaudējumiem, ko radījušas noplūdes. Ja tiek fiksēts nozīmīgs bojājums, jāsaazinās ar krātuves konstrukciju piegādātāju (montāžas firmu), lai saņemtu konsultāciju par nepieciešamajiem remontdarbiem.

4.3. Šķidrmēslu krātuves apkārtne

Apkārtnei ir liela nozīme krātuves ilgzturības nodrošināšanai. Nākamajās sadaļās tiks apskatīti dažādi ar apkārtni saistīti jautājumi.

Augsnes spiediens

Apkārtējās zemes virsmas augstumu virs krātuves pamata plātnes nedrīkst mainīt. Tas jāuztur sākotnēji plānotajā līmenī. Jāizvairās no tādu piebraucamo rampu ierīkošanas, kas balstītos pret krātuves sienām, kā arī no būvdarbu uzsākšanas pārāk tuvu pašai krātuvei, jo tā rezultātā var rasties papildus slodzes, kas spēj ietekmēt krātuves stabilitāti.

Viršūdeņi

Apkārtējai zemes virsmai 3 līdz 4 metru attālumā no krātuves ir jābūt brīvai no ūdens (viršējā ūdens, ūdens noteces no jumtiem un citiem avotiem).

Ārējais gruntsūdens spiediens

Gadījumā, kad gruntsūdens izdara ārējo spiedienu uz krātuvi, iespējami divi risinājumi:

- pirmkārt, nodrošināt, lai šī krātuve nekad netiktu iztukšota līdz līmenim, kas ir zemāks par gruntsūdens līmeni;
- otrkārt, pirms krātuves iztukšošanas ir iespējama gruntsūdens līmeņa pazemināšana zem krātuves dibena līmeņa.

Pazemināts gruntsūdens līmenis ir jāuztur līdz tam laikam, kad krātuve atkal tiek piepildīta līdz līmenim, kas ir augstāks par ārējā ūdens līmeni. Citādi pastāv risks, ka ūdens spiediens varētu salauzt krātuves dibena pamatni, izraisot šķidrmēslu noplūdi apkārtējā vidē.

Grunts nostiprināšana

Ja ap krātuvi notiek intensīva transportlīdzekļu kustība, tad krātuvei pieguļošā grunts ir pietiekami jānoblietē **vai kā citādi jānostiprina**, lai ap krātuvi esošais pildījuma materiāls nemainītu savas īpašības (neieplaisātu ceļa virsma un tajā nerastos spraugas, pa kurām var iesūkties lietus ūdens, virca u. c. šķidrums, kas ilgstoši saglabātos vai sūktos ap krātuves ārējo virsmu).

Grunts noblietēšana ap krātuvi ir jāveic ne tuvāk par 10 cm no tās pamatnes. Starp tvertni un noblietējamo zonu ir jāiepilda pietiekami mīksts materiāls, piemēram, smiltis, lai novērstu blietēšanas ietekmi uz krātuvi.

Mehāniskā ietekme

Jāizsargājas no krātuves bojāšanas mehāniskas ietekmes dēļ (piemēram, triecieniem). Uz krātuves nedrīkst uzstādīt tādas tehnoloģiskās iekārtas, kas varētu izraisīt tās sastāvdaļu bojājumus.

Veģetācija

Starp šķidrmēslu krātuvi un iestādītajiem kokiem un krūmiem ir jābūt vismaz 10-15 m lielam attālumam. Tas nepieciešams, lai novērstu koku sakņu izraisītu krātuves bojāšanu. Jāizvāc arī krātuves tuvumā augošie savvaļas koki un krūmi.

4.4. Krātuvju ekspluatācija

Krātuvju ekspluatācija ir saistīta ar vairākiem tās bojāšanās veidu riskiem. Tāpat pastāv arī strādājošo cilvēku traumu risks.

Tie ir galvenie jautājumi, kuriem ekspluatācijas laikā būtu jāpievērš pastiprināta uzmanība. Tādēļ šie riski ir aprakstīti turpmākajā tekstā.

Uzsākot krātuves ekspluatāciju

Pirms krātuves pirmās uzpildīšanas, ir jāpārlicinās, vai potenciālās slodzes atvieglošanas ierīces, kas pasargā krātuvi no ārējā ūdens spiediena, ir noslēgtas atbilstoši noteikumiem. Gadījumā, kad krātuvē ir ūdens, iespējams to vai nu atstāt krātuvē vai arī izsūknēt, nodrošinot, lai pirms iztukšošanas gruntsūdens līmenis tiek pazemināts zem pamata līmeņa.

Krātuves piepildīšana

Ja krātuvē ir dabiski izveidojies peldošs segslānis, tad šķidrmēsli tajā ir jāievada no apakšas (maksimāli 40 cm augstumā no krātuves dibena). Tas pasargās peldošo segslāni no izjaukšanas arī tad, kad krātuvē tiek iesūknēti šķidrmēsli (skat. 5.1. attēlu).

Šķidrmēsļu krātuvju nosegšana

Lai samazinātu vai novērstu amonjaka emisiju no šķidrmēsļu krātuvēm, mēsļu slāņa virspusei ir jābūt nosegtai ar dabisku vai mākslīgi veidotu segslāni.

Ja lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs tiek izmantoti salmu pakaiši, tad veidojas dabisks peldošs segslānis. Taču dažās kūtsmēsļu izvākšanas tehnoloģijās salmi netiek izmantoti vai arī tos lieto nelielā apjomā, tāpēc šādos gadījumos krātuvju nosegšanai ir jāizmanto citi risinājumi.

Turpmākajā rokasgrāmatas nodaļā ir aprakstīti dažādi krātuvju nosegšanas varianti, kā arī norādītas to priekšrocības un trūkumi.

<i>Segslāņa veids</i>	<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<i>Peldošs ekxelētu salmu slānis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • lēts • viegli pārvietojas virs šķidrmēsliem • krātuvi iespējams pilnībā iztukšot • pēc sajaukšanas ar šķidrmēsliem, netraucē mēsļu izkraušanu un izklieģšanu uz lauka 	<ul style="list-style-type: none"> • vajadzīgs liels salmu daudzums • neaizsargā pret lietus ūdens iekļūšanu krātuvē • kad krātuve ir pilna, daļa salmu var tikt aizpūsta • pastāv vējauzas izplatīšanās risks
<i>Peldoša keramzīta granulu kārtā</i>	<ul style="list-style-type: none"> • ērti izmantojams materiāls • efektīvs, samazina amonjaka zudumus līdz 10% • augsta ilgizturība 	<ul style="list-style-type: none"> • nenovērš lietus ūdens iekļūšanu krātuvē • var izraisīt cauruļu aizsērēšanu krātuvēs, it īpaši šļūteņu savienojumos
<i>Peldošs plastmasas plēves pārsegums</i>	<ul style="list-style-type: none"> • viegli ekspluatējams • blīva virsma • var savākt un aizsūknēt uz plēves sakrājušos lietus ūdeni, kas, salīdzinājumā ar dabisku peldošu slāni, nodrošina krātuves papildu ietilpību 	<ul style="list-style-type: none"> • pārjaucot krātuvē esošos šķidrmēsļus, kā arī to iztukšojot, pārklājums ir daļēji vai pilnībā jānoņem • pēc pārklājuma noņemšanas var rasties grūtības to atlikt atpakaļ
<i>Betona pārsegums</i>	<ul style="list-style-type: none"> • viegli ekspluatējams • novērš lietus ūdens uzkrāšanos, tādēļ nodrošina krātuves papildu ietilpību • augsta ilgizturība • nav vajadzīgs īpašs 	<ul style="list-style-type: none"> • ļoti dārgs • nav uzliekams uz visa veida krātuvēm

	<i>aprīkojums lietus ūdens aizvadīšanai</i>	
<i>Teltsveida pārklājums</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>viegli ekspluatējams</i> • <i>novērš nokrišņu ūdens uzkrāšanos, tādēļ nodrošina krātuves papildu ietilpību</i> • <i>augsta ilgzturība (līdz pat pāris desmitiem gadu)</i> • <i>nav vajadzīgs īpašs aprīkojums lietus ūdens aizvadīšanai</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>salīdzinoši dārgs</i> • <i>nav uzliekams uz visa veida krātuvēm</i> • <i>var radīt grūtības šķidrmēslu pārjaukšanas laikā</i>

Dabisks peldošs segslānis

Dabisks peldošs segslānis ir veidots no šķidrmēslos peldoša materiāla, piemēram, pakaišiem un zālaugu lopbarības paliekām. Ja lieto salmu pakaišus, tad tas krātuvē izveidojas patstāvīgi.



4.2. attēls. *Dabisks peldošs segslānis*

Peldošs ekxelētu salmu slānis

Mākslīgi veidotu 20 cm biezu peldošu segslāni var iegūt, ja krātuves virspusē ievada ekxelētus salmus, rēķinot apmēram 10 kg salmu uz 1 m² virsmas. Tā, piemēram, šķidrmēslu krātuvei ar 25 m diametru ir vajadzīgas apmēram 5 tonnas salmu.

Lielās šķidrmēslu krātuvēs salmi ir jāievada ar krāvēju, kuram ir izbīdāma darbīgā daļa vai arī jāiepūš ar pneimatisko transportieri. Pie salmu iekraušanas vēlams, lai krātuvē nodrošinātu vienādu tā slāņa biezumu.

Tā kā peldošais salmu slānis sākumā nav sasaistīts un stabils, to ir nepieciešams regulāri pārbaudīt. Tas ir īpaši nozīmīgi lielākās krātuvēs. Nepieciešamības gadījumā salmi ir jāpapildina.



4.3 . attēls. *Peldošs ekšelētu salmu segslānis*

Keramzīta granulu segslānis

Segslāņa izveidošanai ir piemērotas keramzīta granulas (piemēram, *Leca*) ar daļiņu izmēru 10-20 mm un blīvumu 220 kg/ m^3 . Peldošajam segslānim jābūt apmēram 10 cm biežam. Granulas peld virs šķidrājiem kūtsmēsliem. Tādēļ pēc lietus, vētras vai šķīdmēsļu samaisīšanas tās atkal uzpeld virspusē. No keramzīta granulām veidotais pārsegums parasti nav jāpapildina, tomēr tā pārbaude ir nepieciešama tikpat bieži kā salmu segslāņa gadījumā.



4.4. attēls. *Peldošs keramzīta granulu slānis*

Peldošs sintētiskās plēves pārsegums

Peldošs sintētiskās plēves pārsegums izvietojas tieši uz šķidrmēslu virsmas un seko tās kustībai augšup un lejup. Šāds pārsegums ir blīvi savienots ar krātuves sienu augšējo malu, tā nodrošinot nepieciešamo hermētiskumu. Lietus ūdens sakrājas plēves virspusē un tas ir regulāri jāatsūknē. Šo ūdeni nav ieteicams iesūknēt notekūdeņu sistēmā, jo pastāv risks, ka uz plēves pārklājuma virspuses ir nokļuvuši arī šķidrmēsli. Peldošajam sintētiskās plēves pārklājumam nav nepieciešama apkope, tomēr tas ir jāpārbauda tikpat bieži kā salmu pārklājums.

Brīdinājums! Nekad nestaigājiet pa peldošu šķidrmēslu krātuves pārklājumu!



4.5.attēls. Peldošs sintētiskās plēves pārsegums

Betona pārsegums

Betona pārsegumu parasti izmanto iedziļinātām krātuvēm, taču tas ir lietojams arī pusiedziļinātām un virszemes krātuvēm, kuras būvētas no rūpnieciski ražotiem betona blokiem. Ja krātuve ir apaļa, tad tās centrā ierīko atbalsta stabu. Ir ļoti svarīgi, lai betona bloku ražotājs pats pārbaudītu, šādas šķidrmēslu krātuves stiprību.

Vēl pastāv iespēja, ka krātuvi, gan arī tās pārsegumu betonē uz vietas. Tad balsta staba(u) nepieciešamība ir atkarīga no krātuves gabarīta izmēriem.

Izmantojot betona pārsegumu, nav nepieciešamas tā regulāras pārbaudes un apkopes.



4.6. attēls. *Betona pārsegums*

Teltsveida pārklājums

Teltsveida pārklājums ir vēl viens bieži lietots risinājums cilindriskām šķidrmēslu krātuvēm. Šādā gadījumā krātuves vidū ierīko centrālo balstu, bet no tā uz tvertnes sienām nostiepj blīva auduma jumtu.

Izvēloties teltsveida pārklājumu, ir ļoti svarīgi sekot ražotāja instrukcijām, kurās dotas norādes par šādas konstrukcijas montāžu un ekspluatāciju. Teltsveida pārklājumā ir jābūt atverēm, kas paredzētas propellera tipa šķidrmēslu maisītāja ievadīšanai (darbina ar traktoru vai arī ar elektropiedziņu). Šīm atverēm ir jābūt pietiekami lielām, lai pārklājums netiktu sabojāts pie maisītāja ievadīšanas krātuvē vai izcelšanas.



4.7. attēls. *Teltsveida pārklājums.*

Ledus smaguma ietekme

Ja vairākas dienas saglabājas liels sals, tad svarīgi novērst ledus veidošanos pie krātuves sienām. Augstāks bojājumu risks no ledus smaguma ietekmes ir tādām krātuvēm, kurās iepildītajiem šķidrmēsliem ir zems sausnas saturs.

Parasti problēmas nerodas tādā gadījumā, ja šķidrmēslus krātuvē ievada katru dienu un ir izveidojusies vismaz 15 - 20 cm bieza peldošā segkārtā, turklāt šķidrmēslu ievadei ir jānotiek krātuves apakšējā daļā (zem peldošās segkārtas). Piegādāto šķidrmēslu siltums, kā arī peldošā segkārtā palēnina ledus veidošanos, bet šķidrmēslus izšķīdušās vielas (piemēram, barībai pievienotā sāls) pazemina mēslu sasalšanas temperatūru un ledus veidojas poraināks.

Ja, gadījumā, šķidrmēslus ievada virs krātuves peldošā pārseguma, tad veidojas bieza ledus kārtā, kas var nodarīt ievērojamus bojājumus krātuves sienām. Šis bojājuma risks vēl palielinās, ja šķidrmēsli tiek aizvākti no krātuves apakšdaļas, zem ledus kārtas, jo tad ledus var ielūzt un slīdēt uz leju. Šādi veidojas ledus tilts, kā rezultātā var ievērojami pieaugt mehāniskās slodzes uz krātuves sienām.

Ja sala periodi ir īpaši ilgstoši, tad ir lietderīgi palielināt peldošā segslāņa siltuma izolācijas spējas. To panāk, nokraujot uz peldošā pārseguma (gar krātuves sienām) salmu ķīpu rindas.

Brīdinājums! Nekad nekāpiet lejā uz krātuves ledus, jo tas bieži vien ir ļoti neviendabīgs un porains, un tas nav pietiekoši izturīgs!

Ja ziemas laikā šķidrmēslu krātuves ir tukšas un netiek izmantotas, tad, lai izvairītos no sala ietekmes, krātuvju dibenu vēlams izklāt ar biezu salmu kārtu.

Bojājumi/avārijas

Ja šķidrmēslu krātuve ir pakļauta kādai neparedzētai mehāniskai dabas vai cita veida nevēlamai ietekmei, piemēram, triecieniem, sakaršanai (ugunsgrēka gadījumā) utt., un krātuves konstrukcijā ir radušies nopietni bojājumi, tad jāsaazinās ar krātuves piegādātāju vai attiecīgiem speciālistiem, lai veiktu tās papildus pārbaudi.

4.5. Drošības prasības

Šķidrmēslu krātuvju izmantošana ietver vairākus strādājošo traumu rašanās riskus. Tādēļ nākamajās sadaļās ir aprakstīti dažādi piesardzības pasākumi.

Aizsargžogi, vāki, lūkas

Kūtsmēslu krātuves ir jāiežogo vai jānorobežo, lai pasargātu no bīstamām vietām bērņus, mājdzīvniekus utt. Izņēmums, kad žogs nav vajadzīgs, ir tad, kad krātuves siena ir augstāka par 1,8 m no zemes līmeņa.

Krātuves lūku vākiem ir vienmēr jābūt tehniskā kārtībā, un tie nedrīkst būt atverami bez instrumentu vai atslēgas palīdzības. Lai krātuves pirms pārbaudes varētu pietiekoši izvēdināt ar ventilatoru, tām ir nepieciešamas vismaz divas lūkas (viena gaisa ievadei, otra – izvadei).

Ja krātuvē caur lūku ir jānokļūst cilvēkam, tad taisnstūra lūkas izmēriem ir jābūt vai nu 0,8 x 0,8 m vai 0,5 x 1,0 m, bet apaļo lūku diametram - vismaz 0,8 m. Virs vienas no lūkām ir jābūt pastāvīgam fiksācijas kronšteinam ar trīsi un drošības virvi.

Darba platformām, kas ierīkotas pie vaļējām krātuvēm, ir jābūt ar drošības margām, bet piekļuvei pie darba platformas ir jābūt pēc iespējas slēgtai. Ja tas nav iespējams, tad jāierīko 1,8 m augsts žogs.

Šķidrmēslu sūkņiem un maisītājiem ir jāatbilst darba drošības prasībām. To vadības spiedpogām jāatrodas vismaz 1,5 m attālumā no krātuves lūkām, lai operators pēc iespējas mazāk nokļūtu nelabvēlīgo gāzu izplatības zonā. Vircas sūkņi un maisītāji jāierīko ar tādu aprēķinu, lai remonta gadījumā tos varētu izcelt no krātuves.

Drošības informācija

Pie kūtmēslu krātuvēm ir jāizvieto drošības informācija, kas brīdinātu par saindēšanās briesmām un informētu par pirmās palīdzības sniegšanu nelaimes gadījumos.

4.6. Šķidrmēslu starpkrātuves

Starpkrātuves izmanto šķidrmēslu pagaidu uzkrāšanai, lai tos savāktu no lauksaimniecības dzīvnieku mītnes un transportētu tālāk uz galvenajām glabāšanas krātuvēm. Atkarībā no konkrētās situācijas, starpkrātuves vēl var izmantot, lai iesūknētu mītnē savāktos šķidrmēslus transportpiekabē, ar kuru tos izved uz iestrādes vietu, apejot galveno krātuvi.

Iespējama arī galvenajā krātuvē savākto šķidrmēslu ievade starpkrātuvē un to tālāka pārsūkņēšana uz transportpiekabes cisternu.

Ietilpība

Starpkrātuves nepieciešamā ietilpība ir atkarīga no šķidrmēslu izvākšanas risinājuma. Ja, piemēram, kūtī lieto periodisko šķidrmēslu izvākšanas sistēmu, tad rēķina, ka starpkrātuves ietilpībai ir jābūt vismaz tik lielai, lai tajā varētu savākt visus šķidrmēslus, kas uzkrāti mājlopu mītnes lielākajā mēslu kanālā.

Šķidrmēslu pārvietošanos pa kanāliem būtiski ietekmē to sausnas saturs. Ja tas ir palielināts (liels salmu pakaišu piejaukums vai neliels pievienotā (izšķakstītā) ūdens daudzums), tad šķidrmēslu kanāli var būt grūti iztukšojami. Šādos gadījumos ir svarīgi, lai šķidrmēslu plūsmai pa kanāliem un caurulēm uz starpkrātuvei būtu pēc iespējas mazāka pretestība un neliels garums (garenkanālu garums nepārsniegtu 30m).

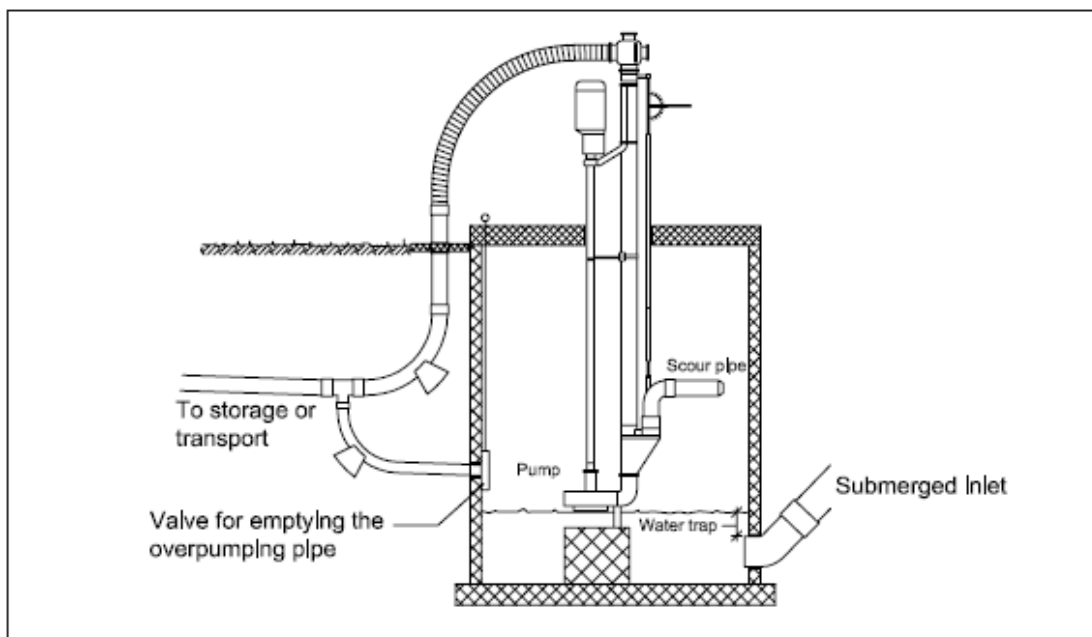
Ja starpkrātuvē ierīkotais sūknis tiek izmantots arī šķidrmēslu iepildei mobilā transportlīdzekļa cisternā, lai tos nogādātu iestrādes vietā, tad starpkrātuves ietilpība ir saskaņojama ar transportcisternas tilpumu. Tas ir īpaši svarīgi, ja sūkņi vēl izmanto starpkrātuvē esošo šķidrmēslu iepriekšējai pārjaukšanai (homogenizācijai), tā nodrošinot mēslu nepieciešamo viendabīgumu pirms to izsūkņēšanas.

Ierīkošana

Starpkrātuves būvei var izmantot dažādus risinājumus, tomēr visizplatītākais no tiem ir starpkrātuves dibena betonēšana uz vietas, pēc tam uzliekot vairākus rūpnieciski izgatavotus betona grodus.

Starpkrātuvēm ir jābūt ar mitrumizturīgu dibenu un sienām, piemēram, izgatavotiem no 150 mm bieza betona, kura stiprība nav zemāka par 25 MPa.

Kanālu vai cauruļvadu sistēmai, kas savieno lauksaimniecības dzīvnieku mītni ar starpkrātuvi, jābūt aprīkotai ar sifonu vai hidraulisko slēgu (4.8. un 4.9.att.), tā panākot, ka nevēlamās gāzes, kas atbrīvojušās no starpkrātuvē esošajiem kūtmēsliem, neieplūst mājlopu mītnē vai citās ēkās, kur tās varētu traucēt dzīvniekiem un cilvēkiem.



4.8. attēls. Starpkrātuve ar vertikālu centrālās sūkni

To storage or transport – uz krātuvi vai transportēšanu

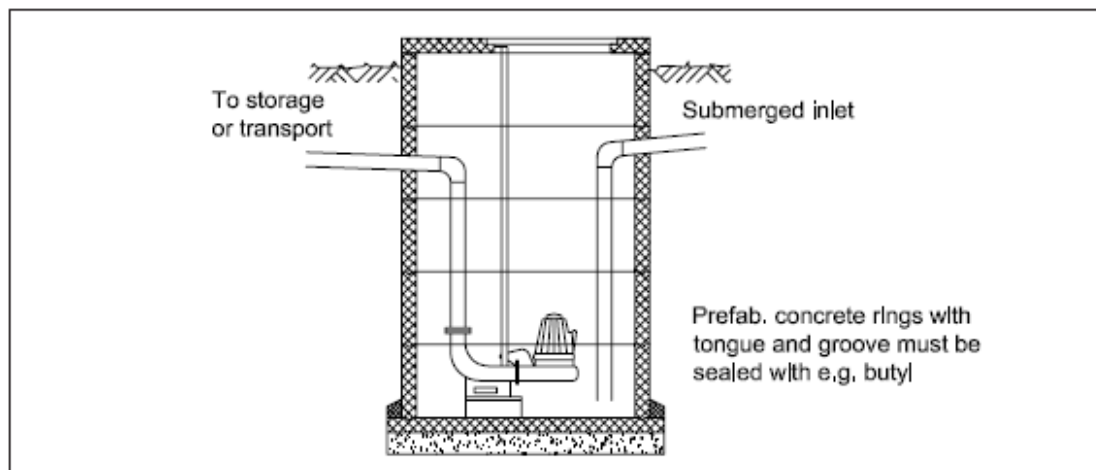
Valve for emptying the overpumping pipe – vārsts pārsūkņēšanas caurules iztukšošanai

Pump – sūknis

Scour pipe – tīrīšanas caurule

Water trap – ūdens sifons

Submerged inlet – iegremdētā ieplūde



4.9. attēls. Starpkrātuve ar iegremdējamu sūkni

To storage or transport – uz krātuvi vai transportēšanu

Submerged inlet – iegremdētā ieplūde

Prefab. concrete rings with tongue and groove must be sealed with e.g. butyl – rūpnieciski ražotiem grodiem ir jānodrošina ūdens necaurlaidību savienojuma vietas, piemēram, apstrādāt ar bituma mastiku

4.7. Cauruļvadi

Cauruļvadi ir jāizgatavo un jālieto atbilstoši Eiropas standartam EN 752 „Ārējie kanalizācijas tīkli”, kā arī saskaņā ar Latvijas būvnormatīvu LBN 223-99

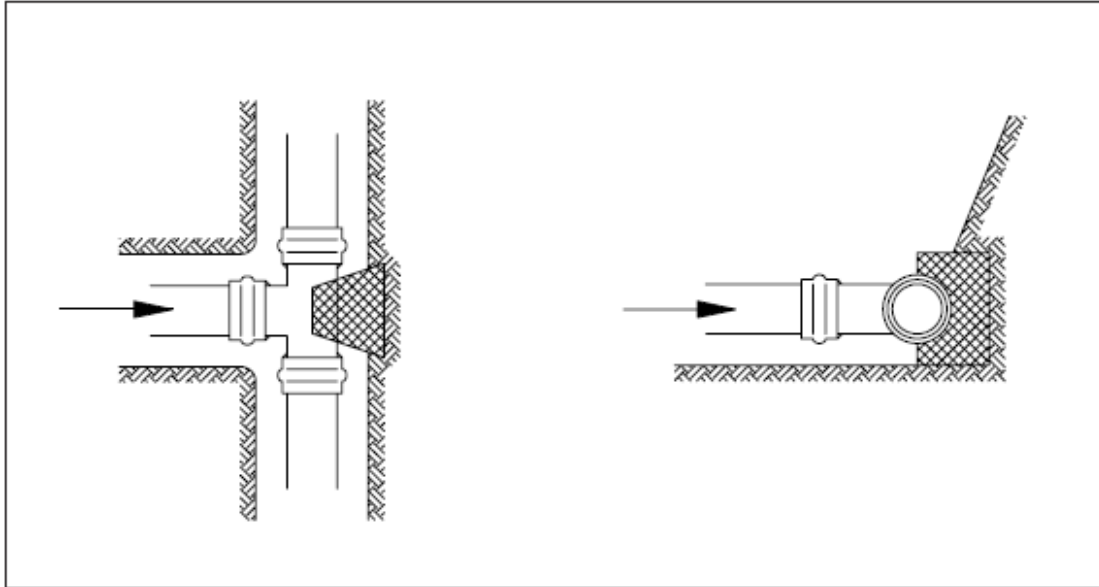
„Kanalizācijas ārējie tīkli un būves” un LBN 221-98 „Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija”.

Galvenās definīcijas

<i>Noteces slīpums</i>	<i>Cauruļvada vertikālās projekcijas garuma attiecība pret tā horizontālās projekcijas garumu</i>
<i>Gravitācijas sistēma</i>	<i>Kanalizācijas sistēma, kurā šķidrums plūst gravitācijas spēka rezultātā un cauruļvadi projektēti tā, lai tie darbotos piepildītā un daļēji piepildītā veidā</i>
<i>Kanalizācijas caurules sifons</i>	<i>Kanalizācijas caurules daļa, kas izliekta uz leju, lai atrastos zemāk par blakus esošajām kanalizācijas caurules daļām un tā būtu pastāvīgi aizpildīta ar šķidrumu</i>
<i>Pašattīrīšanās</i>	<i>Sistēmas plūsmas spēja aizraut sev līdzī cietās daļiņas, kas citādi nogulsnetos cauruļvados</i>
<i>Kanalizācijas sistēma</i>	<i>Cauruļvadu, palīgierīču un būvju sistēma, kas izveidota, lai aizvadītu notekūdeņus vai vircu uz savākšanas bedri (glabāšanas tvertni)</i>

Prasības cauruļvadu sistēmām

- Cauruļvadiem, kas aizvada šķīdumus no lauksaimniecības dzīvnieku mītnēm uz krātuvi, jābūt apgādātiem ar sifoniem (hidrauliskiem slēgiem), kas aizsargā sistēmu pret gāzu virzīšanos no krātuves uz dzīvnieku mītnēm. Sifoniem jādarbojas neatkarīgi no starpkrātuvē (krātuvē) esošā šķīdumu līmeņa un ēkās ierīkoto ventilācijas sistēmu darbības.
- Gravitācijas cauruļvados ir jābūt tik lielam noteces slīpumam, lai nodrošinātu brīvu šķīdumu aizplūdi (noteces slīpums aptuveni 1,5%). Šādos cauruļvados plūsmas ātrumam ir jānodrošina cauruļvadu pašattīrīšanās un tas nevar būt mazāks par 0,7 m/s.
- Vietās, kurās mainās plūsmas virziens, pagrieziena leņķim pārsniedzot 15° (atzarojumos, līkumos, pie vārstiem), spiediena cauruļvadiem ir jābūt aizsargātiem ar pretplūsmas bloķētājiem (4.10. attēls).
- Cauruļvadu pievienojumiem pie starpkrātuvju un krātuvju sienām ir jābūt drošiem pret iespējamām noplūdēm.
- Lai ziemā novērstu šķīdumu un vircas sasalšanu, spiediena cauruļvadiem ir jābūt konstruētiem ar reverso noteces slīpumu, lai pēc sūkņa izslēgšanas šķīdums atplūstu (ar paštecī) no cauruļvada atpakaļ krātuvē.
- Montējot zemē ieguldītus cauruļvadus, ir jāņem vērā paredzamais sasalšanas dziļums. Problemātiskas ir tādas vietas, kur caurules iznāk zemes virspusē.
- Saskaņā ar standarta EN 805 prasībām, spiediena cauruļvada hermētiskumu pārbauda tūlīt pēc cauruļvada ielikšanas, kad tranšeja nav aizbērta, bet gravitācijas cauruļvada hermētiskums ir jāpārbauda saskaņā ar EN 476 prasībām (spiediena amplitūda no 0 līdz 50 kPa).



4.10. attēls. *Atpakaļgaitas bloķētājs*

Spiediena cauruļvadus ar diametru līdz 110 mm var izmantot tikai kopā ar tādiem šķidrmēslu sūkņiem, kuri aprīkoti ar stiebraino piemaisījumu smalcinātājiem.

Piederumi

Spiediena cauruļvadiem ar diametru 50 un 63 mm var izmantot lodveida vārstus, bet cauruļvadiem, kuru diametrs pārsniedz šo lielumu, jāizmanto aizbīdņa tipa vārsti. Turklāt pēdējie ir izmantojami gan gravitācijas tipa sistēmās, gan spiediena sistēmās. Visām cauruļvadu sistēmas sastāvdaļām ir jābūt aizsargātām pret koroziju. Tām jābūt arī attiecīgiem atbilstības sertifikātiem, kas pieļauj to darbināšanu pie spiediena līdz 0,4 MPa.

4.8. Krātuvju būve

Šķidrmēslu un vircas krātuves parasti būvē no rūpnieciski ražotiem tērauda, betona vai plastmasas elementiem. Tās var būt gan slēgtas, gan vaļējas.

Slēgtas šķidrmēslu un vircas krātuves

Attiecībā pret zemes virsmu šādas krātuves var būt: virszemes, daļēji iedziļinātas un iedziļinātas.

Slēgtās krātuves var būvēt:

- no nestiegrota vai stiegrota monolīta betona;
- rūpnieciski ražotiem betona (dzelzsbetona) blokiem;
- sintētiskās plēves materiāla.



4.11. attēls. *Virszemes kūtsmēslu krātuve*

Slēgta tipa krātuvju pārsegumam ir jāiztur pašsvars, sniega slodze, vēja slodze, augsnes sānu spiediens un transportlīdzekļu slodze. Ja krātuves izturība nav piemērota transportlīdzekļu slodzes iedarbībai, tad teritorijai ap krātuvi ir jābūt nožogotai un jābūt izliktām brīdinājuma zīmēm. Nožogojumam ir jāpasargā krātuve no transportlīdzekļu uzbraukšanas.

Krātuves pārsegumā ir jāierīko gan piekļuves lūka, gan ventilācijas atvere. Piekļuves lūkas diametram jābūt vismaz 600 mm. Ja šo lūku izmanto arī sūkņa vai maisītāja ievietošanai krātuvē, tad tās atveres izmērs ir atkarīgs no attiecīgās iekārtas gabarītiem. Ventilācijas atveres izejai ir jāatrodas vismaz 0,5 m virs zemes virsmas līmeņa. Virszemes vai daļēji iedziļinātām slēgtajām krātuvēm, kas paceļas augstāk par 0,5 m virs zemes virsmas līmeņa, ventilācijas izvads nav speciāli jāpaaugstina.

Ekspluatējot slēgta tipa krātuves, ir jābūt izpildītām sekojošām prasībām:

- jānodrošina transportlīdzekļu piekļuve pie krātuves;
- ceļiem, kuri ierīkoti pie krātuves, ir jābūt vismaz 3 m platiem;
- krātuves dibens jāizbūvē ar slīpumu sūkņa atrašanās vietas virzienā;
- apkārt krātuvei ir ierīkojama apmale.

Valējās krātuves

Valējās krātuves var iedalīt tāpat kā slēgtās, t.i., virszemes, pusiedziļinātās un iedziļinātās krātuvēs.

Šādas krātuves var būt: no nestiegrota vai stiegrota monolīta betona, sintētiskās plēves, rūpnieciski ražotiem blokiem, tērauda plāksnēm, kuras gatavotas no nerūsējoša materiāla vai arī pārklātas ar speciālu aizsargslāni, kas pasargā šīs plāksnes no korozijas.

Lai nodrošinātu ērtus krātuvju ekspluatācijas apstākļus, ir jāizpilda sekojošas prasības:

- jānodrošina transportlīdzekļu piekļuve pie krātuvēm, ievērojot, ka ceļiem ir jābūt vismaz 3m platiem;
- krātuves dibens ir jāierīko ar slīpumu sūkņa atrašanās vietas virzienā;
- apkārt ap krātuvi ir jāierīko apmale,
- pusiedziļinātām krātuvēm, kuru augstums (virszemes) ir mazāks par 1,8 m, jābūt nožogotām ar vismaz 1,8 m augstu žogu. Platformām, kuras izmanto valējo krātuvju

apkalpošanai, jābūt aprīkotām ar 1,1 m augstām margām.

Lagūna tipa šķidrmēslu krātuves

Lagūnas tipa krātuves var būt gan vaļējas, gan slēgtas, kā arī iedziļinātas un pusiedziļinātas. Izplatītākās ir slēgtās (ar peldplēvi nosegtās) pusiedziļinātās krātuves.

Slēgtajām lagūnas tipa krātuvēm ir sekojošas priekšrocības:

- vienkārša uzbūve;
- amonjaka emisija, salīdzinājumā ar atklātām krātuvēm, samazinās par 90%, bet tā rezultātā šādi glabātos šķidrmēslos ir lielāks slāpekļa saturs (līdz pat 12%);
- krātuvē neiekļūst lietūs ūdens, tādēļ tajā var uzkrāt attiecīgi lielāku šķidrmēslu daudzumu;
- aptuveni 1,5-2 reizes samazinās būvizmaksas.

Ierīkošana

Lagūnas tipa šķidrmēslu krātuvi ierīko, izstumjot ar buldozeru 1,5-2,5 m dziļu taisnstūra bedri. Izstumto zemi izmanto, lai izveidotu 2-3 m augstu apmali ar 25-45° lielu sienu slīpumu (uz krātuves iekšpusi un ārpusi). Pēc tam šo krātuvi vēl izklāj ar aptuveni 1,0 mm biezu sintētisko plēvi. Lai šī plēve precīzi atbilstu krātuves iekšpusē formai, to izgatavo krātuves būves vietā, sametinot no atsevišķām slejām. Plēves malas mēdz stiprināt krātuves apmalu augšpusē, šim nolūkam tur izrokot grāvīti, kurā pēc tam ievieto plēves malas un pēc tam šo grāvīti aizberot ar zemi.

Lai konstatētu iespējamo šķidrās mēslu frakcijas noplūdi, krātuves dibenā, zem plēves, mēdz ierīkot kontroles drenāžu.



4.12. attēls. Lagūnas tipa šķidrmēslu krātuves būve

Lielākās krātuvēs vēl ierīko signalizācijas sistēmu, kas saistīta ar kontroles drenāžu, lai brīdinātu par notikušo šķidrmēslu noplūdi.

Ja slēgtajām lagūnas tipa krātuvēm ir peldošās plēves klājums, tad šajā plēvē ir jāierīko ventilācijas atveres (ar kopējo laukumu 80 cm², rēķinot uz 100 m² pārklājuma). Tas novērš gāzu spiediena palielināšanos krātuves iekšpusē, kas rodas saules radiācijas ietekmē (sakarstot plēvei un zem tās esošajām gāzēm).

Lai nesabojātu lagūnas dibenā izklāto plēvi, šķidrmēslu pārjaukšanai (homogenizācijai) nedrīkst lietot traktoram uzkarinātu maisītāju (ar propelleru). Šim nolūkam ir nepieciešams sūknis, kurš aprīkots ar stiebraino piemaisījumu smalcinātāju. Strādājot maisīšanas jeb homogenizācijas režīmā, šis sūknis ņem šķidrmēslus no krātuves un ievada tos atpakaļ tajā pašā krātuvē, bet citā vietā.

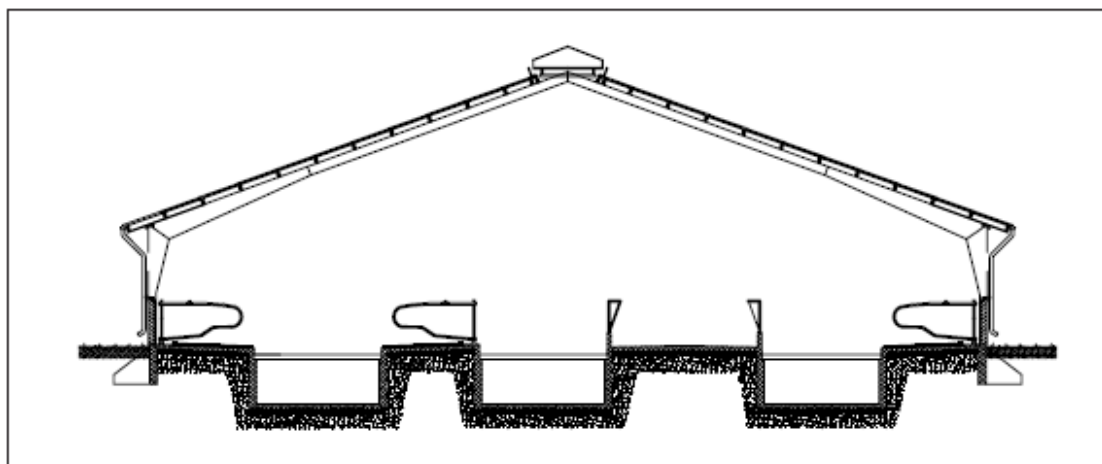
Lagūnas teritoriju norobežo ar vismaz 1,8 m augstu nožogojumu.



4.13. attēls. Lagūna tipa šķidrmēslu krātuve ar žogu un ventilācijas elementiem

Šķidrmēslu uzkrāšana mēslu kanālos

Šķidrmēslus var uzglabāt lauksaimniecības dzīvnieku mītnēs zem redeļu grīdas ierīkotos kanālos (4.14. un 4.15. att.). Šāda šķidrmēslu uzkrāšana var ilgt līdz 6 mēnešiem, atkarībā no izmantotās tehnoloģijas. Jāievēro, ka šķidrmēslu kanālu dibenam un sienām jābūt izgatavotiem no virvas necaurlaidīga materiāla.



4.14. attēls. Govju kūts šķērsriezums ar šķidrmēslu uzkrāšanas kanāliem



4.15. attēls. Šķidrmēslu savākšana mēslu kanālos pie barības galda

Šķidrmēslu uzkrāšana mēslu kanālos

Priekšrocības	Trūkumi
<i>Samazinās nepieciešamais kūstmēslu krātuvju tilpums</i>	<i>Kūstmēslu kanālu un redeļu grīdu ierīkošana palielina kūts būvizmaksas</i>
<i>Šķidrmēslu izvākšana no kanāliem ir nepieciešama tikai pēc 3-6 mēnešiem</i>	<i>Šķidrmēslu pārjaukšanas laikā, kas nepieciešama pie kanālu iztukšošanas, rodas pastiprināta nevēlamo gāzu emisija</i>

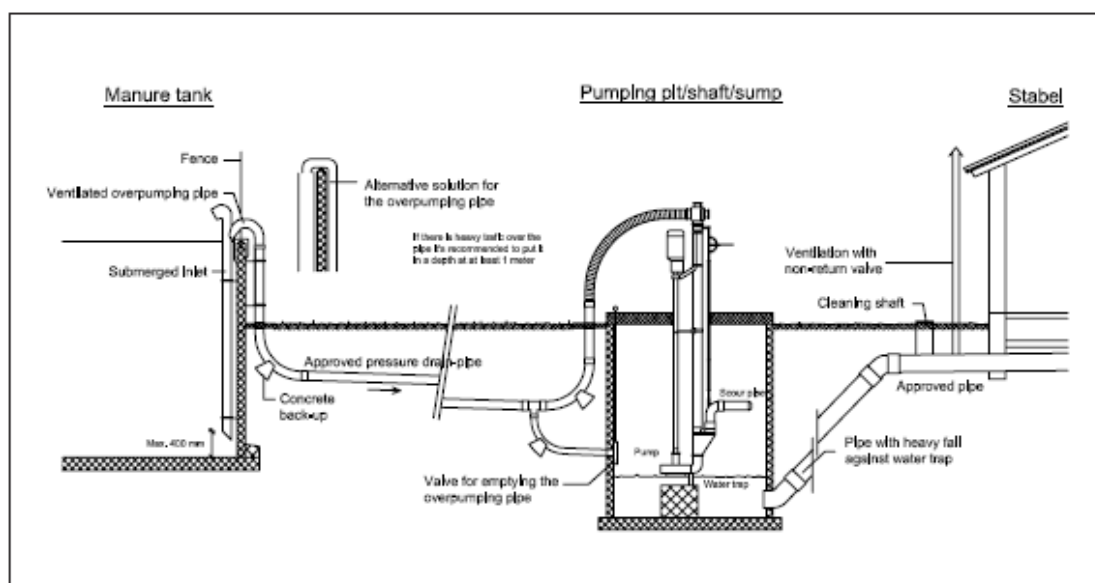
5. IEKĀRTAS KŪTSMĒSLU TRANSPORTĒŠANAI

Šajā nodaļā ir aprakstīti tehniskie risinājumi vircas un šķidrmēslu transportēšanai no starpkrātuves uz galveno krātuvi. Tajā aprakstīti arī mehānismi šķidro kūtsmēslu pārjaukšanai (homogenizācijai) un pārsūkņēšanai no galvenās krātuves uz transportagregāta cisternu.

5.1. Iekārtas šķidro kūtsmēslu transportēšanai

Šķidrmēslu pārsūkņēšanai no lauksaimniecības dzīvnieku mītnēm vai starpkrātuves uz kūtsmēslu krātuvi ir jāizmanto speciāli šim nolūkam paredzētās iekārtas.

Praksē lieto dažādus pārsūkņēšanas risinājumus. Lai samazinātu amonjaka zudumus un smakas, kas rodas šķidrmēslus sūkņējot uz krātuvi, ieteicams, lai šķidrmēslu ievade būtu ierīkota krātuves apakšējā daļā zem mēslu līmeņa. Taču šajā gadījumā, caurules augstākajā punktā (virs krātuves apmales), ir obligāti ierīkojama gaisa ieplūdes atvere. Citādi, pēc sūkņa darbības pārtraukšanas, pastāv iespēja šķidrmēsliem atplūst atpakaļ starpkrātuvē (5.1. att.).



5.1. attēls. Piemērs šķidrmēslu pārsūkņēšanai no kūts uz galveno krātuvi

Manure tank – kūtsmēslu krātuve

Pumping pit/shaft/sump – starpkrātuve

Stabel – kūts

Fence – žogs

Ventilated overpumping pipe – pārsūkņēšanas caurule ar gaisa ievades atveri

Submerged inlet – iegremdētā ieplūde

Alternative solution for the overpumping pipe – alternatīvs risinājums pārsūkņēšanas caurulei

Approved pressure drain pipe – pastāvīga spiediena novadcaurule

Concrete back-up – atpakaļgaitas bloķētājs

If there is heavy traffic over the pipe it is recommended to put it in a depth at at least 1 meter – ja pa cauruli notiek intensīva plūsma, ieteicams šo cauruli likt vismaz 1 metra dziļumā

Valve for emptying the overpumping pipe – vārsts pārsūkņēšanas caurules iztukšošanai

Ventilation with nonreturn valve – ventilēšana ar vienvirziena vārstu

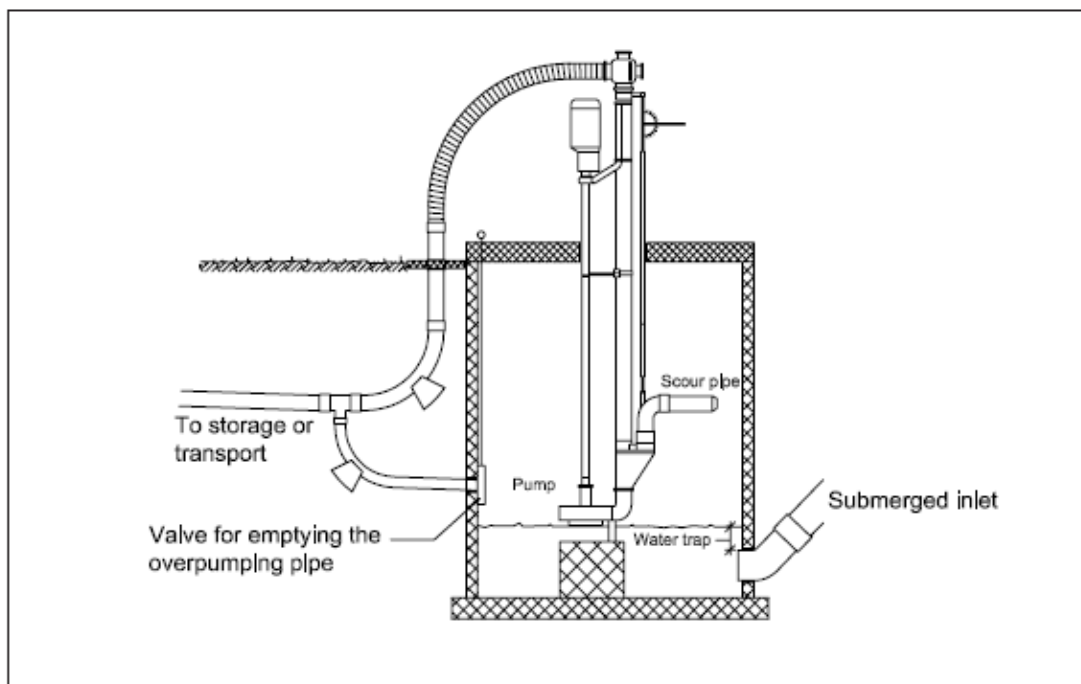
Cleaning shaft – tīrīšanas šahta

Approved pipe – caurule

Pipe with heavy fall against water trap – caurule ar strauju kritumu, attiecībā pret ūdens sifonu

Centrbēdzes sūkņi

Centrbēdzes sūkņi ir biežāk sastopamais šķīdumslu sūkņu veids. Šādi sūkņi var būt uzkarināmi uz traktora, darbināmi no tā jūgvārpstas vai arī apgādāti ar elektropiedziņu. Plašāk izplatīti ir stacionārie centrālās sūkņi ar vertikālu darba vārpstu. Šo sūkņu elektropiedziņa vienmēr atrodas virs šķīdumslu līmeņa, un tādēļ tai nav jābūt ar hermētisku izpildījumu (5.2.att.).



5.2. attēls. Vertikālais centrālās sūkņi

To storage or transport – uz krātuvi vai transportlīdzekli

Valve for emptying the overpumping pipe - vārsts pārsūkņēšanas caurules iztukšošanai

Scour pipe – skalošanas caurule

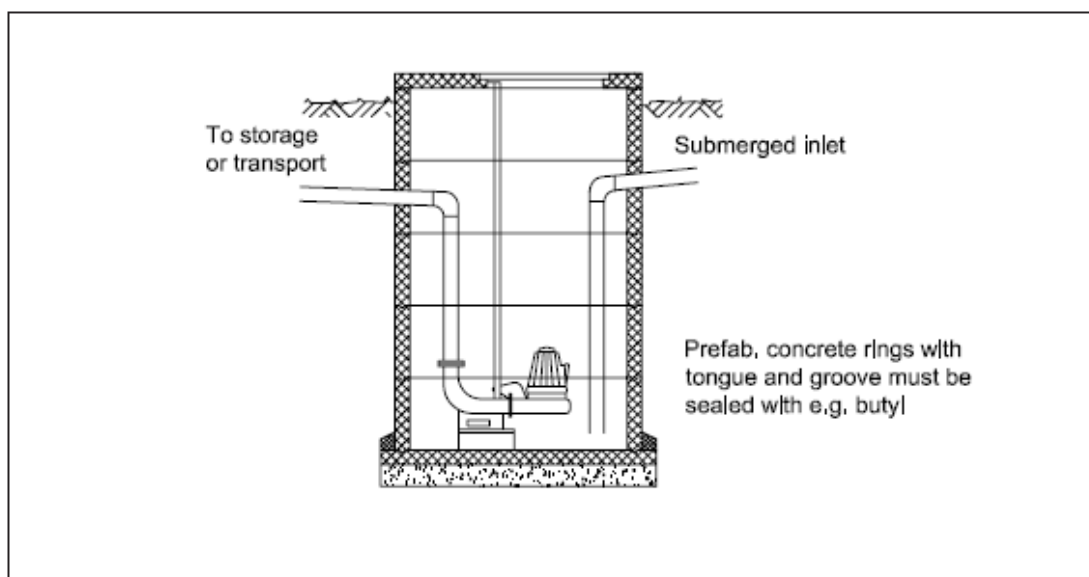
Pump - sūkņi

Water trap- ūdens sifons

Submerged inlet - ieplūde

Mūsdienās arvien biežāk sāk izmantot iegremdējamus centrālās sūkņus. Tie ir kompaktāki, ar vienkāršāku uzbūvi. Šādu sūkņu elektromotoram ir ūdensnecaurlaidīgs (hermētisks) apvalks (5.3.att.), turklāt sūknim ar elektromotoru mēdz būt kopēja darba vārpsta.

Eksistē vairāki iegremdējamo sūkņu veidi. Parasti tos var viegli atvienot no cauruļvadiem. Tas dod priekšrocību gadījumos, kad sūkņi jāizmanto vairākās vietās.



5.3. attēls. Iegremdējams centrālās sūkņi

To storage or transport – uz krātuvi vai transportlīdzekli

Submerged inlet - iegremdētā ieplūde

Prefab, concrete rings with tongue and groove must be sealed with e.g. butyl – no rūpnieciski ražotiem grodiem, kuri apstrādāti ar hidroizolējošo materiālu

Lai novērstu aizsprostojumu veidošanos, sūkņiem jābūt aprīkoti ar smalcinātāju, kas sagriež šķīdumā iekļuvušos stiebrinos piemaisījumus: salmus, rupjo loparību u.c. Tāpat svarīgi, lai šķīdumā nebūtu akmeņu, metāla priekšmetu vai cita veida svešķermeņu, kas varētu izraisīt sūkņa bojājumus.

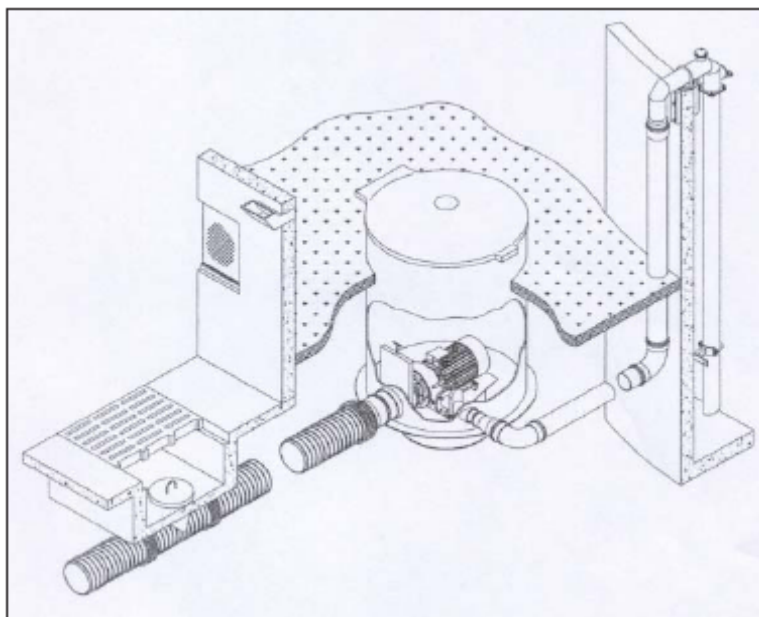
Sūkņu darba ražīgums ir atkarīgs no tā konstruktīvajiem parametriem, darba rata apgriezību skaita, kā arī stiebraino piemaisījumu daudzuma (6.1.tabula). Ja sūkņi darbinā ar traktoru, tad tā darba ražīgums var sasniegt līdz pat 1 800 m³/h.

Sūkņa spiedvada caurules diametrs mēdz būt no 50 līdz 250 mm.

5.1. tabula. Šķīdumā sūkņu darba ražīguma izmaiņa, atkarībā no salmu piejaukuma

Orientējošais sūkņa darba ražīgums (m ³ /h)							
Piedziņas jauda, kW	2	3	5,5	7,5	11	15	25
Bez salmiem	30	50	90	130	150	200	375
Ar salmiem	0	0	40	75	100	135	265

Centrālās sūkņu priekšrocības un trūkumi	
Priekšrocības	Trūkumi
<ul style="list-style-type: none"> • Samērā vienkārša konstrukcija • Var pārsūknēt šķīdumus, kuri satur salmu vai citu stiebrainu materiālu piejaukumu • Liels darba ražīgums • Samērā nelieli kapitālieguldījumi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nav augsts darba spiediens • Salīdzinoši liels enerģijas patēriņš



5.4.attēls. Centrbēdzes sūkņa ierīkošana sausā starpkrātuvē

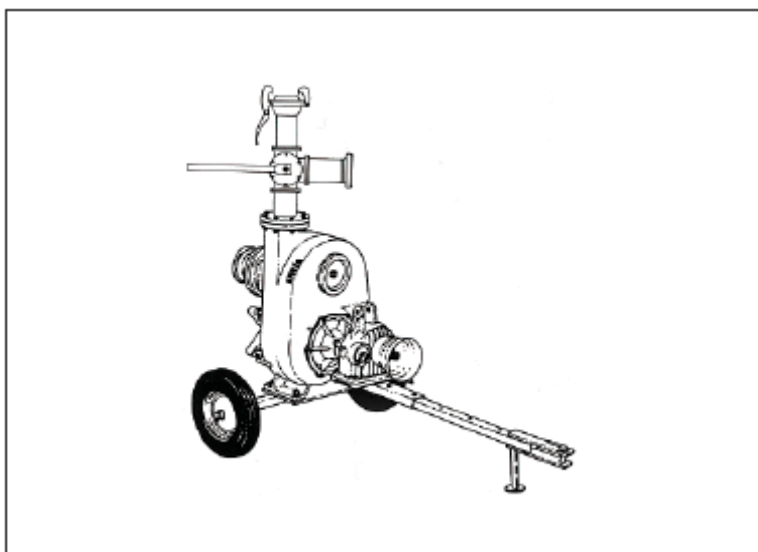
Gadījumos, kad šķidrmēsli jāpārsūknē no lauksaimniecības dzīvnieku mītnes tieši uz galveno krātuvi, centrālās sūkni var ierīkot sausā starpkrātuvē, kura izbūvēta speciāli šim nolūkam (5.4. attēls).

Citi sūkņu veidi

Īpašos gadījumos, piemēram, sūknējot šķidrmēslus lielā attālumā, dažkārt ir nepieciešama augstspiediena sūkņa izmantošana.

Lieto arī pašpiesūcošus centrālās sūkņus. Šādiem sūkņiem darba rats ir ierīkots vienā darba kameras pusē, lai smagie priekšmeti, piemēram, akmeņi, varētu izkļūt cauri sūknim, to nebojājot (5.5. attēls).

<i>Pašpiesūcošo centrālās sūkņu priekšrocības un trūkumi</i>	
<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Samērā vienkārša konstrukcija</i> • <i>Iespēja pārsūknēt salmus saturošus šķidrmēslus</i> • <i>Samērā nelieli kapitālieguldījumi</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nav augsts darba spiediens</i> • <i>Salīdzinoši liels enerģijas patēriņš</i>

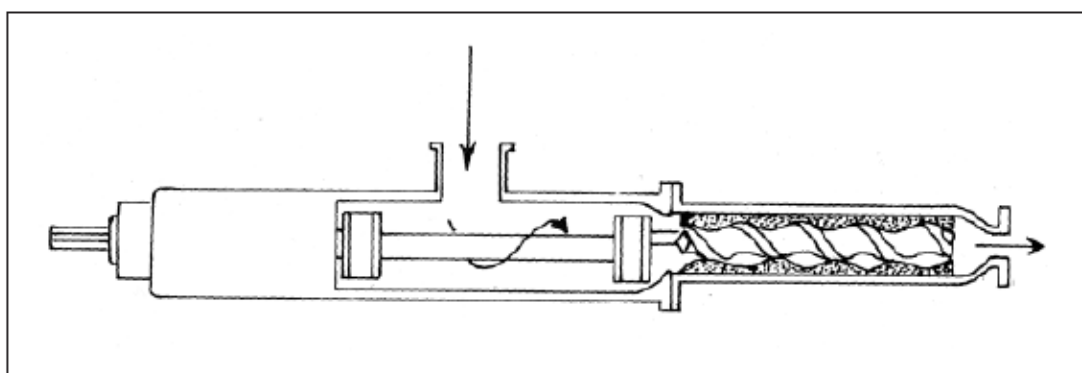


5.5. attēls. Pašpiesūcošs centrālējās sūkņis

Gliemežtipa sūkņi

Tie ir rotācijas tilpumsūkņi ar spirāles veida tērauda rotoru un no cietas gumijas izgatavotu statoru (5.6. att.). Ar to var sasniegt apmēram 10 atmosfēras lielu spiedienu. Tāpēc tas ir piemērots ne tikai šķidrmēsļu pārsūkņēšanai, bet arī pārjaukšanai pirms izkraušanas no krātuves. Atkarībā no konstrukcijas, šo sūkņi var darbināt no traktora jūgvārpstas, vai arī izmantojot elektromotoru.

<i>Gliemežtipa sūkņu priekšrocības un trūkumi</i>	
<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Salīdzinoši augsts darba spiediens • Pašpiesūcošs 	<ul style="list-style-type: none"> • Dārgs • Šķidrmēslos iekļuvušie akmeņi var sabojāt sūkņi • Augstas ekspluatācijas izmaksas • Vibrējoša padotā šķidrums plūsma • Nedrīkst darbināt tukšgaitā bez darba šķidruma



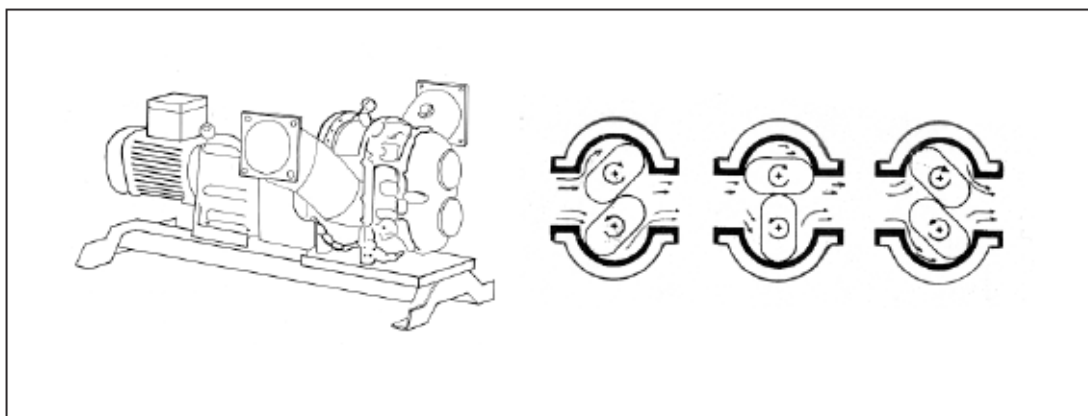
5.6. attēls. Gliemežtipa sūkņi

Rotorsūkņi

Tas darbojas līdzīgi kā zobratu sūkņi, tikai zobratu vietā tam ir divi no cietas gumijas izgatavoti rotoru (5.7.att.). Rotoru forma var būt atšķirīga. Rotorsūkņi ir pašpiesūcoši,

turklāt tam ir salīdzinoši mazi gabarīti un liels darba ražīgums. Tādēļ to bieži uzstāda uz mobiliem šķidrmēslu transportagregātiem.

<i>Rotorsūkņu priekšrocības un trūkumi</i>	
<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Augsts darba spiediens</i> • <i>Samērā vienkārša konstrukcija un nelieli gabarīti</i> • <i>Pašpiesūcošs</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Šķidrmēslos iekļuvušie svešķermeņi (akmeņi) var sabojāt sūkņa darbīgās daļas</i> • <i>Vibrējoša padotā šķidrums plūsma</i> • <i>Salīdzinoši augsta ekspluatācijas izmaksas</i>

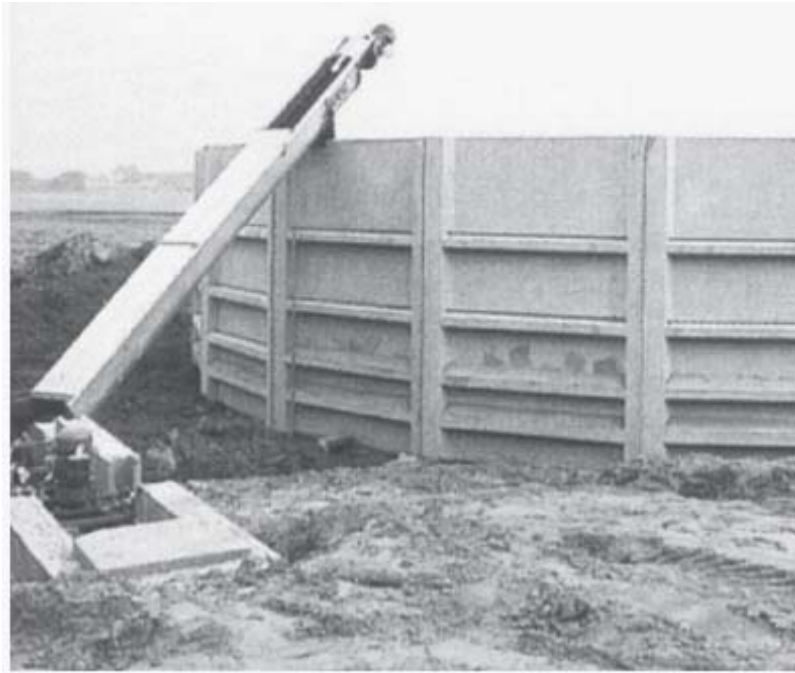


5.7. attēls. Rotorsūknis

Gliemežtransportieris

Gliemežtransportieri ir iespējams izmantot mēslu pacelšanai noteiktā slīpumā (6.8. att.), lai, piemēram, šķidrmēslus paceltu no viena līmeņa līdz otram. Turklāt šis slīpuma leņķis ir atkarīgs no mēslu mitruma. Dažkārt gliemežtransportierus lieto arī mēslu savākšanai kūtī un nogādei uz krātuvi.

<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Samērā vienkārša konstrukcija</i> • <i>Labi transportē pakaišu kūtsmēslus</i> • <i>Salīdzinoši augsts darba ražīgums</i> • <i>Samērā zema cena</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Nevar izmantot šķidrmēslu pārjaukšanai</i> • <i>Šķidrmēslus pārvieto tikai nelielā slīpumā un ierobežotā attālumā</i>



5.8. attēls. Gliemežtransportieris

Šķidrmēslu pārjaukšana

Šķidrmēslu uzkrāšanas laikā notiek to noslāņošanās - smagākās daļiņas nosēžas krātuves dibenā un izveido stingru masu, bet vieglākās, piemēram, nesagremotā lopbarība un pakaiši, uzpeld virspusē un izveido garozu. Šāda mēslu noslāņošanās traucē to izsūkņēšanu no krātuves. Tādēļ pirms krātuves iztukšošanas ir jāveic šķidrmēslu pārjaukšana vai homogenizācija.

Cūku un liellopu šķidrmēsliem ir atšķirīgas īpašības. Cūku šķidrmēsli noslāņojas daudz straujāk par liellopu šķidrmēsliem. Dažos gadījumos, tūlīt pēc maisītāja apstādināšanas (15 minūšu laikā), nosēžas jau 50% nogulšņu. Tādēļ, izvēcot cūku šķidrmēslus, maisīšanas sistēma ir jāieslēdz vismaz 0,5 stundas pirms sūkņēšanas un maisīšana jāturpina visu laiku, līdz krātuve ir iztukšota.

Savukārt liellopu šķidrmēsli ilgi saglabājas viendabīgi (pat vairākas dienas pēc to samaisīšanas).

Šķidrmēslu pārjaukšana ar sūkni

Lai pārjauktu krātuvē uzglabātos šķidrmēslus, bieži izmanto sūkni. Taču šim sūknim ir jābūt pietiekoši ražīgam. Piemēram, 500m³ lielai šķidrmēslu krātuvei nepieciešams sūknis ar ražīgumu vismaz 100m³ stundā, t.i., tā stundas darba ražīgumam jābūt aptuveni 20% no krātuves ietilpības. Tādēļ šis paņēmieni ir vairāk piemērots nelielām krātuvēm.

Jāievēro arī, ka šķidrmēslu pārjaukšanai piemērotāki ir nevis vertikālie, bet gan iegremdējamie sūkņi, jo tos var vienkāršāk pagriezt vēlamajā virzienā, tā nodrošinot efektīvāku mēslu slāņojuma likvidēšanu.

Samērā bieži sūkņus izmanto šķidrmēslu pārjaukšanai starpkrātuvēs, pirms to pārsūkņēšanas uz krātuvi vai kūti, lai, piemēram, veiktu kūtī esošo mēslu kanālu skalošanu. Šim nolūkam sūkņiem, netālu no apakšas, pievieno īscauruli (5.2. att.) un

vārstu. Pārjaukšanas laikā vārstu pārslēdz, lai mēsļu plūsmu izvadītu no īscaurules, bet šo īscauruli noorientē (no starpkrātuves augšpuses vai citādi), lai šķidrmēsļu strūkļa būtu vērsta pret noslāņotajām vietām.

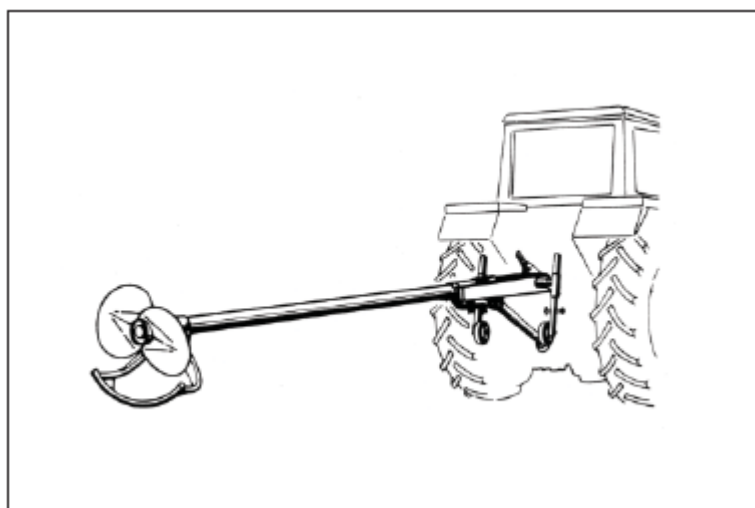
<i>Sūkņu izmantošanas priekšrocības un trūkumi, veicot šķidrmēsļu pārjaukšanu</i>	
<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Šim nolūkam var izmantot šķidrmēsļu pārsūkņēšanai paredzēto sūkni • Iespējams lietot ar traktoru darbināmu sūkni 	<ul style="list-style-type: none"> • Stacionāriem sūkņiem, kurus darbina ar elektromotoru, var būt nepietiekošs darba ražīgums

Ar traktoru darbināms šķidrmēsļu jaucējs

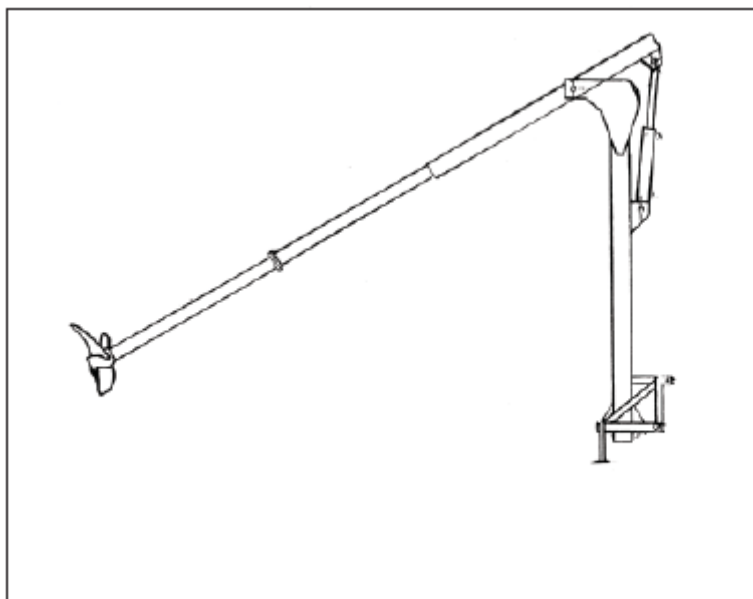
Izplatītākie ir traktoram uzkarinātie šķidrmēsļu jaucēji, kurus darbina ar jūgvārpstas vai hidromotora palīdzību. Jaucējiem ir propellera tipa darbīgā daļa, kas piestiprināta garas vārpstas galā. Pārjaukšanas laikā šī darbīgā daļa ir iegremdēta šķidrmēslos, bet pārēja laikā tā ir izcelta.

Propellera tipa jaucējus izmanto virszemes un iedziļinātās krātuvēs (5.9 att.). Propellera diametrs mēdz būt no 500 līdz 800 mm. Propellera rotācijas ātrums ir atkarīgs no tā piedziņas veida.

<i>Priekšrocības un trūkumi šķidrmēsļu jaucējam, kuru darbina ar traktoru</i>	
<i>Priekšrocības</i>	<i>Trūkumi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Vienkāršs risinājums, kura efektivitāte ir atkarīga no traktora jaudas un iespējas veikt šo mēsļu sajaukšanu no vairākām vietām, kuras atrodas visapkārt krātuvei • Salīdzinoši nelielas izmaksas 	<ul style="list-style-type: none"> • Nevar izmantot šķidrmēsļu sajaukšanai dziļās krātuvēs • Darba laikā ir nepieciešama nepārtraukta uzraudzība



5.9. attēls. Ar traktoru darbināms šķidrmēsļu jaucējs, kurš izmantojams darbam iedziļinātā krātuvē



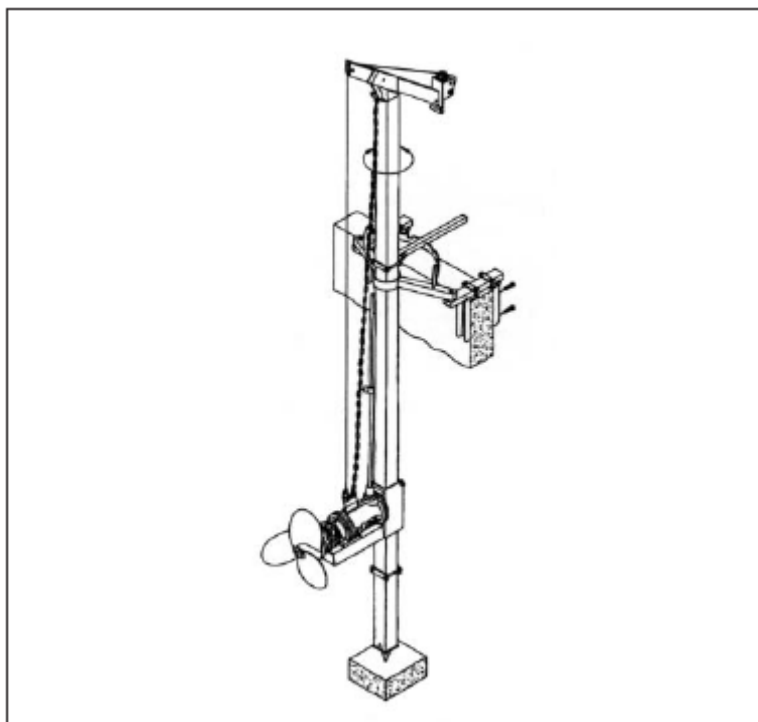
5.10. attēls. Ar traktoru darbināms šķidrmēslu jaucējs, kurš izmantojams darbam virszemes krātuvē

Šķidrmēslu jaucējs ar iegremdējamu elektromotoru

Šajā gadījumā jaucēja darbīgā daļa ir tieši nostiprināta uz elektromotora vārpstas vai arī griezes kustības pārvešanai (uz jaucēja vārpstu) tiek izmantots zobratu reduktors. Jaucēju vada ar vertikāla statņa palīdzību, kurš nostiprināts pie krātuves malas, un kuram ir pierīkota jaucēja pacelšanas vinča ar trosi. Ar šo vinču var jaucēju pacelt uz augšu vai nolaist uz leju, bet pagriežot statni, jaucēju var pagriezt uz vienu vai otru pusi (5.11.att.).

Jaucēja piedziņas elektromotora jauda var būt no 1,5 līdz 15kW.

Priekšrocības un trūkumi šķidrmēslu jaucējam ar iegremdējamu elektromotoru	
Priekšrocības	Trūkumi
<ul style="list-style-type: none"> • Labas darba augstuma un virziena regulēšanas iespējas • Piemērots gan nogulšņu, gan virskārtas pārjaukšanai • Nav vajadzīga regulāra uzraudzība 	<ul style="list-style-type: none"> • Samērā dārga iekārta • Elektromotora jauda ir ierobežota, tādēļ nav piemērots darbam liela tilpuma krātuvēs



5.11. attēls. Šķidrmēsļu jaucējs ar iegremdējamu elektromotoru

Ja šķidrmēsļus nepārjauc regulāri un tie ir noslāņojušies (krātuves augšdaļā ir izveidojusies mēsļu garoza), tad šī šķidrmēsļu pārjaukšana var ilgt līdz 4 stundām, bet īpatnējais jaudas patēriņš var sasniegt 100 W, rēķinot uz vienu m³ krātuves tilpuma. Ja, savukārt, šķidrmēsļus pārjauc regulāri, tad šim nolūkam ir nepieciešamas 15 - 30 minūtes un īpatnējā jauda ir no 2,8 līdz 3,7 W/m³, rēķinot uz krātuves tilpuma vienību.

Krātuves iztukšošana

Lai šķidrmēsļus un vircu nogādātu uz mēslojuma iestrādei paredzētajiem laukiem, parasti lieto transportcisternas. Taču šim nolūkam var izmantot arī stacionāru cauruļvadu vai šļūteņu sistēmu.

Pašuzpildošas transportcisternas

Šādām mobilām transportiekārtām ir cisterna, kurā šķidrmēsļus var iesūkt ar vakuuma palīdzību, vai arī šim nolūkam pierīkots uzpildes sūknis (6.12. att.). Vakuuma nodrošināšanai ir izmantojams vakuumsūknis vai arī traktoram pievienots ežektors. Vēlams, lai transportcisternai būtu arī manipulators (kustīgs satvērējs), ar kuru var pārvietot sūknim pievienotās šļūtenes, piemēram, pārcelt iesūkšanas šļūteni pāri krātuves malai.

Parasti šādas transportcisternas ir komplektētas arī ar attiecīgiem šķidrmēsļu izkliedētājiem, ar kuriem var mēslojumu vienmērīgi izkliedēt pa iestrādei paredzēto lauku.



5.11. attēls. Pašuzpildoša transportcisterna ar šķidrmēsļu izkliedētāju

Transportcisternas bez uzpildes aprīkojuma

Šajā gadījumā transportcisternas uzpildei izmanto stacionāru sūkni, kurš atrodas pie mēsļu krātuves, piemēram, starptvertnē. Taču tas var būt arī pārvietojams. Ja šķidrmēsliem ir tendence strauji noslāņoties, tad mēsļu izkraušanas starplaikos šo sūkni var izmantot šķidrmēsļu pārjaukšanai.

Šķidrmēsļu transportēšana pa šļūtenēm

Ja lauki atrodas visapkārt zemnieku saimniecībai, tad šķidrmēsļus var līdz tiem pārsūknēt, lietojot lokanas un ātri pārvietojamas šļūtenes. Lai pārvarētu plūsmas hidraulisko pretestību, šādā gadījumā ir nepieciešams sūknis ar augstu darba spiedienu. Izmantošanas vietā mēsļus var uzkrāt ātri samontējamā tvertnē un izkliedēt uz lauka ar mobiliem agregātiem.

Iespējams arī variants, ka šķidrmēsļus pievada pa šļūtenēm tieši līdz to iestrādes agregātiem, kuri strādā uz lauka. Šim nolūkam iestrādes agregātiem ir pierīkota attiecīga šļūteņu saritināšanas un atritināšanas ierīce, un šķidrmēsļus tie saņem agregāta pārvietošanās laikā (strādājot uz lauka).

Sūkņu un šķidrmēsļu jaucēju tālvadība

Ja šķidrmēsļu sūknēšanai un pārjaukšanai izmanto stacionāru vai ar atsevišķu traktoru darbināmu sūkni, tad šo sūkni vēlams apgādāt ar tālvadību, lai traktorists viņu varētu ieslēgt, kā arī pārslēgt no maisīšanas režīma uz sūknēšanas un otrādi, neizkāpjot no traktora kabīnes.

Sūkni var automātiski apstādināt lietojot arī transporta agregātam pierīkotu drošības ierīci, kura seko šķidrmēsļu transportcisternas piepildei.

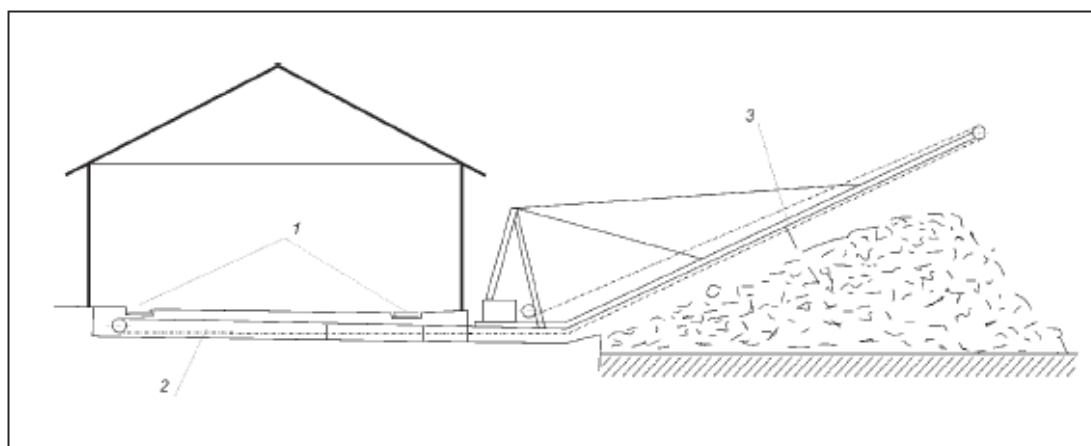
5.2. Pakaišu kūtsmēsļu transportiekārtas

Raksturīgākie transportiekārtu veidi, kurus izmanto pakaišu kūtsmēsļu savākšanai kūtī un nogādei līdz krātuvei, kā arī to tehniskie raksturojumi, ir doti 5.2. tabulā.

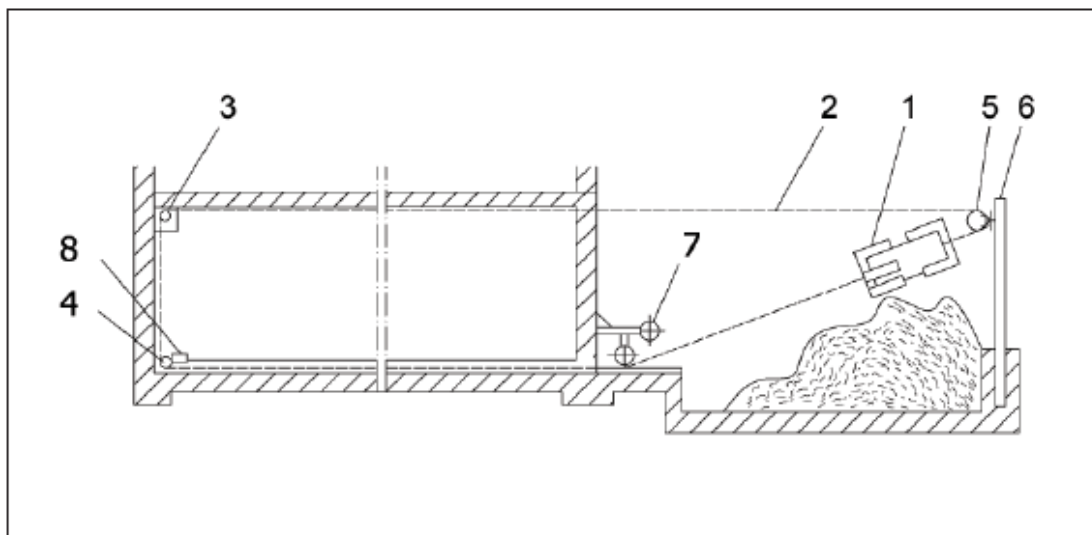
5.2. tabula. Pakaišu kūtsmēslu transportiekārtu raksturojums

Transportiekārtu veids	Darba ražīgums (t/h)	Apkalpojamo liellopu (stāvvietu) skaits	Darba zonas platums (m)	Kūtsmēslu pacelšanas augstums (m)	Kūtsmēslu pārvietošanas ātrums (m/s)	Ieteicamais pielietojums
Traktora agregāts ar frontālu lāpstu (kausu)	15,0	vairāk par 100	1,6-1,8	līdz 2,2-3,0		Kūtsmēslu aizvākšanai no kūtīm, laidariem, lopu ganību ceļiem
Skrāpju tipa transportieris	4-5	20-120	0,32-0,6	līdz 2,5-3,5	0,2-0,7	Kūtsmēslu izvākšanai no kūts un nokraušana kaudzē vai piekabē*
Stieņa tipa transportieris	4-5	līdz 120	0,45-0,8	-		Kūtsmēslu savākšanai kūtī
Spiedēj-transportieris	līdz 5		0,5-0,8	-		Kūtsmēslu savākšanai no garenkanāliem un nogādei uz krātuvi
Skrēper-transportieris	līdz 5	līdz 120	1,6-5,0	-	0,2-0,6	Kūtsmēslu savākšanai kūtī
Skrēperiekārta	līdz 4	pēc vajadzības	1,8-3,0	pēc vajadzības	0,2-0,6	Kūtsmēslu izvākšanai un līdz 4 m augstu kaudžu veidošanai
Frontālais iekrāvējs	līdz 65	pēc vajadzības	1,5-1,8	Līdz 4,0		Kaudžu veidošanai un kūtsmēslu iekraušanai transportlīdzekļos
Kaudžu krāvēji	6-30			līdz 4-6		Kaudžu veidošanai un kūtsmēslu iekraušanai transportlīdzekļos

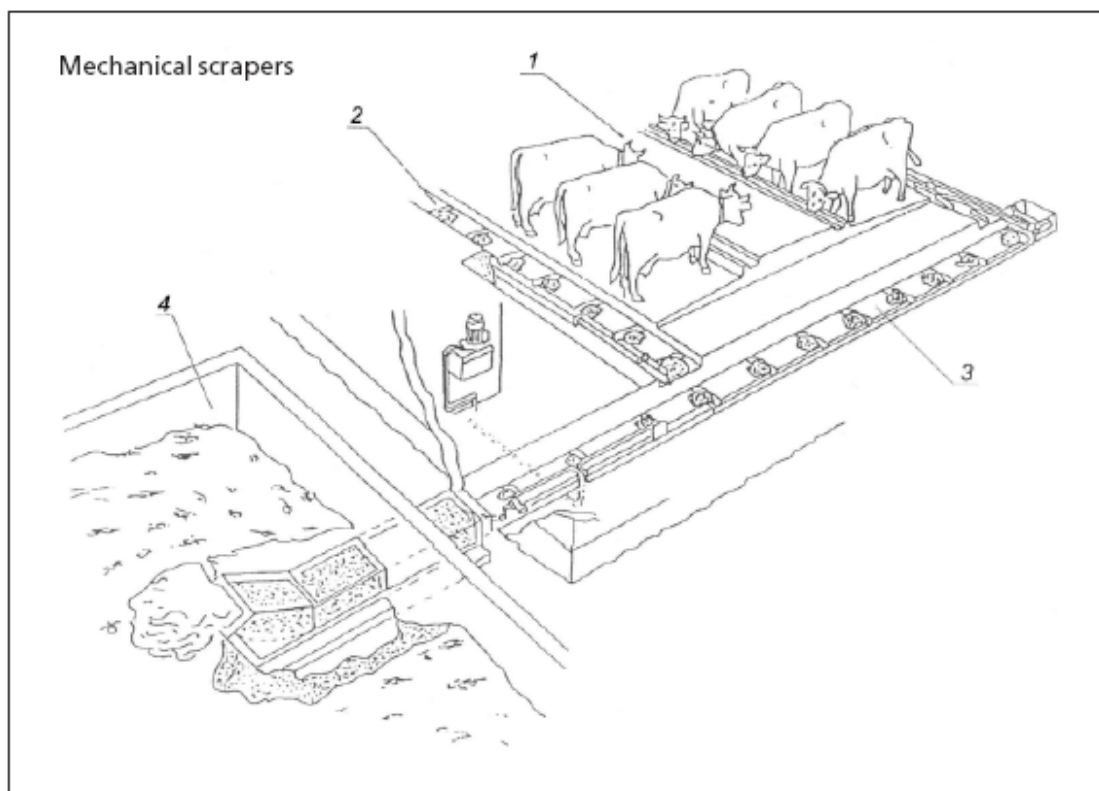
* komplektējot ar slīpo transportieri



5.13. attēls. Kūtsmēslu izvākšana no kūts, lietojot: 1 – skrāpju tipa garentransportieri (mēslu savākšanai garenkanālos); 2 – skrāpju tipa šķērstransportieri; 3 – kaudžu krāvēji



5.14. attēls. Kūtmēslu izvākšana, lietojot skrāperiekārtu: 1 – kauss; 2 – trose; 3 – piedziņas stacija; 4; 5 – pagrieziņa rullītis; 6 – masts; 7 - novirzes veltnis; 8 – gala slēdzis



5.15. attēls. Kūtmēslu izvākšana, lietojot stieņu tipa transportieru sistēmu: 1 – barības eja; 2 – garentransportieris; 3 – šķērstransportieris ar spiedējtransportieri; 4 – mēslu krātuve

Stacionāro transportiekārtu priekšrocības un trūkumi	
Priekšrocības	Trūkumi
<ul style="list-style-type: none"> • Uzlaboti vides apstākļi (kūtmēslu izvākšanai nav vajadzīgs traktors) • Seklu mēslu kanālu ierīkošana ir lētāka nekā dziļu kanālu 	<ul style="list-style-type: none"> • Vairāk piemēroti pakaišu mēsliem un pusšķidrmēsliem, nevis šķidrmēsliem • Krātuves ierīkošanai nepieciešams liels apbūves laukums

Traktora agregāts ar frontālu lāpstu

Šādu agregātu var izmantot pakaišu kūtsmēsļu izvākšanai no kūtī ierīkotajām mēsļu ejām, bet, ja lāpstai ir kausveida forma, tad tas ir noderīgs arī kūtsmēsļu iekraušanai piekabē.



5.16. attēls. Kūtsmēsļu izvākšana no mēsļu ejām, izmantojot frontālo iekrāvēju ar kausu

Pēdējā laikā lāpstas vietā sāk izmantot liela izmēra un uz pusēm pārgrieztu riepu. Tā labāk pieguļ mēsļu ejas pamatnei un tādēļ nodrošina labāku tīrību (īpaši, izvācot pusšķidrus mēslus).



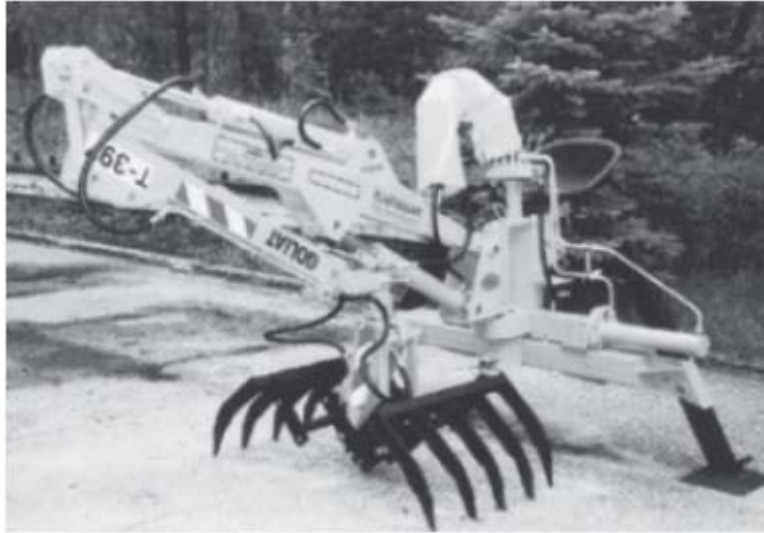
5.17. attēls. Dziļā kūts liellopu turēšanai

Brīdinājums

Lai mazinātu izplūdes gāzu un traktora trokšņa nelabvēlīgo ietekmi uz dzīvniekiem, ieteicams traktorū izmantot tad, kad dzīvnieki ir izdzīti no kūts. Ja tas nav iespējams, tad traktors ir kūtī jādarbina ar nelieliem dzinēja apgriezieniem.

Citi kūtsmēsļu izvākšanas risinājumi

Ja dzīvniekus tur uz dziļiem pakaišiem, tad kūtsmēsļu izvākšanai no mītnēm nepieciešams izmantot mobilo tehniku, piemēram, uz traktora bāzes uzmontētu iekrāvēju (5.18. att.) un transportpiekabes.



5.18. attēls. *Traktoram uzmontējams kūtsmēslu iekrāvējs*

Atsevišķu risinājumu priekšrocības:

- mobilās tehnikas izmantošana nodrošina efektīvu kūtsmēslu izvākšanu arī ziemas apstākļos, kad veidojas kūtsmēslu sasalums. Ja mobilās tehnikas darbībā rodas kādi traucējumi, to var aizvietot ar citu līdzvērtīgu tehniku;
- izvēloties skrāpju vai cita veida kūtsmēslu transportierus, tiek pilnībā novērsta kūts gaisa piesārņošana ar traktoru dūmgāzēm un ievērojami samazinās trokšņa līmenis;
- ja kūtsmēslu transportam no kūts uz krātuvi lieto hidrauliski darbināmu spiedējtransportieri, tad svaigie kūtsmēsli tiek ievadīti kaudzes apakšējā daļā, nesagraujot tās virskārtu. Tādēļ samazinās amonjaka izplatīšanās apkārtējā vidē.

6. KŪTSMĒSLU PĀRSTRĀDES IEKĀRTAS

Šajā nodaļā ir aprakstīta kūtsmēslu pārstrāde biogāzes un kompostēšanas iekārtās. Biogāzes iekārtas ir daudzfunkcionālas. Tajās notiek gan enerģijas (biogāzes) ieguve, gan kūtsmēslu pārstrāde tādā veidā, ka tie vairs neizdala gāzes, kas piesārņo apkārtējo vidi. Savukārt kompostēšana uzlabo kūtsmēslu kvalitāti.

Biogāze veidojas ar baktēriju palīdzību. Tā rodas dzīvnieku ekskrementos un gandrīz visos organiskas izcelsmes atkritumos, to anaerobās fermentācijas procesā. Biogāze, kas rodas dabā, it īpaši no celulozes, ir tā saucamā purva gāze. Tā veidojas arī atkritumu kaudzēs.

Biogāzes ķīmiskais sastāvs			
Nr.p.k.	Sastāvdaļa	Ķīmiskā formula	Saturs (%)
1.	Metāns	CH ₄	52 - 85
2.	Oglekļa dioksīds	CO ₂	14 - 18
3.	Sērūdeņradis	H ₂ S	0,08 - 5,5
4.	Ūdeņradis	H ₂	0 - 5
5.	Oglekļa oksīds	CO	0 - 2,1
6.	Slāpeklis	N ₂	0,6 - 7,5
7.	Skābeklis	O ₂	0,1 - 0,2

Metāns ir atmosfērai kaitīga, viegli uzliesmojoša gāze, kurai nav smaržas. Tā iznīcina ozona slāni divdesmit reižu spēcīgāk nekā oglekļa dioksīds. Tā kļūst nekaitīga tikai pēc sadedzināšanas.

Biogāzi izmanto kā vērtīgu kurināmo, jo tās kaloritāte ir 20-27 MJ/m³, bet, piemēram, dabas gāzei tā ir 33 MJ/m³.

6.1. Biogāzes iekārtas

Tehniskais apraksts

Kūtsmēslu sausnā ietilpst organiskos savienojumos saistīts ogleklis, kas biogāzes veidošanās procesā tiek daļēji pārvērst metānā (CH₄) un oglekļa dioksīdā (CO₂), ar nelielu citu gāzu piedevu, turpretim augiem izmantojamās barības vielas saglabājas pārstrādātajos šķīdumos. Šo divu gāzu - CH₄ un CO₂ maisījumu, arī sauc par biogāzi.

Biogāzes iekārtās lauksaimniecības dzīvnieku kūtsmēslus un vircu var apstrādāt kopā ar citiem organiskajiem atkritumiem, tai skaitā arī zāli, kuru iegūst no mauriņu pļaušanas, un pārtikas rūpniecības pārpalikumiem. Turpmākajā aprakstā šīs izejvielas ir nosauktas par biomasu.

Pārstrādājamā biomasu vispirms tiek uzkrāta un sajaukta pirmsapstrādes tvertnē. Pēc tam to ievada hermētiski noslēgtā tilpnē (bioreaktorā), kur to uzsilda līdz 35 - 52°C. Parasti biomasu iztur bioreaktorā 2-3 nedēļas. Pa to laiku apmēram puse no sausās vielas tiek pārvērstā biogāzē. Pārstrādāto biomasu pārsūknē uz glabāšanas tvertni. Jāatzīmē, ka pārstrādes laikā biomasas kopējais apjoms netiek būtiski samazināts, jo vairāk nekā 90 % no biomasas ir ūdens.

Neliels biogāzes daudzums var rasties arī pēc biomasas iesūkņēšanas glabāšanas tvertnē. To var savākt, pārklājot šo tvertni ar vieglu, gāzu necaurlaidīgu pārsegu. Pārstrādes laikā biomasas pārvietošana no vienas vietas uz otru, notiek ar sūkņu palīdzību. Tādēļ šķīdarmēslu un organisko atkritumu maisījumam (pārstrādājamai biomasai) ir jābūt ar nelielu sausnas saturu, t.i., ne lielāku par 12 – 14 %, kas pieļauj sūkņēšanu. Ja biomasai ir pārāk sausa, tad to var sajaukt kopā ar vircu.

Vispārīgā veidā šo pārstrādes procesu var attēlot ar 6.1. attēlā doto shēmu.



6.1. attēls. *Biogāzes ražošanas procesa shēma*

Biogāzes izmantošana

Pastāv dažādi biogāzes izmantošanas veidi. To var sadedzināt apkures katlā, iegūstot siltumu, vai koģenerācijas stacijā, vienlaikus iegūstot arī elektroenerģiju. Dažos gadījumos biogāze tiek izmantota arī dzīvojamās mājās, piemēram, apkurei un ēdiena gatavošanai, tomēr to uzskata par maznozīmīgu risinājumu.

Biogāzes katli

Kurināšanai ar biogāzi ir izmantojami tādi paši katli kā dabiskajai gāzei. Katlu siltumatdeve var būt no dažiem kW līdz vairākiem simtiem kW vai pat pāris MW.

Moderniem dabas gāzes katliem ir augsta efektivitāte, labākajiem katliem pat virs 90%. Tādēļ no biogāzes ar 65% lielu metāna saturu ir iespējams saražot līdz 6kWh/m³ siltuma.

Pirms sadedzināšanas biogāze nav jāattīra no sērūdeņraža (H₂S). Tomēr jāreķinās, ka, sērūdeņradim sadegot kopā ar citām biogāzes sastāvdaļām, katla iekšpusē var rasties atkritumi, kas regulāri jāiztīra.

Koģenerācijas stacijas

Koģenerācijas stacija pēc būtības ir iekšdedzes dzinējs, kurš savienots ar elektriskās strāvas ģeneratoru. Ģenerators ražo elektroenerģiju, bet dzinēja dzesēšanas sistēma un izplūdes gāzes kalpo par siltuma avotu.

Rūpnieciski ražoto biogāzes koģenerācijas staciju jauda svārstās no 7,5 kW līdz pat 1MW un vairāk. Taču darbam ar biogāzi var pārveidot jebkuru dzinēju, kas darbināms ar dabas gāzi.

Pēdējās pāris desmitgadēs koģenerācijas staciju elektroenerģijas ražošanas efektivitāte ir ievērojami pieaugusi, tomēr tā atkarīga uz stacijas lieluma. Mazākām stacijām tā ir aptuveni 20%, bet lielajām stacijām - gandrīz 40%. Tādējādi no 1 m³ biogāzes ar 65% lielu metāna saturu ir iespējams iegūt no 1,3 kWh līdz aptuveni 2,5 kWh elektroenerģijas. Savukārt siltuma ieguves amplitūda mainās no 2,9 kWh līdz aptuveni 4,2 kWh.

Vairums gadījumos biogāze pirms izmantošanas koģenerācijas iekārtās ir jāattīra no sērūdeņraža (H₂S). Tas tādēļ, ka sadegšanas procesā sērūdeņradis reaģē ar skābekli, radot sērskābi (H₂SO₄), kuras klātbūtne izraisa dzinēja koroziju, saīsinot tā mūžu. Biogāzes attīrīšanu no sērūdeņraža var realizēt dažādi, piemēram, ar filtriem, kuri satur dzelzs oksīdus.

Saražoto elektroenerģiju var izmantot attiecīgajā saimniecībā, vai arī ievadīt kopējā elektroapgādes tīklā. Līdzīgi izmantojams arī saražotais siltums.

Lauku saimniecību biogāzes iekārtas vai centralizētas biogāzes iekārtas?

Lauku saimniecību biogāzes iekārtas ierīko atsevišķās lauku saimniecībās un tās izmanto šķidrmēslus tikai no šīs saimniecības vai arī papildus no kaimiņos esošām saimniecībām.

Savukārt centralizētās biogāzes iekārtas parasti ir ievērojami lielākas. Tās ierīko teritorijās ar augstu lopkopības produkcijas ražošanas īpatsvaru. Tādēļ tās izmanto šķidrmēslus arī no visām tuvākajā apkārtnē esošajām saimniecībām.

Centralizētās biogāzes iekārtas, atšķirībā no lauku saimniecību biogāzes iekārtām, parasti ir pielāgotas ne tikai šķidrmēslu pārstrādei, bet arī dažādu ražošanas atkritumu izmantošanai. Tāpēc centralizēto biogāzes iekārtu izmantošana ir saistīta ar lielu transportlīdzekļu apgrozību, jo ir jāpieved pārstrādājamie šķidrmēsli, bet pēc tam jāaizved pārstrādātais substrāts.

Lauku saimniecību biogāzes iekārtās iegūto siltumu parasti izmanto tajā pat saimniecībā, kamēr siltumu, ko ražo centralizētajās biogāzes iekārtās, vairāk lieto centralizētās apkures sistēmās.

Tas liecina, ka jāapsver dažādi faktori, lai pareizi izšķirtos, kuram biogāzes iekārtas veidam ir konkrētajā situācijā jādod priekšroka.

Lauksaimniecības un veterinārie aspekti

Pārstrādes procesa laikā šķidrmēslu īpašības ievērojami izmainās. Organiskās vielas sabrūk, organiskais slāpeklis tiek pārvērsts amonjakā utt. Tā rezultātā pārstrādātajos šķidrmēslos palielinās graudaugiem un citām lauksaimniecības kultūrām pieejamais barības vielu daudzums.

Pārtikas rūpniecības blakusproduktu un atkritumu izmantošana biogāzes iekārtās rada iespēju barības vielu atgriezeniskai recirkulācijai atpakaļ uz laukiem. Tomēr šeit ir jāņem vērā arī veterinārais aspekts.

Drošības pasākumi, noteikumi un regulas

Darbā ar biogāzi pastāv divu veidu potenciāli riski.

Sērūdeņradis (H_2S) ir indīga gāze. Cilvēkam var būt letāls iznākums, ja to ieelpo pat nelielā daudzumā (kopā ar biogāzi). Tādēļ ir jāveic piesardzības pasākumi, kuri aprakstīti 1.nodaļas 3.punktā.

Sajaucoties noteiktās attiecībās ar gaisu (ja gaisā ir 15 – 30 % biogāzes), biogāze var būt sprāgstoša. Parastos apstākļos tas nenotiek, tomēr tas var atgadīties šādās īpašās situācijās:

- iztukšojot hermētiski noslēgtās tilpnes pirms to remonta;
- pie biogāzes noplūdēm no glabātuves.

Tādēļ, lai novērstu šos riskus, ir jāveic drošības pasākumi.

“Pirms biogāzes tvertņu vai bioreaktora remonta attiecīgās tilpnes ir jāiztukšo un rūpīgi jāizviedina. Tikai tad tajās var doties cilvēki, lai uzsāktu remontdarbus”.

Ap biogāzes tvertnēm un bioreaktoriem (fermentācijas kameras) jābūt ierīkotām drošības zonām, kuras platums ir atkarīgs no tvertnes/reaktora ietilpības:

- līdz $50m^3$ - 3 m;
- līdz $100m^3$ - 5 m;
- vairāk par $100m^3$ - 8 m.

Drošības zonai ir jābūt atdalītai ar vismaz 1,8 m augstu žogu un pie tās jāizvieto informācija ar šādu uzrakstu: „Biogāzes iekārta. Sprādzienbīstama zona. Atklātas uguns izmantošana un smēķēšana aizliegta.”

Vispārējās attāluma ievērošanas prasības

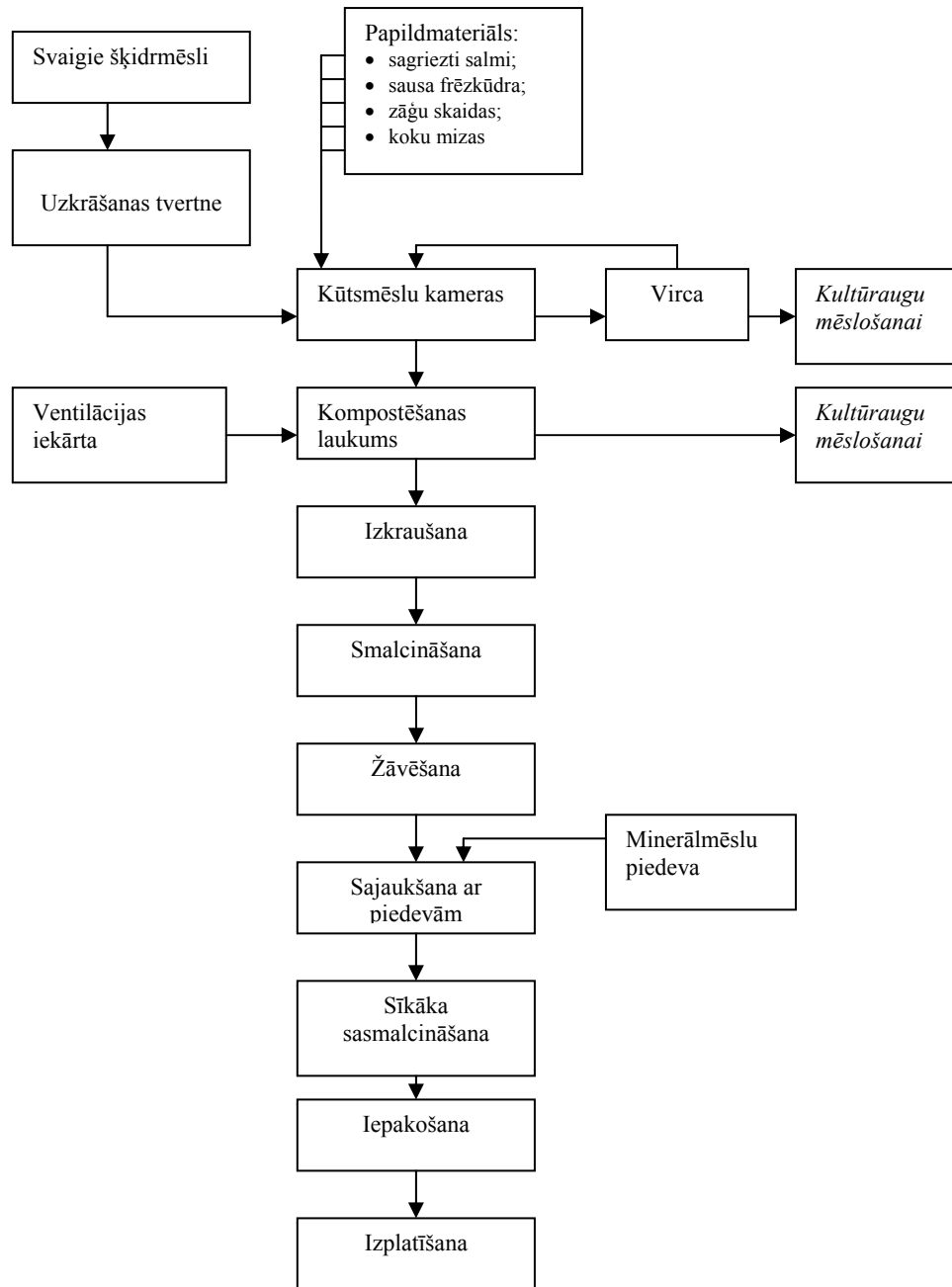
Biogāzes tvertnes un bioreaktors, kuru ietilpība ir mazāka par $100m^3$, jāizvieto vismaz šādā attālumā:

- no māju durvīm un logiem un no mājlopu mītnēm -15m;
- no citām ēkām - 8 m ;
- no kaimiņu saimniecību teritorijas - 5 m;
- no ogļu vai koksa bunkuriem - 15 m;
- no citiem bioreaktoriem un biogāzes tvertnēm - 15 m;
- no labības un lopbarības glabātavām (tvertnēm) - 15 m;
- no citiem objektiem (nevis ēkām) - 5 m.

Biogāzes tvertnes un bioreaktori, kuru ietilpība ir lielāka par $100m^3$, jāizvieto uz zemes gabaliem, kas paredzēti speciāli biogāzes iekārtu būvei. Šai gadījumā drošības attālumiem ir jābūt vismaz divreiz lielākiem nekā iepriekš dotajā gadījumā.

6.2. Kompostēšanas iekārtas

Komposta ražošana no kūsmēsliem ir saistīta ar kompostējamā materiāla mikrobioloģisko fermentāciju, kas nodrošina kūsmēsļu pārveidošanos vērtīgākā augu mēslošanas līdzeklī. Komposta ražošanas pamatprincipi ir shematiski parādīti 6.2. attēlā.



6.2.attēls. Kūtsmēsļu komposta gatavošanas principiālā shēma

Procesa norise

Kompostēšanai izmantojami gan pakaišu kūtsmēsli, gan arī šķidrmēsli. Vispirms tos sajauc ar salmiem, kas novākti ar kombainu un sasmalcināti, vai arī ar kūdru, vai citiem organiskiem atkritumiem. Nepieciešams, lai kompostējamās masas mitruma saturs nepārsniegtu 70-75%. Pēc tam sajauktā masa tiek ievadīta kamerā, kur to iztur apmēram 3 mēnešus un šajā fermentācijas laikā apsmidzina ar virca. Lai labāk uzsāktu anaerobo procesu, kompostēšanas sākumā vēl parasti pievieno metāna baktērijas, kuras iegūst no biogāzes iekārtā pārstrādātajiem šķidrmēsliem.

Kompostēšanas laikā notiekošie mikrobioloģiskie procesi izraisa organisko vielu sadalīšanos vienkāršos savienojumos un to mineralizāciju.

Nākamajā darba ciklā kompostējamo masu pārvieto uz kompostēšanas laukumu, kur veic tās ventilāciju, pūšot caur to gaisu. Tā visa rezultātā masas temperatūra paaugstinās līdz 50 - 60°C. Procesa beigās, kad temperatūra atkal samazinās, kompostējamo masu pārmaisa un vēl atkārtoti ventilē. Kopējais aerobā cikla ilgums ir aptuveni viens mēnesis.

Lai kompostēšanas process būtu efektīvs, jāievēro sekojoši nosacījumi un kontrolējamie parametri, proti:

- kompostējamā materiāla mitrums no 40 līdz 50%;
- optimālais pH līmenis - no 6 līdz 7,5;
- skābekļa piegādes daudzums - apmēram 1 m³ uz 1 kg komposta masas;
- kompostējamā materiāla pašsakaršanas temperatūra - no 50 līdz 60°C.

Fermentācijas kameru ierīkošana

Šīm kamerām parasti ir taisnstūra forma. Tās tiek projektētas un izgatavotas no rūpnieciski gatavotiem betona blokiem vai monolīta betona. Racionālāk ir izmantot gatavus betona blokus, jo tas samazina būvdarbu laika patēriņu par apmēram 20-30 %.

Lauksaimniecības un veterinārie aspekti

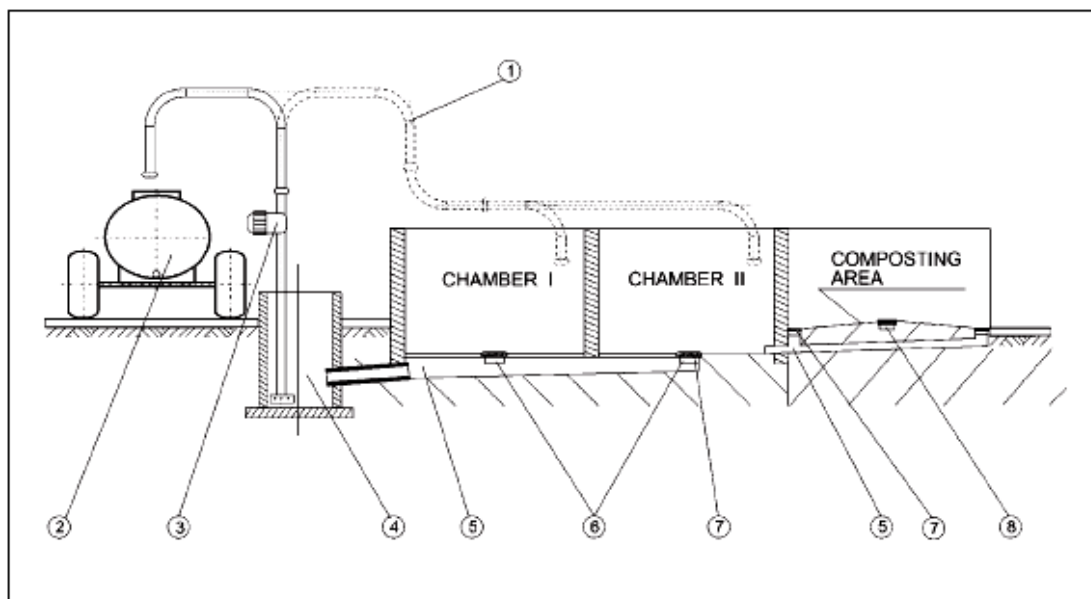
Kompostēšanas procesa laikā izdalās amonjaks. Tādejādi atbrīvojas liels slāpekļa daudzums, kas rada kaitējumu apkārtējai videi. Lai to pēc iespējas novērstu, kompostēšanas kamerām ir jābūt noslēgtām un tajās jāparedz amonjaka reģenerācija.

Kā jau minēts iepriekš, šī tehnoloģija rada virscas noplūdi, kuru var izmantot ganību vai dažādu lauksaimniecības kultūraugu mēslošanai.

Dzīvnieku ekskrementos ir ievērojams mikroorganismu daudzums: baktērijas, vīrusi, parazīti un sēnītes. Vairums no tiem ir slimību izraisītāji. Veicot ekskrementu apstrādi biogāzes un kompostēšanas iekārtās, vairums no šiem nevēlamajiem mikroorganismiem kļūst nekaitīgi. Tāpat savu dīgspēju zaudē vairums no nezāļu sēklām.

Kompostēšanas iekārtas piemērs

Fermentācijas kameras var ierīkot līdzīgi kā pusiedziļinātas (aptuveni 1 m zemāk par zemes virsmas līmeni) skābbarības tranšejas (6.3. attēls).



6.3. attēls. Kompostēšanas iekārtas piemērs: 1 – vircas cauruļvads; 2 – vircas cisterna; 3 – sūknis; 4 – vircas aka; 5 – vircas savākšanas šķērskanāls; 6 – vircas savākšanas garenkanāli; 7 – pārsegums; 8 – gaisa pievades caurule

CHAMBER I – 1. KAMERA

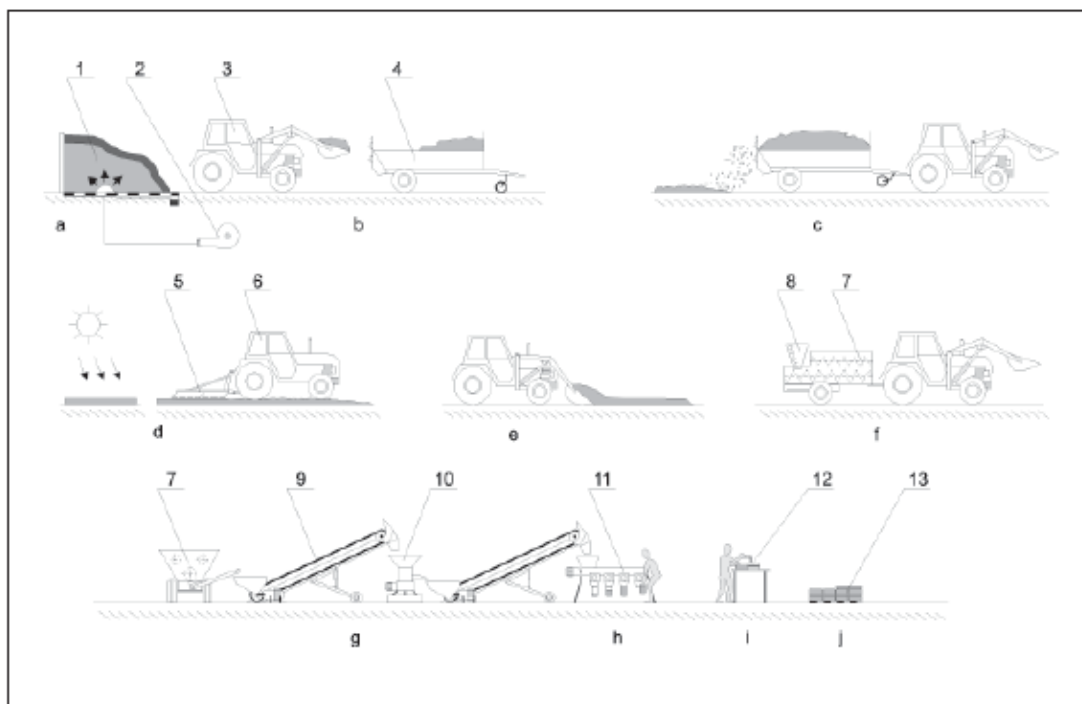
CHAMBER II – 2. KAMERA

COMPOSTING AREA – KOMPOSTĒŠANAS LAUKUMS

Kameru garums ir 25 m, platums - 6 m un augstums 3 m. Tādējādi abās kamerās ietilpst aptuveni 900 m³ komposta materiāla.

Kameru sienas (izņemot priekšējo) un grīdas daļa ir būvēta no neliela izmēra betona blokiem, kas novietoti uz pāļu veidota pamata. Kameru priekšējā siena ir izgatavota no koka un to var viegli izjaukt. Tas nepieciešams, lai traktors ar piekabi (kūtsmēslu izklieģētāju) un frontālo krāvēju varētu iekraut kamerā kūtsmēslus. Izplūdušī virca notek pa kameras apakšējā daļā ierīkotajiem kanāliem uz ārpusē izbūvēto aku.

Pēc trīs mēnešu ilgas fermentācijas, kompostējamā masa tiek pārvietota uz kompostēšanas laukumu (6.4. attēls), kas aprīkots ar gaisa pievades (no ventilatora) cauruli. Pārkraušanas laikā notiek kompostējamās masas papildus sajaukšana ar koku mizām, zāģu skaidām un citām piedevām, kā arī smalcināšana. Kad kompostējamā masa ir pārvietota, tiek ieslēgta gaisa padeve, kas ilgst aptuveni vienu mēnesi.



6.4.attēls. Kompostu ražošanas tehnoloģija "Biokom": a – ventilācija; b – iekraušana izklienētājā; c – komposta izklāšana žāvēšanai; d – komposta žāvēšana; e – komposta savākšana un iekraušana mobilā jaucējā; f – komposta sajaukšana ar piedevām; g – komposta smalcināšana; h – iepakošana; i – plastmasas apvalku aizkausēšana; j – uzglabāšana; 1 – komposts; 2 – ventilators; 3 – traktors ar frontālo iekrāvēju; 4 – pakaišu kūtmēslu izklienētājs; 5 – ecēšas; 6 – traktors; 7 – maisīšanas agregāts; 8 – piedevu padevējs; 9 – transportieris; 10 – drupinātājs; 11 – iepakošanas ierīce; 12 – aizkausētājs; 13 – paliktnis maisu transportēšanai

Šādi sagatavotais komposts ir bakterioloģiski un ķīmiski drošs gan cilvēkiem, gan apkārtējai videi. Tā mitrums parasti pārsniedz 60 %. Taču šis mitrums vēl ir jāsamazina līdz apmēram 40%. Siltā un saulainā laikā kompostu var žāvēt dabīgos apstākļos, to izklājot plānā kārtā uz betonētā laukuma un regulāri irdinot. Ja laika apstākļi ir nelabvēlīgi, tad kompostu nepieciešams žāvēt šim nolūkam paredzētā telpā ar apsildāmu grīdu.

Izžāvēto materiālu sijā, lai samazinātu mehāniskos piemaisījumus, un sadrupina mazos gabaliņos. Šādā veidā sagatavotais komposts ir izmantojams augu mēslošanai. Lietojot aprakstīto tehnoloģiju, tiek sagatavoti divu veidu mēslojumi: BIOKOM - 1 un BIOKOM - 2. Pirmais (ar pH līmeni 7,5) ir paredzēts dažādu dārzu mēslošanai, tai skaitā arī siltumnīcās un plēves tuneļos audzētos, bet otrs (pH - 5,5) ir izmantojams galvenokārt skujuņu audzēšanai.

6.1. tabula. Mēslojuma BIOKOM – I sastāvs

Galvenās sastāvdaļas	Sastāvdaļu daudzums (%)
Komposts	60
Kūdra	10
Skujkoku mizas	10
Vistu mēsli	10
Dolomīts	10

6.2. tabula. Mēslojuma BIOKOM – II sastāvs

Galvenās sastāvdaļas	Sastāvdaļu daudzums (%)
Kūdra	50
Skujkoku mizas	10
Komposts	30
Magnetīts	5
Amonija sulfāts	5

7. KŪTSMĒSLU KRĀTUVES CELTniecības PIEMĒRI

Šajā nodaļā apskatītie kūtsmēslu krātuvju celtniecības piemēri atbilst Eiropas standartu rekomendācijām un Latvijas normatīvo aktu prasībām.

Pamatu izbūves vispārējās prasības

Pamatus un pamatnes projektē atbilstoši Latvijas būvnormatīvam LBN 207-01 "Ģeotēhnika. Būvju pamati un pamatnes", kā arī pamatojoties uz:

- būvniecībai nepieciešamās ģeodēziskās, ģeotēhniskās un hidrometeoroloģiskās izpētes rezultātiem;

- informāciju par būves izmantošanas veidu, konstruktīvajām un tehnoloģiskajām īpatnībām un slodzēm uz pamatiem, kā arī par būves ekspluatācijas apstākļiem.

Izpēte veicama atbilstoši Latvijas būvnormatīvam LBN 005-99 "Inženierizpētes noteikumi būvniecībā". Pamatu un pamatņu projektēšana bez atbilstošiem izpētes materiāliem nav pieļaujama.

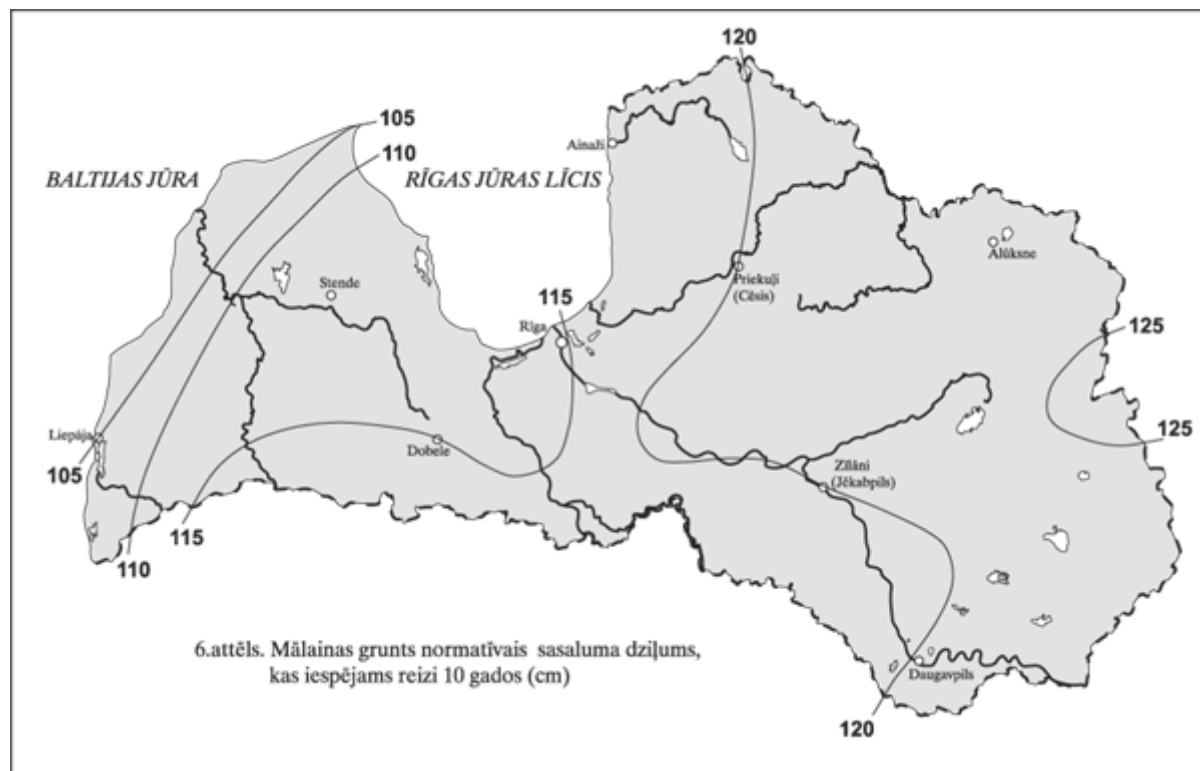
Pamati ir nozīmīga būves daļa un katrā atsevišķā projektā tie jāaprēķina un jāprojektē atbilstoši konkrētajiem grunts apstākļiem un klimata zonai. Pamatu iebūves dziļums ir atkarīgs no būvpamatņu grunts veida, tās sasaluma dziļuma un gruntsūdens līmeņa.

Latvijā būvpamatnes visbiežāk veido smilšaina vai smilšmāla grunts.

Ļoti svarīgs būvpamatnes raksturlielums ir grunts sasaluma dziļums, jo daudzām gruntīm no tā ir atkarīgs pamatu izbūves dziļums.

Pamatu minimālo iebūves dziļumu jānosaka atbilstoši LBN 207-01 "Ģeotēhnika. Būvju pamati un pamatnes" un LBN 003-01 "Būvklimatoloģija".

Latvijā atkarībā no reģiona sasaluma dziļums mainās no 0,80 līdz 1,40 metriem.

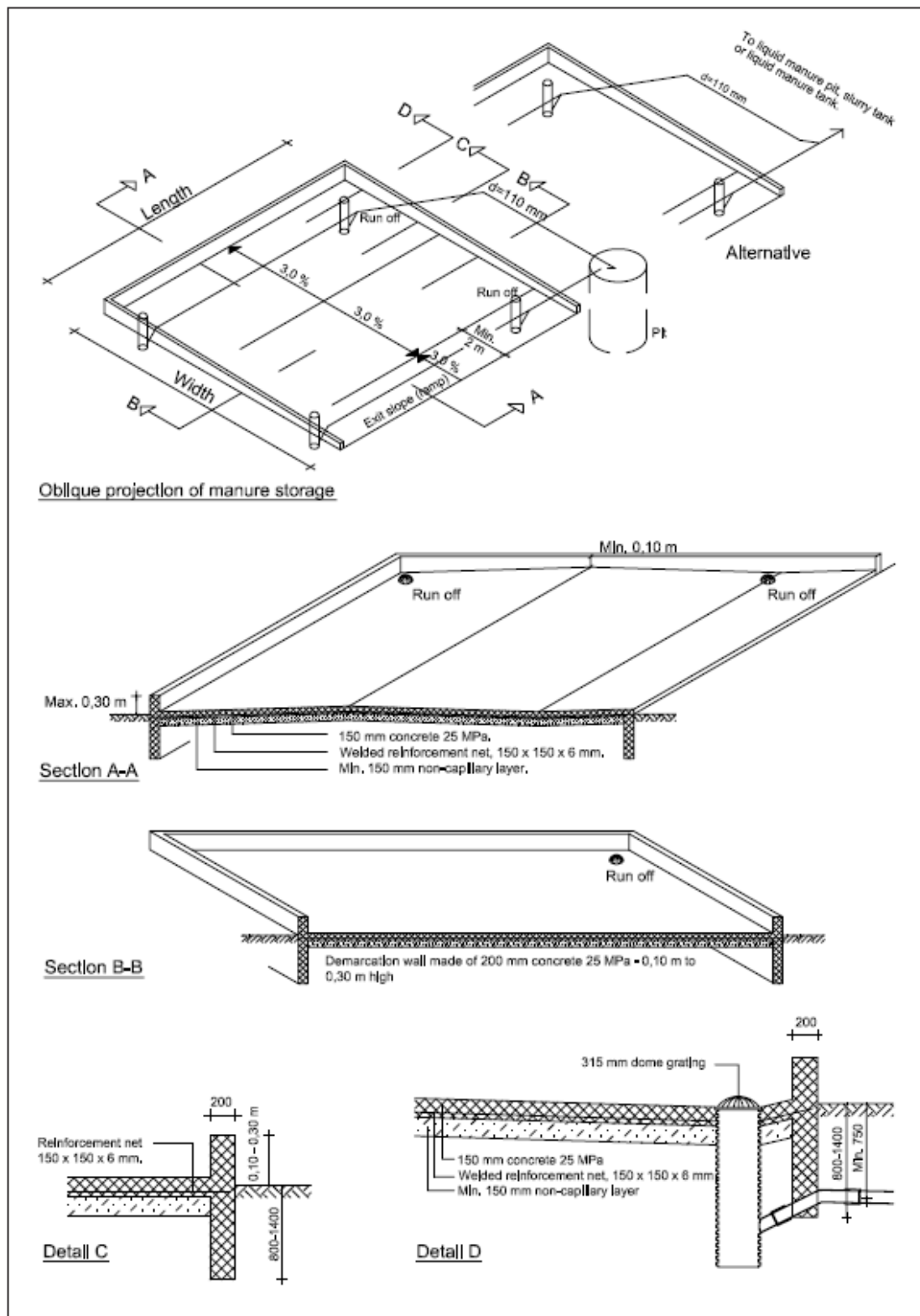


7. attēls. Mālainas grunts normatīvais sasaluma dziļums Latvija, kas iespējams reizi 10 gados (cm)

Grunts sasaluma dziļums dabiskos apstākļos mēneša pēdējā dienā

Nr.p.k.	Vieta	Vidējais sasaluma dziļums	Maksimālais sasaluma dziļums .								vidējais	vislielākais
				X	XI	XII	I	II	III	IV		
1.	Ainaži	*	9	18	32	45	38			53	113	
2.	Alūksne	*	12	22	38	42	36			48	95	
3.	Daugavpils	*	8	35	62	70	51			78	134	
4.	Dobele	*	*	8	17	22	17			24	88	
5.	Mērsrags	*	2	14	28	31	23			41	116	
6.	Liepāja		*	9	23	26	*			34	87	
7.	Priekuļi	*	*	11	20	22	18	*		26	61	
8.	Rīga	*	*	7	15	18	13			24	47	
9.	Stende	*	*	12	24	27	22	*		36	128	
10.	Zīlāni	*	7	21	38	43	40	*		48	112	
Piezīme												
*Konkrētajā mēnesī grunts sasalums atzīmēts mazāk nekā 50 % gadu.												

7.1. Kūtsmēslu krātuve ar zemu norobežojošu sienu



7.1. attēls. Piemērs kūtsmēslu krātuvei ar zemu norobežojošu sienu no monolīta stieģota betona.

Length – garums

Width – platumš

Run off – notece (vircas savākšana)

Exit slope (ramp) - Izejas slīpne(rampa)

Alternative – alternatīva

To liquid manure pit, slurry tank or liquid manure tank – uz šķidrmēslu krātuvi, šķidrmēslu cisternu vai vircas krātuvi

Oblique projection of manure storage – kūtsmēslu krātuves slīpa projekcija (aksonometrijas)

150 mm concrete 25 MPa - 150 mm biežumā, ar betona klasi 25 MPa

Welded reinforcement net, 150 x 150 x 6 mm – 150 x 150 x 6 mm metināts armatūras režģis

Min. 150 mm non-capillary layer – min. 150 mm biezs bezkapilārs slānis

Section A-A – A-A griezumš

Section B-B – B-B griezumš

Demarcation wall made of 200 mm concrete 25 MPa – 0,10 m to 0,30 m high – 0,10 m līdz 0,30 m augsta norobežojoša siena no 200 mm 25 MPa klases betona

Reinforcement net – Stiegrojuma siets

Detail C – Detaļa C

Detail D – Detaļa D

315 mm dome grating - 315 mm velves veida režģis (traps)

Atbilstoši standartam LVS EN 206-1, ārējas iedarbības klase šāda tipa būves betonam ir XA2, vidēji agresīva ķīmiska vide. Kūtsmēslu krātuves dibenam jābūt izgatavotam no hidrotehniska betona, ar minimālo stiprības klasi C30/37 (B30) ar atbilstošam piedevām, nodrošinot nepieciešamo salaizturības marku (F), ūdensnecaurlaidības marku(W).

Betonēšanas un stiegrošanas darbi jāizpilda atbilstoši spēka esošiem Latvijas būvnormatīviem LBN 203–97 "Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas"

Jāierīko piemērota noteces sistēma.

110 mm polivinilacetāta (PVC) caurule, kas ieguldīta ar slīpumu 2% (kritums 20 mm uz 1 metru) nodrošina 100 mm ūdens slāņa novadišanu no 360 m² laukuma.

Darba instrukcijas ieteikumi

Pirms kūtsmēslu krātuves pamatu un pamatnes ierīkošanas jānoņem augsnes kārtu.

Krātuves vircas savākšanas sistēmu jāizvieto tā, kā tas ir parādīts iepriekšējos attēlos, veidojot slīpumu uz vircas savākšanas trapiem, uz vircas krātuvi vai šķidrmēslu krātuvi.

Vircas savākšanas sistēmai var izmantot d=315 mm diametra PVC caurules. Izplūdes cauruļvadiem izmanto d=110 mm PVC caurules. Cauruļu slīpumam jābūt 20 mm uz 1 metru. Krātuves pamatu iebūves dziļums jābūt vismaz zem grunts sasaluma dziļumā. Atkarībā no reģiona nepieciešamais dziļums var mainīties no 0,80 līdz 1.40 metriem. Izmantojamais materiāls – betons ar stiprības klasi B 30 (C30/37).

Krātuves betona grīdu biežumā betonē uz 100-150mm biezas bļietētas smilts un šķembas kārtas.

Pamatu un grīdas ierīkošana

Kūtsmēslu krātuves pamatus un grīdu ar rampu, būvē no 150 mm bieza klases B30 betona. Kūtsmēslu krātuves betona grīdu stiegro ar vismaz Bp d=6, 150x150 stiegrojuma sietu, kas novietots 40 - 50 mm no krātuves dibena. Kūtsmēslu krātuves grīdai un rampai jābūt ar 30 mm uz 1 m slīpumu pret noteci.

Virvas savākšanas trapam jābūt pārsegta ar čuguna stieņu režģi (velves veida režģis). Kūtsmēslus nedrīkst novietot pie vai uz rampas. Norobežojošajai sienai jābūt vismaz 0,10 metru augstai.

Temperatūras šuves ierīkošana

Betonam cietējot, lielajiem betona laukumiem veidojas rukuma plaisas. Plaisāšanu var novērst, grīdu sadalot ar atbilstoša izmēra deformācijas šuvēm. Katras atsevišķais laukums nedrīkst būt lielāks par 35 m² un tā garākā mala nedrīkst pārsniegt 6 metrus.

Konstruktijas no monolīta betona

Grīda tiek iestrādāta starp tā sauktajām vadulām vai jau iestrādātām malām, kas norāda pabeigtās grīdas virsmas augstumu. Betonmasas iestrādes procesā krātuves grīdu sadala vairākos laukumos un katrs otrais laukums tiek iestrādāts, kad laukumi ir pietiekami sacietējuši, to malas kalpo kā vadulas nākamajiem laukumiem.

Izbūvējot betona konstrukcijas betons tiek nolīdzināts un novibrēts. Betona sienām jābūt ierīkotām no B30 klases betona.

Betona virsmas kopšana

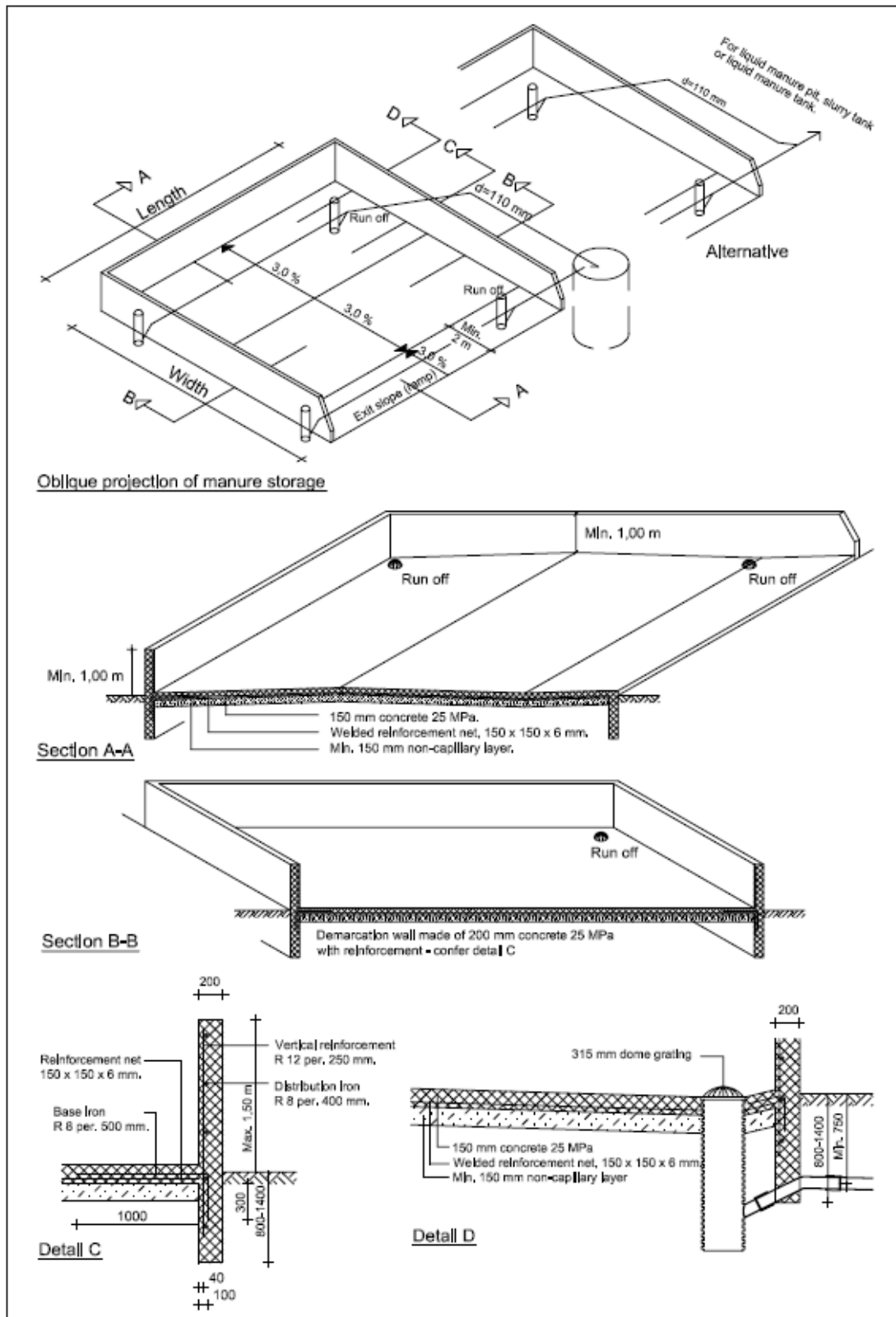
Pēc betona konstrukcijas izbūves betonu jāaizsarga no izžūšanas un straujas mitruma migrācijas, to noklājot ar PVC plēvi, laistot ar ūdeni vai izmantojot citus paņēmienus. Betona virsmas aizsardzību pret izžūšanu jānodrošina ne vēlāk kā divas stundas pēc betona maisījuma ieklāšanas (karstā un sausā laikā pat pusstundu pēc betona iestrādes). PVC plēve jāuztur labā stāvoklī un tai efektīvi jāaizsargā iestrādāto betonu vismaz 8 dienas.

Virsmas apstrāde/uzturēšana

Pēc vismaz 14 dienām kūtsmēslu krātuves betona grīdas virsmu jāapstrādā ar aizsardzības līdzekļiem.

Betona virsmas jāapstrādā ar efektīvu ūdensizturīgu līdzekli, piem., fluorīda satura izstrādājumu. Virsma jāpārbauda reizi gadā, kad bedre ir tukša. Jebkuri bojājumi, kas krātuvē radušies no frontālā iekrāvēja vai citas ierīces, jāsalabo pirms kūtsmēslu krātuve kārtējas ekspluatācijas.

7.2. Kūstmēslu krātuve ar augstu norobežojošu sienu



7.2. attēls. Piemērs kūstmēslu krātuvei ar augstu norobežojošu sienu no monolīta stiegrota betona

Length – garums

Width – platums

Run off – notece (vircas savākšana)

Exit slope (ramp) - Izejas slīpne(rampa)

Alternative – alternatīva

For liquid manure pit, slurry tank or liquid manure tank – šķidrsmēslu krātuvi, vircas krātuvi vai šķidrsmēslu cisternu

Oblique projection of manure storage – kūstmēslu krātuves slīpa projekcija

150 mm concrete 25 MPa - 150 mm 25 MPa klases betona

Welded reinforcement net, 150 x t50 x 6 mm – 150 x t50 x 6 mm stiegrojuma siets

Min. 150 mm non-capillary layer – vismaz. 150 mm biezs bezkapilārs slānis (smilts, šķembas)

Section A-A – A-A griezumš

Section B-B – B-B griezumš

Demarcation wall made of 200 mm concrete 25 MPa with reinforcement - confer detail C – norobežojoša siena no 200 mm 25 MPa klases betons ar stiegrojumu - salīdzināt ar detaļu C

Reinforcement net 150 x t50 x 6 mm – 150 x t50 x 6 mm stiegrojuma siets

Base iron R 8 per. 500 mm – dzelzs pamats ar R 8 pa 500 mm

Vertical reinforcement R 12 per.250 mm – vertikāla armatūra ar R 12 pa 250 mm

Distribution iron R 8 per 400 mm – Šķērsstiegrojums d=8mm ar soli 400mm

150 mm concrete 25 MPa - 150 mm 25 MPa klases betona

Welded reinforcement net, 150 x t50 x 6 mm – 150 x t50 x 6 mm stiegrojuma siets

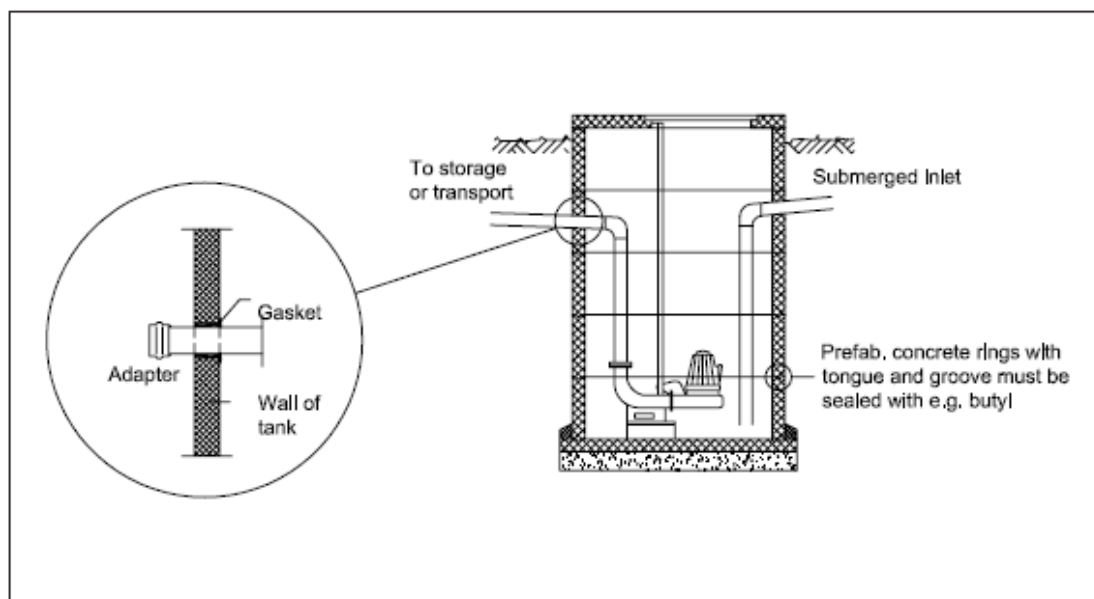
Min. 150 mm non-capillary layer – vismaz. 150 mm biezs bezkapilārs slānis(smilts, šķembas)

Detail C – Detaļa C

Detail D – Detaļa D

315 mm dome grating - 315 mm velves veida režģis(traps)

7.3. No rūpnieciski ražotiem betona grodiem būvētas vircas un šķidrsmēslu starpkrātuves



7.3. attēls. Starpkrātuve no rūpnieciski ražotiem betona grodiem

Gasket – paplāksne

Adapter – adapters

Wall of tank – tvertnes siena

To storage or transport – uz krātuvi vai transportlīdzekli

Submerged inlet – iegremdētā ieplūde

Prefab, concrete rings with tongue and groove must be sealed with e.g. butyl – rūpnieciski ražotiem grodiem ir jānodrošina ūdens necaurlaidību savienojuma vietas, piemēram, apstrādāt ar bituma mastiku

Atbilstoši standartam LVS EN 206-1, ārējās iedarbības klase šāda tipa būves betonam ir XA2, vidēji agresīva ķīmiska vide. Konstrucijām jābūt izgatavotām no hidrotehniska

betona, kura stiprības klase nav zemāka par C30/37 (B30). Betona maisījumam jāpievieno atbilstošas piedevas, kas nodrošina nepieciešamo salizturības marku (F) un ūdensnecaurlaidības marku(W).

Betonēšanas un stiegrošanas darbi jāizpilda atbilstoši spēkā esošajiem Latvijas būvnormatīviem LBN 203–97 "Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas"

Būvbedres rakšanas darbi

Būvbedres rakšanas darbu rādiusam jābūt vismaz 800 mm lielākam par plānoto starpkrātuves ārējo rādiusu. Rakšanas slīpums dziļumā, kas mazāks par 5 metriem, nedrīkst būt stāvāks par attiecību 1:2. Lai novērstu bīstamu grunts noslīdēšanu, rakšanas malai vienmēr jābūt slīpai.

Dibena ierīkošana

Pirms starpkrātuves betona dibena izbūves sagatavo 100-150mm biežumā blīvētas smilts un šķembas kārtas.

Starpkrātuves dibenu ierīkot no 150 mm bieža betona ar stiprības klasi B30 un Bp d=6, 150x150 stiegrojuma sietu.

Bez augstāk minēta starpkrātuves dibenu ir iespējams ierīkot no rūpnieciski ražotiem dibens elementiem.

Betona virsmas kopšana

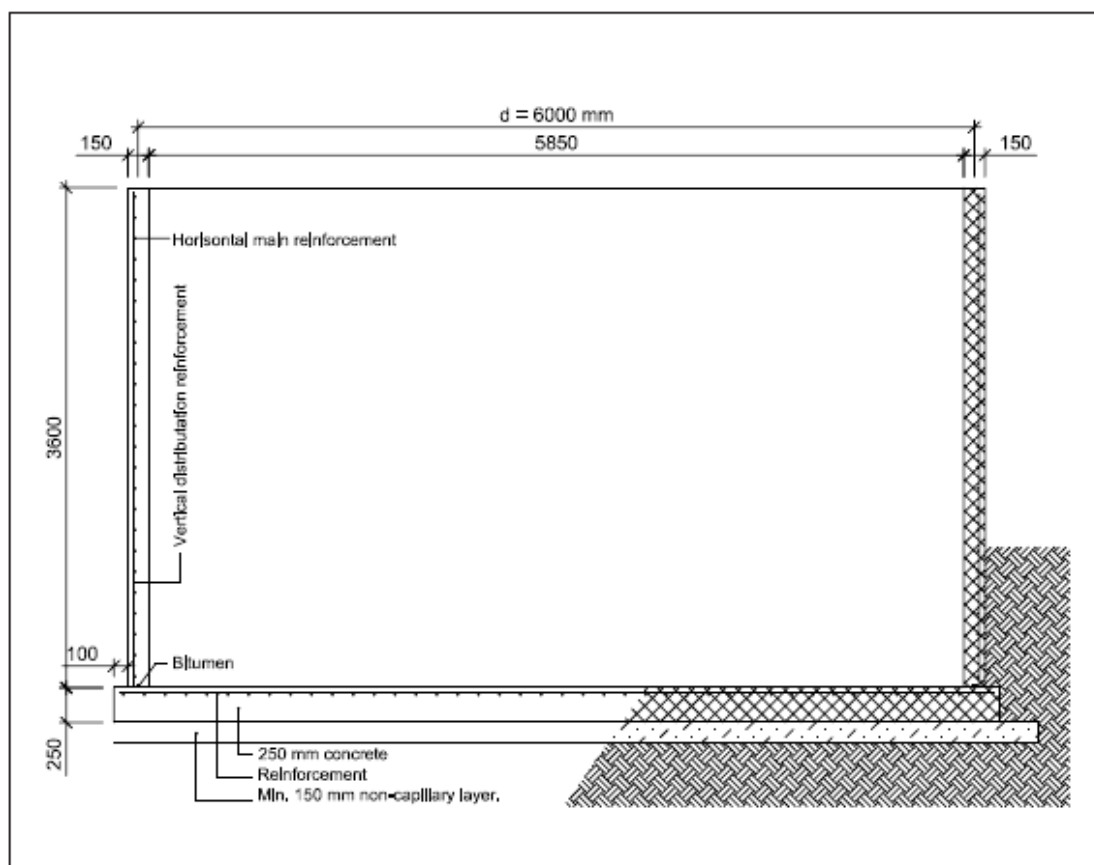
Pēc betona konstrukcijas izbūves betonu jāaizsarga no straujas izžūšanas un mitruma migrācijas, to nokļājot ar PVC plēvi, laistot ar ūdeni vai izmantojot citus paņēmienus. Betona virsmas aizsardzību jānodrošina ne vēlāk kā divas stundas pēc betona maisījuma ieklāšanas (karstā un sausā laikā pat pusstundu pēc betona iestrādes). PVC plēve jāuztur labā stāvoklī un tai efektīvi jāaizsargā iestrādāto betonu vismaz 8 dienas.

Dzelzsbetona grodu montāža

Betona grodu viens virs otra šuvju aizpildīšanai izmanto cementa javu attiecībā 1 : 2. Rūpnieciski ražoti grodi var būt apgādāti, ar tapu un gropi un izolēti, lai uzlabotu to hermētiskumu. Virs starpkrātuves grodiem parasti ierīko betona vai cita materiāla vāku. Ja pa starpkrātuves pārsegumu paredzēta transporta kustība, tad vāka izmēriem un šķērsgriezumam jābūt tādam, lai tas spētu izturētu slodzi, kā arī jābūt apgādātam ar atveri stacionāram sūknim.

Lai varētu veikt starpkrātuves un sūkņa pārbaudes, vākam jābūt aprīkotam ar brīvu, noņemamu pārseguma daļu (piemērām no metāla plāksnes).

7.4. Būvlaukumā būvētas taisnstūrveida šķidrmēslu krātuves



7.4. attēls. Būvlaukuma celtas taisnstūrveida šķidrmēslu krātuves

Horizontal main reinforcement – darbojošais horizontālais stiegrojums

Vertical distribution reinforcement – slodžu vertikāli sadalošais stiegrojums

Bitumen – bitums

250 mm concrete - 250 mm betons

Reinforcement – stiegrojums

Min. 150 mm non-capillary layer – vismaz 150 mm bezkapilārs slānis (smilts, šķembas)

Būvbedres ierīkošana

Būvējot zem zemes vai pusiedziļinātas krātuves, nepieciešams sagatavoties būvbedres rakšanai. Sienu stabilitāte tiek nodrošināta ar atbilstoši plānotu slīpumu. Slīpums var mainīties no 1 : 0,25 dūņainā gruntī, 1 : 0,75 smilšainā gruntī. Ja rakšana notiek dziļāk par 1,5 m, būvbedres nogāzēm jābūt atbilstoši nodrošinātām pret nobrukumu, jo tad vairs netiek garantēta to stabilitāte; cits risinājums ir nogāzes veidot ar tādu slīpumu, kas varētu nodrošināt to stabilitāti. Rakšanas darbu vietai jābūt norobežotai un aizsargātai. Ieteicams nekavējoties, pēc zemes darbu pabeigšanas sākt krātuves betona sienas ierīkošanu, veidņu uzstādīšanu un betona maisījuma iestrādi. Pirms betona dibena izbūves ieteicams veidot 10 cm biezu B10 klases vājbetona sagatavošanas kārtu ar paplašinājumu 0,10 līdz 0,50 m, no krātuves ārējās diametra. Pirms krātuves izbūves jānoskaidro, vai paredzama krātuves izbūves vieta neatradīsies zem gruntsūdeņa līmeņa, pretēja gadījuma ir jāveic papildpasākumi, kas var ievērojami palielināt būvizmaksas. Pirms virszemes krātuves būvdarbu uzsākšanas, nepieciešams no krātuves plānotās atrašanās vietas norakt organiskās augsnes slāni; ja organiskās

augšnes slānis ir biežāks par krātuves pamatni dziļumu, tas jāaizvieto ar blietētas smilts vai grants kārtu.

Pamati

Atkarībā no valsts reģiona pamatu dziļums var mainīties no 0,80 metriem līdz 1,40 metriem (skat. 8.1. att.).

Veidņu uzstādīšana betona un dzelzsbetona darbiem

Veidņiem jābūt konstruētiem tā, lai uzņemt visas slodzes, kas radīsies betonmasas iestrādes procesa un cietēšanas laikā. Veidņiem jāspēj sekmīgi pretoties potenciālajai deformācijai un spiedienam, turklāt veidņiem jābūt pietiekami necaurlaidīgiem, lai neļautu cementa mīklai, kas ir betonmasas sastāvā, izplūst caur spraugām veidņos. Veidņu iekšsienas virsmai jābūt pārklātai ar tādu līdzekli, kas samazinātu betona saķeri ar veidņu virsmu. Šis līdzeklis nedrīkst negatīvi ietekmēt svaiga betona kvalitāti.

Stiegrojums monolīta betona konstrukcijās

Betonēšanas un stiegrošanas darbi jāizpilda atbilstoši spēka esošiem Latvijas būvnormatīvam LBN 203–97 "Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas".

Pirms piegādāta stiegrojuma izmantošanas jāpārbauda, vai tas atbilst tehniska projekta prasībām. Stiegrojumam jābūt tīrām, t.i., brīvām no zemes, eļļas, krāsas un rūsas. Stiegrojuma karkasu ierīko, pēc iespējas vienlaidu, kas viscaur veido vienotu karkasu. Ja šo prasību nevar izpildīt, atsevišķas stiegrojuma elementa daļas jāsavieno, tās sametinot, vai sienot ar atkvēlinātu stiepli, veidojot pārlaidumus.

Stiegrojums

Izbūvējot mēslu krātuves betona konstrukcijas virszemes elementiem stiegrojumam jānodrošina vismaz 3 cm betona aizsargslāni. Lai šo aizsargslāni konstrukcijā nodrošinātu, jāizmanto distancerus, kas izgatavoti, piem., no betona vai plastmasas. Stiegrojuma karkasam jābūt pietiekami stingram un stabilam, lai betona iestrādes procesa tas neizkustētos vai nedeformētos.

Betonmasas izgatavošana

Krātuves izbūvei var izmantot būvlaukuma sagatavotu vai rūpnieciski ražotu betona maisījumu. Atbildīgam būvuzņēmējam jānodrošina tādu betonmasu, kas atbilstu tehniska projektā pieprasītajam betonam. Rūpnieciski ražota betona maisījuma, ražotājam katrai betona maisījuma partijai jāpievieno atbilstības deklarācija, kas apliecina piegādātās betonmasas kvalitāti. Ja betonmasu gatavo būvlaukuma, tad jāveic pasākumi, kas garantētu, lai iegūta betonmasa atbilstu noteiktajām prasībām, kā arī nepieciešamības gadījumā veikt specializētas firmas vai organizācijas betona kvalitātes pārbaudi laboratorijas apstākļos.

Betonmasas iestrāde

Betonmasa jāpiegādā nepārtraukti un jāiestrāda pa 30 līdz 40 cm biežām kārtām. Monolītu betonu bez speciāliem papildpasākumiem var iestrādāt līdz 1,50 m augstuma, ja ievēdīgi aprēķināti uz šādu slodzi, bet ne augstāk, lai nepieļautu betonmasas sastāvdaļu noslāņošanos. Būvuzņēmējam jābūt gatavam aizsargāt svaigo betonmasu no nokrišņiem un pārmērīgu izžūšanu.

Betona vibrēšana

Būvniecībā galvenais betonmasas sablīvēšanas paņēmiens ir vibroblīvēšana. Lai nodrošināt betona konstrukcijas projektēto betona klasi, iestrādājamo betona maisījumu

blīvē, izmantojot atbilstošus vibratorus (dziļuma vibratori, virsmas vai ārēji vibratori). Turklāt vibroblīvēšanai jāturpinās tik ilgi, lai pēc iespējas samazināt tajā esošas poras un tukšumus, kā arī aizpildīt visas atstarpes starp stiegrām, bet tā nedrīkst izsaukt betona masas noslāņošanu.

Svaiga betona konstrukcijas kopšana

Svaigi iestrādāta betona cietēšanas laikā jāizvēlas un jānodrošina noteiktu temperatūras un mitruma apstākļu uzturēšanu. Vasarā svaigi iestrādātu betonu jāaizsargā pret izkalšanu. Betona konstrukcijas mitrumu jā saglabā nemainīgā līmenī vismaz 7 dienas. Uzreiz pēc betonmasas iestrādes konstrukciju ieteicams pārklāt ar PVC plēvi. Pēc iestrādes 24 stundas laikā jā sāk betona apsmidzināšana. Betona virsmas smidzināšana ar ūdeni ir aizliegta kad ārēja gaisa temperatūra ir zemāka par +5°C. Ja ārēja gaisa temperatūra ir zemāk par +5°C, tad betona maisījumā jālieto atbilstošas salaizturīgas piedāvās, kā arī betona konstrukcijas virsmu no sala iedarbības jāaizsarga, nosedzot ar pārklāju vai siltumaizturošu materiālu.

Deformācijas šuves

Deformācijas šuves aizsargā betona konstrukcijas pret iespējamiem bojājumiem, ko var izraisīt nevienmērīga grunts deformācija, betona rukums un temperatūras maiņas. Ierīkojot deformācijas šuves svarīgi nodrošināt to hermetizāciju. Deformācijas šuvēm jābūt vismaz 1 cm platām. Parasti deformācijas šuvju blīvēšanai izmanto speciāli tam nolūka plastmasas lentas ar speciālus hermetizējošas mastikas. Lentas tiek stiprinātas pie betonā deformācijas šuves konstrukcijas virsmas abās pusēs. Krātuves konstrukcijas deformācijas šuves ierīkošana ir ļoti nevēlama, kas apgrūtina hermētisku šuvju izveidi un līdz ar to palielina krātuves caurplūdes risku.

Betona virsmu aizsardzība

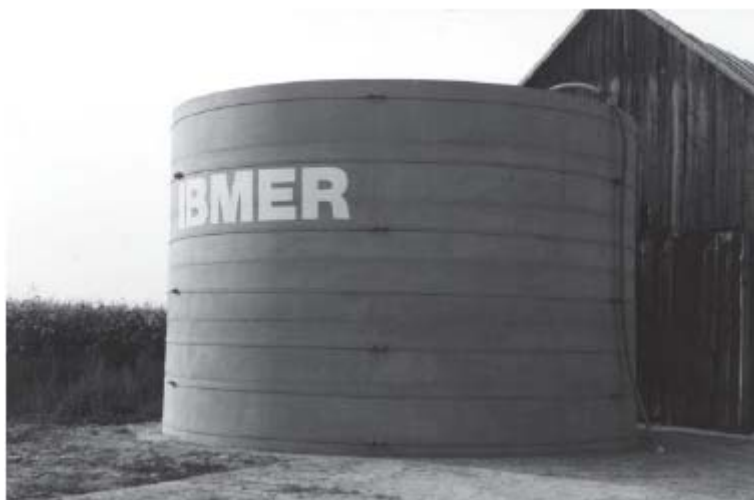
Lai samazinātu postošo ietekmi uz betona un paaugstinātu betona konstrukcijas necaurlaidību, jāizmanto hidroizolācijas pārklājumus. Pārklājumu var izgatavot no minerālu, bituma un polimēra komponentiem. Pārklājumus jāizgatavo ciešā saskaņā ar to ražotāju sniegtajām instrukcijām.

Vispārēja informācija par mēslu krātuvēm

Būvējot mēslu krātuves no monolīta dzelzsbetona īpašo uzmanība jāpievērš uz tādiem aspektiem kā:

- izmantojiet projektam atbilstošas klases betonu (zemākā betona klase ir B30 vietās, kur ir tieša saskarsme ar kūtsmēsliem);
- izmantojiet atbilstošas betonmasas piedāvās, kas nodrošina konstrukcijas necaurlaidību;
- nodrošinot stiegrojumam vajadzīgo betona aizsarg slāni;
- krātuves elementus stūra mezglos izveidojiet hermētiski necaurlaidīgus, it īpaši jāpievērš uzmanību dibena un krātuves sienu savienojumu mezglos.

7.5. Būvlaukumā celtas cilindriskas formas šķidrmēslu krātuves piemērs



7.5. attēls. Būvlaukuma celta cilindriskas formas šķidrmēslu krātuves.

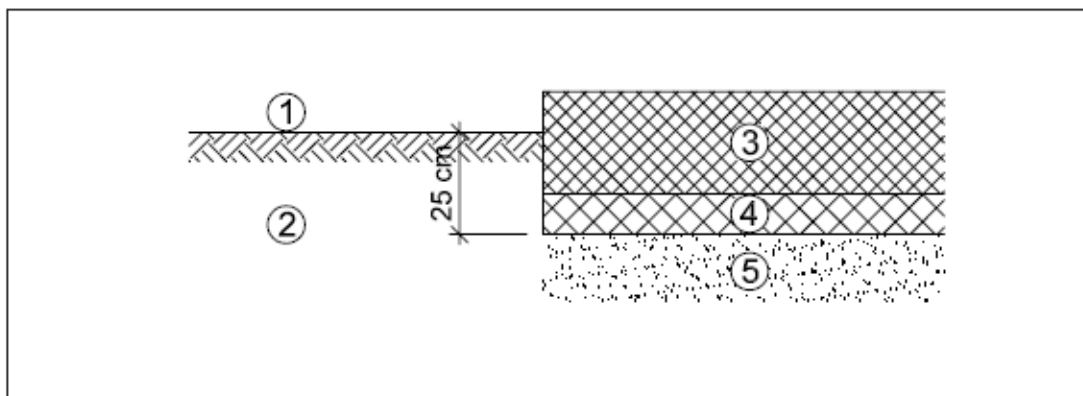
Šķidrmēslu krātuves tehniskie rādītāji:

Cilindriska forma	
Iekšējais diametrs	560 cm
Ārējais diametrs	590 cm
Sienas biezums	15 cm
Sienas no B25 klases betona (bez stieģojuma)	
Krātuves sienas pa diametru nospriegotas ar tērauda trosēm	
Krātuves maksimālais augstums	360 cm
Krātuves betona pamatne	
Biezums	25 cm
Diametrs	620 cm
Stieģrota betona pamatne	324,0 kg

Būvbedres rakšanas darbi

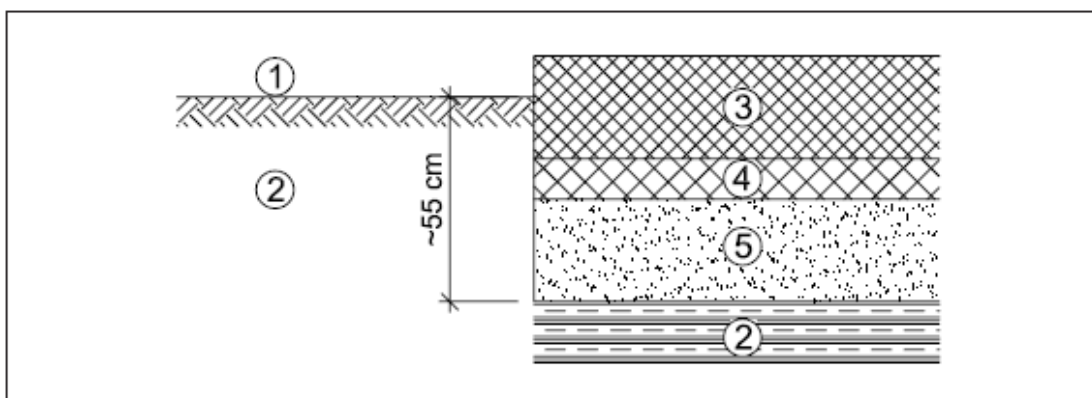
Rakšanas darbu dziļums ir atkarīgs no grunts veida:

a) smilts gruntīs rakšana jāveic tik dziļi, lai krātuves betona pamatne būtu vismaz 10 cm virs zemes virsmas līmeņa, t.i., būvbedres dziļumam jābūt 25 cm.



7.7. attēls. Rakšanas darbi smilšainās gruntīs: 1 – zemes virsmas līmenis, 2 – smilšaina grunts, 3 – krātuves betona pamatne (dzelzsbetona), 4 – betona sagatavošanas kārtā, un 5 – blietēts smiltis.

b) smagās gruntīs (māls, smilšmāls, mālsmilts) rakšana jāveic vismaz 55 cm dziļi.



7.8. attēls. Rakšanas darbi smagās gruntīs: 1 – zemes virsmas līmenis, 2 – smaga grunts, 3 – krātuves betona pamatne (dzelzsbetona), 4 – betona sagatavošanas kārtā, un 5 – blietēts smiltis

Būvbedres diametram jābūt vienādam ar tvertnes dzelzsbetona dibena diametru, t. i., 620 cm.

Mēslu krātuves pamatu plātnes ierīkošana no monolīta dzelzsbetona

Pēc krātuves pamatnes blietētas smilts kārtas ierīkošanas, ierīko betona sagatavošanas kārtu 5.0cm biezumā. Uz betona sagatavošanas kārtas ierīko 20cm biezu B25 klases betona kārtu, stiegotu ar sietu $d=12\text{mm}$ un acu izmēriem $150\times 150\text{mm}$, stiegrojuma sietu ierīkojot tā, lai krātuves centrālajā daļā būtu acu izmērs $150\times 150\text{mm}$ un stiegrojuma siets ar acu izmēru 200×200 pie krātuves plātnes ārējām malām. Stiegrojuma betona aizsargslānim jābūt 5cm. Krātuves betona plātnes konstrukcijas betonmasu sablīvē, to blietējot, blietējot vai vibrējot. Betonmasai jābūt biežai un plastiskai konsistencei. Pamatu plātnes virsmu jānolīdzina un jānogludina, bet krātuves mālam, uz kurām tiks montēti krātuves sienas elementi, virsmai nav nepieciešams būt glūdai, bet taisni otrādi, tā jāatstāj nelīdzena. Nelīdzena krātuves plātnes virsma dos iespēju savstarpēji stingri sasaistīties ar krātuves vertikālām sienām. Kad betonmasa ir sacietējusi, krātuves pamatu plātnes centrā pienaglo 575 cm diametra butila gumijas paplāksni.

Monolīta betona mēslu krātuves būvniecībai var izmantot UMZ veidņu sistēmu. Veidņu sienas izveidotas no divām tērauda loksņēm, kas savstarpēji savienotas ar rāmja konstrukcijas kronšteinjiem. Rāmja konstrukcija ir aprīkota ar hidrauliskas pacelšanas mehānismu. Krātuves centrālajā daļā novieto apaļo cauruli, ar kuras palīdzību veidņu konstrukcijas rāmi ir iespējams regulēt nepieciešamā augstuma. Starp tērauda loksnes veidņiem iestrādā betonmasu. Pēc betonmasas iestrādes, noblīvēšanas un saistīšanās, tērauda loksnes un veidņu konstrukciju pārvieta nākamā krātuves sienas posma (līmeņa) ierīkošanai. Šo darbību turpina izveidojot mēslu krātuves sienas projektēta augstumā.



7.9. attēls. UMZ veidņu sistēma



7.10. attēls. Mēslu krātuves ierīkošana

Mēslu krātuves UMZ veidņu demontāža

Veidņus demontē izmantojot pārnēsājamas sastatnes, piem., Varšavas tipa sastatnes. Sakarā ar to kā veidņu elementu konstrukcijas svars ir 60kg, demontāžas procesa nav pieļaujama kāpņu izmantošana.

Veidņu kopšana

Kad mēslu krātuve ir uzcelta un veidņi tiek demontēti, visas UMZ - 3 veidņu elementu daļas kārtīgi jānotīra un jāpārklāj ar pretpielipšanas līdzekli, piem., *Separbet* vai *Olform*. Ierīces hidraulikas daļas, it īpaši šļūtenes galus, jāpasargā no smilšu putekļu iedarbības.

NORMATĪVIE AKTI

1. LR likums. *Par ietekmes uz vidi novērtējumu*. Spēkā no 1998.g. ar grozījumiem 30.05.2001. un 22.07.2003.
2. LR likums. *Par piesārņojumu*. Spēkā no 2001.g. ar grozījumiem 20.06.2002.
3. LR likums. *Aizsargjoslu likums*. Spēkā no 11.03.1997. ar grozījumiem no 21.02.2002. un 19.06.2003.
4. MK noteikumi Nr.294. *Kārtība, kādā piesakāmas A, B un C kategorijas piesārņojošas darbības un izsniedzamas atļaujas A un B kategorijas piesārņojošo darbību veikšanai*. Spēkā no 9.07.2002. ar grozījumiem no 26.07.2005.
5. MK noteikumi Nr.112. *Vispārīgie būvnoteikumi*. Spēkā no 01.07.1997. ar grozījumiem 01.04.1997., 06.05.2000., 11.12.2001. 01.04.2003., 30.09.2002., 07.06.2005., 06.09.2005.
6. MK noteikumi Nr.628. *Īpašas vides prasības piesārņojošo darbību veikšanai dzīvnieku novietnēs*. Spēkā no 31.07.2004. ar grozījumiem no 10.05.2004.
7. MK noteikumi Nr.531. *Noteikumi par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskas darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem*. Spēkā no 28.12.2001. ar grozījumiem 16.03.2004. un 27.12.2005.
8. MK noteikumi Nr.626. *Noteikumi par piesārņojušas darbības izraisīto smaku noteikšanas metodēm, kā arī kārtību, kādā ierobežo šo smaku izplatīšanos*. Spēkā no 27.07.2004.
9. Zemkopības ministrijas rīkojums Nr.20. *Par pasākumu ieviešanu īpaši jutīgā teritorijā*. Spēkā no 2.02.2005.
10. LBN 223-99. *Kanalizācijas ārējie tīkli un būves*.
11. LBN 221-98. *Ēku iekšējais ūdensvads un kanalizācija*.
12. LBN 203-97 "Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas"
13. LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes"
14. LBN 005-99 "Inženierizpētes noteikumi būvniecībā"
15. LBN 207-01 "Ģeotehnika. Būvju pamati un pamatnes"
16. LBN 003-01 "Būvklimatoloģija"
17. LBN 203-97 "Betona un dzelzsbetona konstrukciju projektēšanas normas"

BIBLIOGRĀFIJA

1. Integrētā piesārņojuma novēršana un kontrole (IPNK). Atsauces dokuments par labākajiem pieejamiem tehniskajiem paņēmieniem intensīvai cūku un mājputnu audzēšanai./ Eiropas Komisija. 2003. -29 lpp. (tulkojums no angļu valodas).
2. Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā. /Sast. P.Bušmanis. Jelgava: LLU, 1999. -103 lpp.
3. Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi. /Agropols Nr.8. 2005.g.aprīlis. - 10.-13.lpp.
4. Liellopu un cūku mītnes: tehnoloģija un aprīkošana./ J.Priekuļa red. R.: Poligrāfists, 2003. -198 lpp.
5. Priekulis J., Murikovs V. Kur uzkrāt šķidrmēslus? //agro tops, 2005.g.augusts, -48.-52.lpp.
6. Boxberger J., Eichhorn H., Seufert H. u.a. Stallmist: Entmisten, Lagern, Ausbringen. Köln: Beton-Verlag GmbH, 1988. -165 S.

7. Landwirtschaftliche Betriebsgebäude. Handbuch./von L.Wohlfarth, T.Damm, W.Weber u.a. Celle: Heinze GmbH, 1997. —430 S.
8. Council Directive 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources.
9. Council Directive 96/61/EC of 4 September 1996 concerning Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC.
10. Farm Standards for manure Storages. Warsaw: Instiute of Buildings, mechanisation and Electrification of Agriculture; Danish Agricultural Advisory Service, 2004.,95 pp.