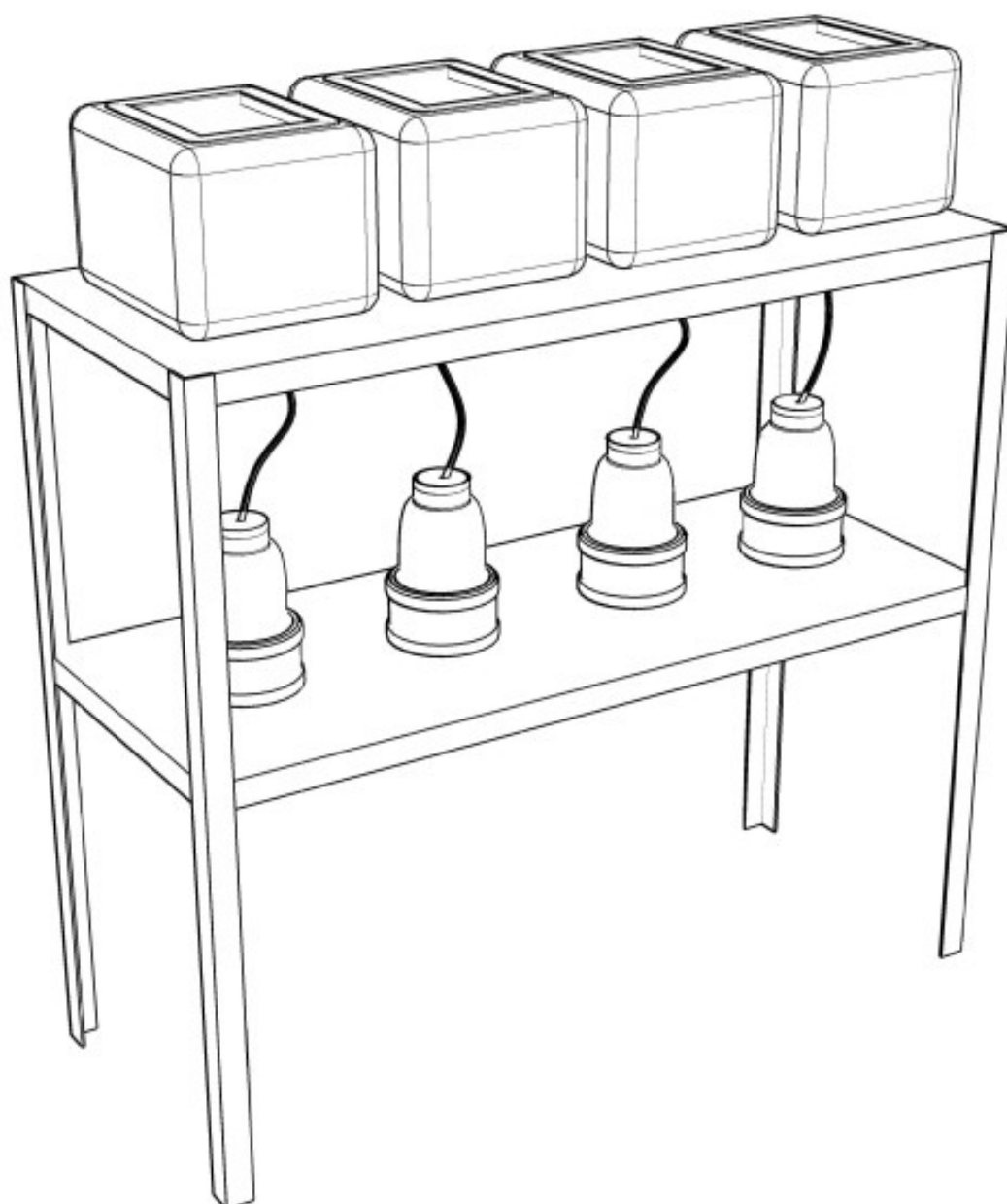


Atdzesē pilsētu laboratorijas veidošana



Autori: Karl Kemper, Tim G. Reichenau, Karl Schneider

1. *Atdzesē pilsētu laboratorija*

Pat īsas pastaigas laikā pa pilsētu iespējams novērot atšķirības temperatūrā - dažās vietās ir siltāks, citās vēsāks. Kāpēc novērojamas šādas atšķirības? Ar *Atdzesē pilsētu* laboratoriju iespējams šo izpētīt sīkāk.

Apskatot dažādas vietas pilsētā, var novērot arī to, ka zemi sedz atšķirīgi materiāli. Dažviet šī virsma ir gandrīz balta, piemēram, zemi klāj gaišas krāsas akmeņi, dažviet melna, piemēram, ar asfaltu klāta virsma. Ar *Atdzesē pilsētu* laboratoriju varam izpētīt vai un kā temperatūra saistīta ar dažādām virsmām – smilti, akmeņiem, asfaltu un zālienu.

Sekojoš norādēm šajā materiālā, iespējams izveidot pašiem savu *Atdzesē pilsētu* laboratoriju.

2. Nepieciešamie materiāli

1. 4 polistirola **kastes**, ārējie izmēri: garums 26 cm, platums 21 cm, augstums 18 cm.
2. Metāla **plaukts**, aptuvenas proporcijas: platums 100 cm, dziļums 40 cm, augstums 90 cm. Šajā materiālā izmantots plaukts bez skrūvēm no saimniecības preču veikala.
3. 4 vienkāršas plastmasas **piltuves**: diametrs augšdaļā aptuveni 7,5 cm. Izejai apakšā jābūt pietiekami mazai, lai to varētu ievietot caurulē (9. punkts).
4. **Skrūves**: 4 skrūves M4x20 ar 4 uzgriežņiem, 8 skrūves M8x40 ar 8 uzgriežņiem un 8 paplāksnēm.
5. 4 plastmasas **caurules**, kuru izmērs: garums 7 cm, ārējais diametrs 2 cm.
6. 4 **stiprinājuma skavas**, kas derēs plastmasas caurulei 5.



Stiprinājuma skava

7. 4 **koka līstes**, izmērs atkarīgs no polistirola kastu izmēra: garums 30 cm, platums 2 cm, biezums 0,5 cm.
8. **Stieple**: 4 gabali parastas floristikas stieples: garums aptuveni 10 cm
9. 4 **šļūtenītes** izmēri: garums 40 cm (atkarīgs no plaukta), ārējais diametrs ~ 1 cm (pietiekami šaura, lai ietilptu piltuves izvadā 3.punktā)
10. 4 **1 litra pudeles** ar platu kakliņu
11. 4 kanalizācijas cauruļu **uzmavas**
12. 4 kanalizācijas **cauruļu savienojumi** caurulei 11. punktā



13. 12 alumīnija ēdiena **konteineri**, aptuvenie izmēri: garums 22 cm, platums 17 cm, augstums 3 cm. To pamatam jābūt mazākam par polistirola kastes vāku 1. punktā.
14. Melna, sarkana un zaļa akrila **krāsa**.
15. 4 **termometri**

16. Gaiši **akmeņi** (piemēram, dekoratīvie oļi) tie var būt arī salīdzinoši lieli.
17. **Augsne** stādiem un zāliena **sēklas**.
18. **Asfalts** (bieži to iespējams dabūt no ceļu remontdarbu vietās, palūdzot to darbiniekiem. To iespējams arī iegādāties saimniecības preču veikalā, tikai nepieciešams pārliecināties vai tas ir asfalts, nevis bitumens)
19. **Smiltis**

3. Kastes

Visas četras kastes tiks novietotas uz augšējā plaukta. Tās būs noklātas ar dažādiem materiāliem – zāli, asfaltu, akmeņiem un smilti. Iekšā kastēs būs iespējams novērot, kādu ietekmi rada dažādie segumi.

Nepieciešams:

Materiāli: 4 polistirola kastes, alumīnija ēdiena konteineri un akrila krāsas (melna, zaļa, sarkana)

Instrumenti: Ass nazis, pildspalva, mērlente vai salokāms metramērs, ota un urbjmašīna ar 8 mm urbi

Darba gaita:

1. Ar akrila krāsām nokrāso kastes - pirmo melnu, otro zaļu, trešo sarkanu. Ceturto kasti atstāj baltu.

Kad krāsa ir nožuvusi, alumīnija ēdienu konteinerus ievieto polistirola kastu vākos.

2. Nomēra alumīnija ēdiena konteineru. To liks putuplasta kastes vākā, tāpēc nepieciešams izmērīt tikai pašu trauku, bez atlocītās malas.
3. Uz putuplasta kastes vāka uzzīmē taisnstūri, kas atbilst iepriekšējā punktā iegūtajiem izmēriem. Šo var paveikt arī apvelkot alumīnija trauka dibena kontūru (jo parasti šie trauki uz augšu ir platāki). Pēc tam ar nazi izgriež caurumu pa šo kontūru.
4. Lai nodrošinātu lielāku stabilitāti, ievietojiet 3 konteinerus vienu iekš otra. Ar 8 mm urbi vai nazi izveido caurumu konteineru vidū.
5. 3 konteineru kaudzīti ievieto putuplasta kastes vākā.

Atkārtο darbības no 3. līdz 5. punktam ar visām četrām kastēm. Vākiem vajadzētu izskatīties kā attēlā redzamajiem.



4. Kastu iekšpuse

Nākamais solis ir sagatavot putuplasta kastu iekšpusi. Ūdens, kas ietecēs pa caurumu alumīnija konteinerā, tiks novadīts caur piltuvi un uzkrāts pudelē.

Nepieciešams:

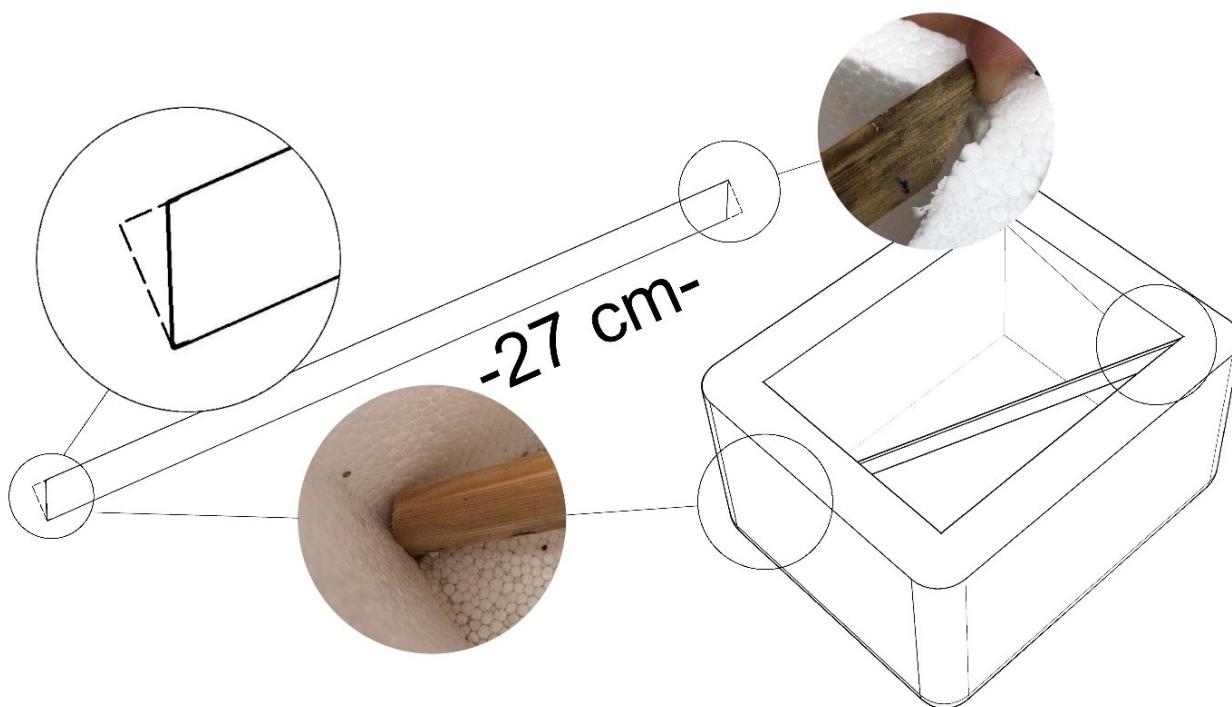
Materiāli: Piltuves, koka sloksnes, skrūves M4x20 ar uzgriežņiem, 2 cm plastmasas caurules, stiprinājuma skavas, 1 cm plastmasas caurulītes un stieple.

Instrumenti: Zāģis, pildspalva, mērlente vai salokāms metramērs, bezvadu urbjmašīna ar 4 mm un 10 mm urbi (vai tādu diametru, kā šļūtenei) un smalks zāģis.

Darba gaita:

1. Nomēra putuplasta kastu diagonāli (no apakšējā priekšējā stūra līdz augšējam aizmugurējam stūrim - vienu diagonāli caur visu kasti, tas ir garākais attālums, kuru kastē iespējams nomērīt).
2. Nozāģē tik garu koka līsti.
3. Nozāģē stūrīšus abos galos koka līstei, kā parādīts attēlā lejā, lai līste veidotu paralelograma formu un ietilptu putuplasta kastē.

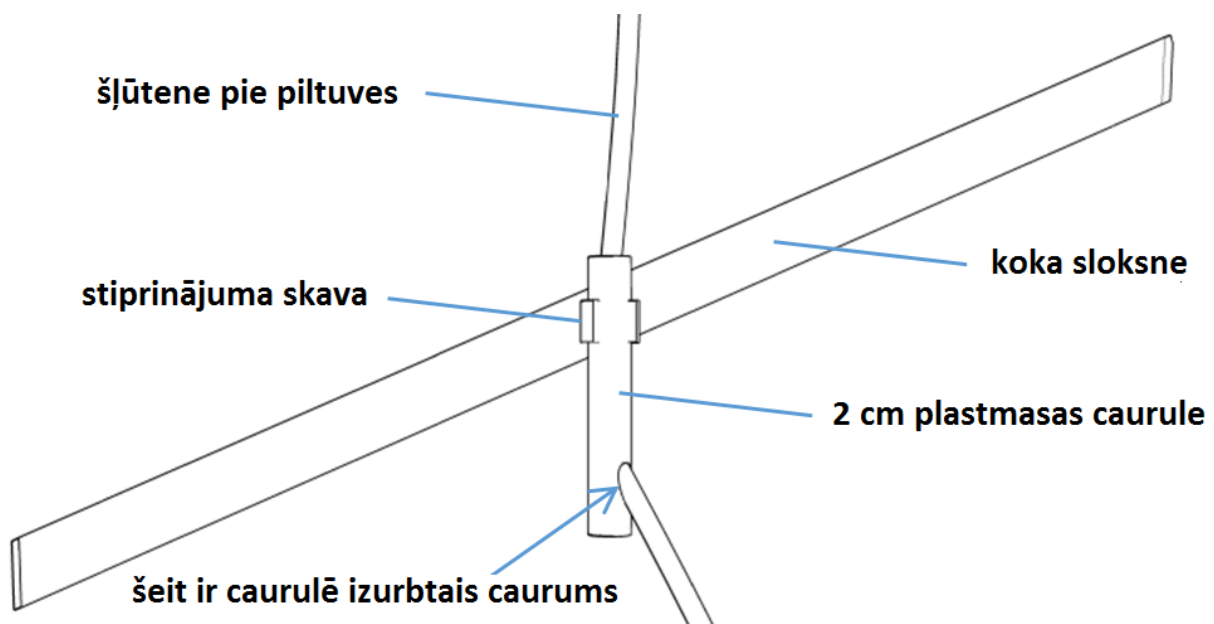
Atkārti 2. un 3. soli, lai iegūtu loksnes visām 4 kastēm.



Caurule, kas turēs piltuvi, tiks piestiprināta pie koka līstes.

4. Izurbj caurumu koka līstes vidū ar 4 mm urbi un šajā vietā piestiprina satvērēja skavu ar M4x20 skrūvi un atbilstošu uzgriezni.
5. Nogriež 7 cm garu plastmasa cauruli (2 cm ārējais diametrs). Šo garumu var nākties nedaudz pielāgot.
6. Izurbj caurumu ar 10 mm urbi (vai tādu, kas labāk atbilst šļūtenes diametram) caurules apakšējā daļā un 1 cm caurulīti izvelk caur šo caurumu. Zemāk attēlots kā tas izskatās.
7. Visu saliek kopā – plastmasas cauruli ieliek stiprinājuma skavās un koka līsti ar plastmasas cauruli putuplasta kastē.
8. Kastes apakšdaļā atzīmē vietu, kur šļūtene iziet no caurules.
9. Izurbj caurumu ar 10 mm urbi (vai tādu, kas labāk atbilst šļūtenes diametram) kastes apakšā un caur to izvelk cauruli, lai tā apakšā izietu no kastes.

Atkārtoti šīs darbības visām 4 kastēm.



Tad piltuve tiks piestiprināta pie konstrukcijas.

10. Ievieto piltuves izeju šļūtenes galā, kas iznāk no plastmasas caurules augšā.

Atkārtο šo darbību ar visām 4 kastēm.

Nobeigumā izveido pakaramo, kur novietot temperatūras zondi.

11. Saliec stieples gabalu tā, lai vienu tās galu varētu ievietot putuplasta kastes iekšējā sienā. Otru stieples galu saliec kā āķīti, lai uz tā varētu uzkārt temperatūras zondi. Svarīgi ir, lai temperatūras zonde brīvi karātos gaisā un neskartu virsmu, jo nepieciešams mērīt gaisa temperatūru nevis virsmas.

Atkārtο šo darbību ar visām 4 kastēm.

Tagad visu savieno un rezultātam vajadzētu izskatīties līdzīgi kā attēlā zemāk.



5. Kastu piestiprināšana uz plaukta

Gatavās kastes novieto uz metāla plaukta un piestiprina ar skrūvi caur kastes pamatni un metāla plauktu.

Nepieciešams:

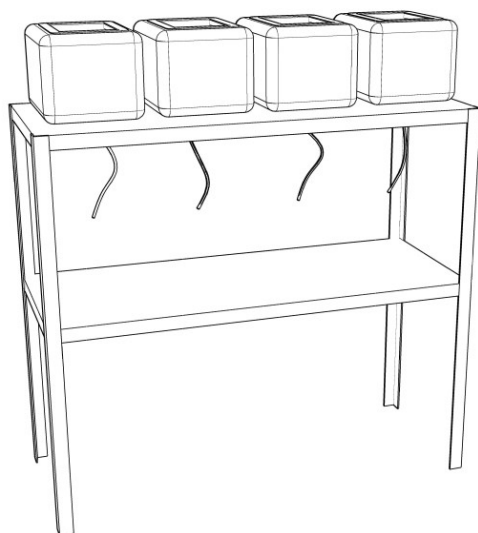
Materiāli: Metāla plaukts un M8x40 skrūves ar uzgriežņiem un paplāksnēm.

Instrumenti: 8 mm uzgriežņu atslēga M8x40 skrūvēm un bezvadu urbja mašīna ar 8 mm un 10 mm urbi (vai ar tādu pašu diametru kā šļūtenei). Izmanto metāla urbjus, lai varētu izurbt caur metāla plauktu.

Darba gaita:

1. Saliek kopā metāla plauktu pēc ražotāja norādījumiem. Tam vajadzētu izskatīties līdzīgi kā attēlā zemāk.
2. Vienādos attālumos vienu no otras novieto kastes uz augšējā plaukta. Lai to paveiktu, atkal nepieciešams izņemt caurules no kastu pamatnēm.
3. Ar 8 mm urbi izurbj caurumu putuplasta kastes apakšā un metāla plauktā, bet ne tajā vietā, kur atrodas plastmasa caurule.
4. Uzvieto paplāksni uz M8x40 skrūves un to no augšas ievieto nupat izurbtajā caurumā.
5. Kastī nostiprina pie plaukta ar skrūvi un atbilstošu uzgriezni no apakšas.
6. Ar 10 mm urbi (vai tādu, kas atbilst šļūtenes diametram) paplašina caurumu šļūtenei kastes pamatnē un plauktā.
7. Šļūteni ievieto atpakaļ caurumā, lai tā iznāktu ārā plaukta apakšā.

Atkārti visas darbības no 2. līdz 7. ar visām 4 kastēm



6. Infiltrāta

ūdens savākšanas pudeles



Ūdens, kas izsūcas caur alumīnija trauku saturu, tālāk caur piltuvēm satek pudelēs apakšējā plauktā.

Nepieciešams:

Materiāli: Pudeles ar platu kakliņu, kanalizācijas cauruļu ārējie savienojumi/ uzmavas un kanalizācijas cauruļu noslēgtapas, M4x10 skrūves ar uzgriežņiem un paplāksnēm.

Instrumenti: Uzgriežņu atslēga M8x40 skrūvēm un bezvadu urbjmašīna ar 8 mm un 10 mm urbi (vai ar tādu pašu diametru kā šļūtenei). Izmanto metāla urbjus, lai varētu izurbt caur metāla plauktu. Būs nepieciešams mērtrauks un ūdensizturīgs marķieris, ja pudelēm nav atzīmētas iedaļas ūdens daudzuma noteikšanai.

Darba gaita:

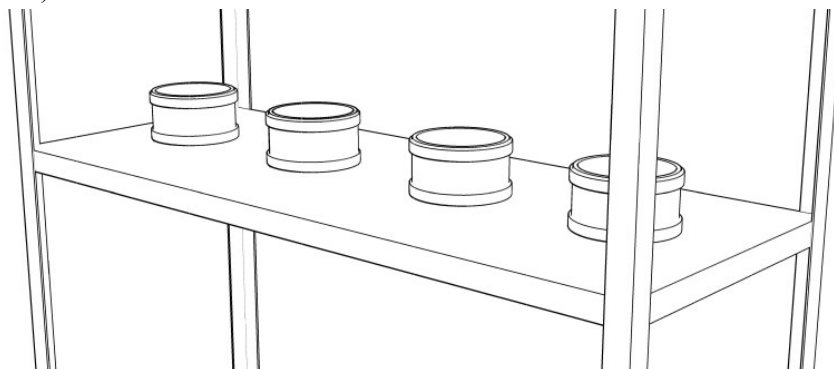
Kanalizācijas cauruļu ārējie savienojumi/ uzmavas un kanalizācijas cauruļu noslēgtapas izmanto ūdens savākšanas pudeļu turēšanai kā parādīts attēlā zemāk.

1. Vispirms pārbauda vai pudelēm ir atzīmētas iedaļas ūdens daudzuma noteikšanai. Ja nav, tad piepildi pudeli ar 50 ml ūdens no mērkrūzes un atzīmē šo līmeni uz pudeles ar ūdensnoturīgu marķieri. Atkārti šo darbību vairākas reizes, tas atkarīgs no pudeles lieluma un formas.
2. Ar 8 mm urbi izurbj caurumu kanalizācijas caurules noslēgtapas vidū.
3. Uz zemākā plaukta veic atzīmes tieši vidū zem kastes.
4. Atzīmētajā vietā izurbj caurumu plauktā ar 8 mm urbi.
5. Piestiprina paplāksni uz M8x40 skrūves un caur caurules noslēgtapu ievieto to izurbtajā caurumā. Skrūvi ar uzgriežni nostiprina no apakšas.
6. Kanalizācijas caurules uzmavu uzliek uz caurules noslēgtapas. Pateicoties blīvei, tiem vajadzētu labi turēties kopā.

Atkārti šīs darbības ar visām 4 kastēm.

Kad pudeļu turētāji ir gatavi, sagatavo pudeles.

7. Paņem pudeles vāciņu un tā vidū izurbj caurumu ar 10 mm (vai ar tādu pašu diametru kā šļūtenei) urbi.



8. Izvelk šļūtenes galu caur šo caurumu.
9. Saīsina šļūteni, tā, lai tās gals sniegtos gandrīz līdz pudeles dibenam, kad tā ievietota pudeles turētājā. Tai jābūt brīvai, bet bez līkumiem vai cilpām, kur ūdens varētu uzkrāties.

Atkārto šīs darbības ar visām 4 kastēm.

Atzēsē pilsētu laboratorijas karkass ir gatavs un tam vajadzētu izskatīties līdzīgi kā attēlā 1. lappusē.

7. Konteineru piepildīšana

Alumīnija konteineri tagad ir gatavi piepildīšanai.

Nepieciešams:

Materiāli: Augsnes maisījums dēstiem un zāliena sēklas, baltie akmeņi, asfalts, smiltis, auduma gabals vai kas līdzīgs, ko izmantot, lai smiltis nebirtu caurumā.

Darba gaita:

Zaļās kastes alumīnija trauks tiks noklāts ar zāli, tādā veidā atveidojot zālienu.

1. Alumīnija konteineru piepilda ar augsnes maisījumu dēstiem.
2. Tajā iesēj zāliena sēklas.
3. Tagad ir jāgaida un regulāri jālaista. Zāliens ir jālaista arī, kad visa *laboratorija* ir gatava un vairākas dienas nav lijis lietus vai arī, kad šī kaste atrodas iekštelpās, citādi tas izkaltīs. Vienmēr atzīmē, cik daudz ūdens izmantots laistīšanai un vienādu daudzumu ūdens uzlej visām 4 kastēm, lai eksperimenta beigās tās varētu salīdzināt. Kastu laistīšanai var izveidot arī kapilāru laistīšanas sistēmu, kāda parādīta 8. sadaļā.
4. Konteineru ievieto zaļās kastes vākā.

Melnās kastes alumīnija trauks tiks noklāts ar asfaltu, tādā veidā atveidojot ielas un laukumus

5. Alumīnija konteineru piepilda ar asfaltu.
6. Konteineru ievieto melnās kastes vākā.

Baltās kastes alumīnija trauks tiks noklāts ar gaišiem akmeņiem.

7. Alumīnija konteineru piepilda ar gaišiem akmeņiem.
8. Konteineru ievieto baltās kastes vākā.

Tagad atlikusi tikai **sarkanā kaste**, kas tiks piepildīta ar smiltīm.

9. Caurumu alumīnija konteinerā noklāj ar auduma gabalu vai ko līdzīgu, kas neļaus smiltīm tajā iebirt.
10. Konteineru piepilda ar smiltīm.
11. Piepildīto konteineru ievieto sarkanās kastes vākā.

8. Papildu iespējas (pēc izvēles): kapilārā laistīšana

Ja zāliens netiks regulāri laistīts, tas izkaltīs. Lai no tā izvairītos, ir iespējams izveidot laistīšanas sistēmu ar laistīšanas dakti.

Laistīšanas dakts darbojas līdzīgi kā sveces dakts, bet tā vietā, lai uzsūktu sveces vasku, tā uzsūc ūdeni. Ūdens no trauka pa kapilāru tiek uzsūkts virsmas spraiguma spēka dēļ.

Nepieciešams:

Materiāli: Kapilāra dakts vai vienkārši auduma gabals, vai zeķe. Un ūdens kontainers – pudele ar platu kakliņu un caurumu vāciņā vai vienkārši burka.

Darba gaita:

1. Noņem vāciņu un izveido tajā caurumu, kas ir pietiekami liels, lai tur cauri izvilktu kapilāra dakti.
2. Izvelk dakts galu caur caurumu vāciņā un otru galu ierok augsnē zaļajā kastē. Pārlicinies, ka liela dakts daļa ir ierakta augsnē.
3. Piepilda ūdens rezervuāru ar ūdeni un uzskrūvē vāciņu. Svarīgi, lai pietiekami liela dakts daļa būtu iemērcta ūdenī
4. Ūdens trauku novieto tādā pašā augstumā vai augstāk kā zāliens.

Vienmēr pārlicinies, lai ūdens rezervuārā ir pietiekami daudz ūdens. Ļoti karstā laikā, iespējams, ka šī sistēma nespēs nodrošināt pietiekamu laistīšanu. Tādā gadījumā, lai zāliens neizkalstu, nepieciešams zālienu laistīt pašam kā iepriekšējos.