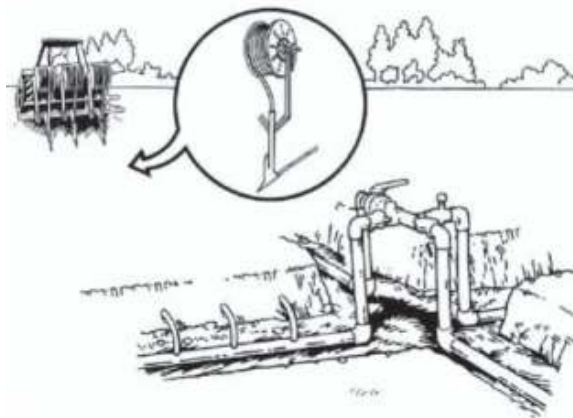


Požeminio kapiliarinio laistymo sistema

Kapiliarinio laistymo sistemų tobulinimas per paskutinius dvidešimt metų pasiekė 98% laistymo efektyvumą, vandens sutaupymą nuo 50 iki 70% ir 90-95% laistymo vienodumą, priklausomai nuo to kaip sistema suprojektuota ir kokios kokybės medžiagos. Daugeliu atveju šios sistemos yra sumontuotos dirvožemio paviršiuje arba kabančios virš pasėlių, laistant vynuogynus ar medžius.

Kapiliarinio laistymo įrengimas požeminiame dirvožemio sluoksnyje yra dar ne taip įprastas drėkinimo būdas Europoje, kaip Amerikoje, kur tokių būdu laistoma jau ilgiau nei dešimtmetį.

Pirmiausia Amerikoje, o po to ir kitose Pasaulio kraštuose, tokiuose kaip Ispanijos vynuogynai, požeminis kapiliarinių vamzdžių įrengimas turėjo didelį pasisekimą. Per paskutinį dešimtmetį šis laistymo būdas parodė turintis daugybę privalumų.



Požeminio kapiliarinio laistymo privalumai:

Sistema turi daug privalumų tik tuo atveju, jei ji teisingai suprojektuota ir įrengta.

- Beveik nulinis vandens nugaravimas, tokiu būdu dar didesnis vandens taupymas.
- Geresnis maistingųjų medžiagų sugėrimas, nes trąšos nukreipiamos tiesiogiai į augalo šaknis. Dėka galimybės šiuo būdu tiekti trąšas, maistingųjų medžiagų efektyvumas padidėja.
- Nepalankios sąlygos piktžolėms, nes žemės drėkinimas apsiriboja tik augalo šaknų sistema.
- Palengvinami kultivavimo darbai.
- Sutaupoma dėl ilgaamžiškesnės sistemos, nes minimaliai sumažinama mechaninių pažeidimų tikimybė, o taip pat galima pasirinkti sistemos įrengimui plonesnių sienelių, pigesnius vamzdžius.
- Kol nėra priežasties keisti laukus, tol nėra būtinybės surinkti drėkinimo vamzdžius sezono pabaigoje. Sistema gali likti po žeme daugybę metų, jei tik ji teisingai eksploatuojama. Reikalingas rūpestingas sistemos suprojektavimas,



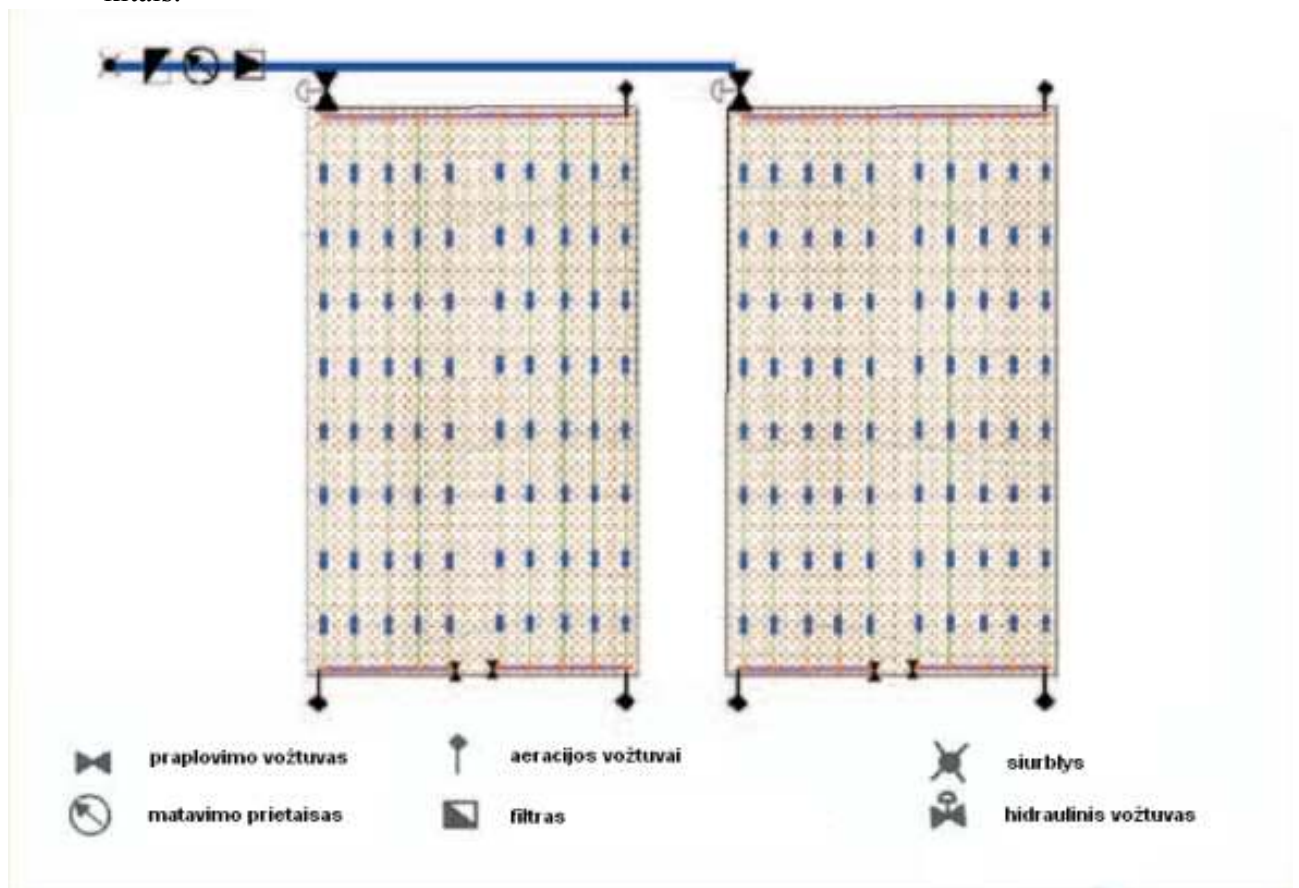
kruopštus jos įrengimas ir valdymo įrangos pastatymas, kad užtikrinti teisingą sistemos veikimą.

- Požeminio kapiliarinio laistymo sistema, įskaitant ir valdymo įrengimus, turi 10-15% didesnę įsigijimo ir įrengimo kainą, lyginant su paviršinio drėkinimo sistemomis. Tačiau šis skirtumas yra daugiau nei padengiamas kai galima panaudoti plonesnių sienelių, pigesnius vamzdžius ir sutaupyti darbų sąskaita, nes nebereikalingas kasmetinis sistemos surinkimas ir pakartotinas jos įrengimas.

Požeminio kapiliarinio laistymo sistemos projektavimas

Yra du pagrindiniai hidrauliniai principai projektuojant tokią sistemą:

1. Teisingi drėkinimo sistemos hidrauliniai skaičiavimai: slėgio nuostolių, vandens srautų skaičiavimas, lašinimo normos pakitimas tarp vandens tiekimo pradžios ir linijos galo, tinkamų filtrų ir privalomų matavimo prietaisų įrengimas.
2. Reikalinga papildomai įrengti aeracijos vožtuvus, o kapiliariniais vamzdžiais lauke suformuoti lašintuvų tinklą, galintį vienodai drėkinti net ir pakeitus auginamus augalus kitais.



Antrinių paskirstymo vamzdžių diametras

Kad tuštėjant vamzdžiams išvengti didelių oro siurbimo jėgų, projektuojant antrinius paskirstymo vamzdžius reikėtų vengti ilgų atstumų ir diametrų didesniu nei 4". Kad užtikrinti geresnį valdymą, laistymo zonos/blokai turėtų būti santykinai maži.

Sienelės storumas

Kapiliarinio drėkinimo vamzdžio sienelės storumas turi užtikrinti sistemos išsvermingumą slėgio pakilimo pagrindiniuose ir antriniuose vamzdžiuose atveju. Daugeliu atveju sistema turės dirbti prie didesnio slėgio, kad atsverti dirvožemio spaudimą arba sistemos praplovimo metu.

Aeracijos vožtuvai

Šie vožtuvai turi būti įrengti tam, kad išleistų orą iš vamzdžių kai sistema kiekvieno laistymo ciklo pradžioje yra užpildoma vandeniu.

Jie taip pat praleidžia orą į sistemą tada, kai ji drenuojasi. Tokiu būdu užkertant kelią papildomo spaudimo, kuris įtrauktų smulkias dirvožemio dalis, atsiradimui.

Šių vožtuvų įrengimas yra pirminio svarbumo. Jų įrengimo vieta priklauso nuo lauko nelygumų. Bet kokiu atveju vienas toks vožtuvas yra reikalingas ant paskirstymo vamzdžio, kitas ant kitame lauko gale esančio praplovimo vamzdžio.



Atstumas tarp lašintuvų

Požeminio kapiliarinio laistymo sistemoje vanduo juda visomis kryptimis, dėka dirvožemyje susiformavusių kapiliarų, todėl vieno lašintuvo sudrėkinta vidutinio dirvožemio vieta būna kriaušės formos. Moliuose dirvožemiuose suformuojamas rutulys, o smėliuose vanduo pagrinde juda žemyn ir įgauna morkos formą. Lašintuvo sudrėkinto dirvožemio kiekis yra didesnis tada kai jis įrengtas požeminiame sluoksnyje, negu jis būtų įrengtas dirvožemio paviršiuje. Koks atstumas bus pasirinktas tarp lašintuvų priklauso nuo dirvožemio rūšies ir nuo pasėlių tipo. Tikslas yra sukurti nenutrūkstamą drėgno dirvožemio liniją.

Drėkinamo dirvožemio gylis neturėtų nukrypti nuo augalo šaknų sistemos ribų, o maksimalus gylis neturėtų viršyti 60 cm.

Lašinamo vandens kiekis

Kasdieninis laistymas kompensuoja kasdieninį vandens nugaravimą iš dirvožemio, todėl dėl šios priežasties pirmiausia turi būti atlikti pakankamo vandens kiekio paskaičiavimai. Reikia nustatyti kada augalų vandens reikalavimai patenkinami.

Lašintuvų vandens kiekis, kurį galima pasirinkti, priklauso nuo trijų pagrindinių parametru: dirvožemio sudėties (smėlis, molis ir t.t.), reikalingas linijos ilgis ir siurblio našumas (jei jis jau įrengtas).

Sunkiuose ir vidutiniuose dirvožemiuose rekomenduojamas lašėjimo kiekis yra 2 litrai per valandą, kai lengvuose jis turėtų būti 4 litrai per valandą.

Kai lašinamas vandens kiekis yra 1 litras per valandą, ypatingas dėmesys turėtų būti skiriamas vandens filtravimui. Galimi net antriniai filtrai labai ilgų, nutolusių linijų centruose.

Vamzdynų tipas

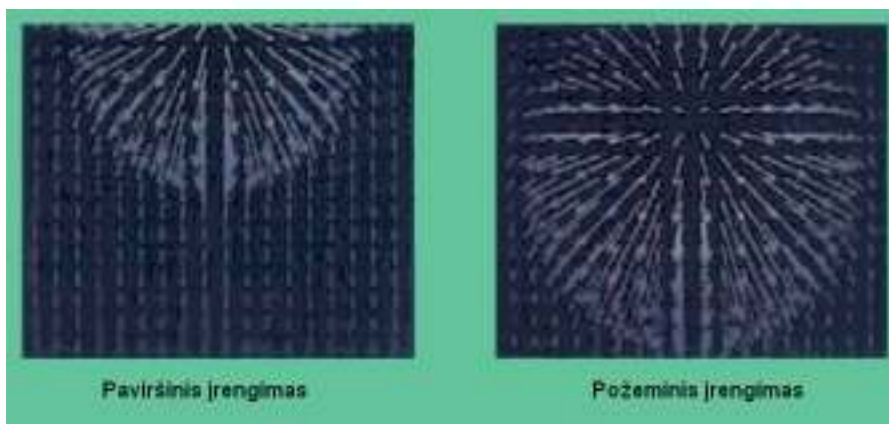
Pirminių, antrinių, magistralinių ir kitų drėkinimo sistemos vamzdžių sienelų storumas priklauso nuo to, kiek jūs norite ilgaamžiškesnės sistemos. Vidinis diametras priklauso nuo pageidaujamo linijos ilgio. Teisingai hidrauliškai projektuojant sistemą, vandens srauto linijos pradžioje ir pabaigoje skirtumas neturėtų viršyti 10-15%, o laistymo vienodumas neturėtų būti prastesnis negu 90%.

Kapiliarinės žarnos įrengimo gylis

Įrengimo gylis priklauso nuo:

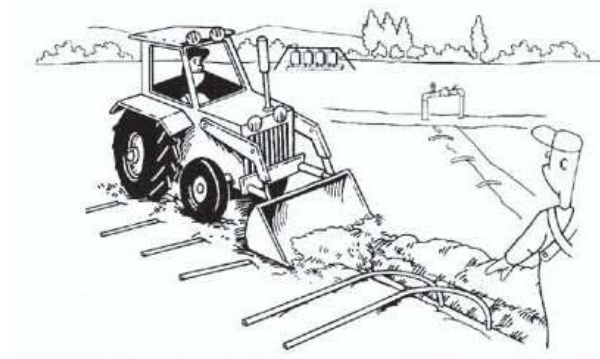
1. augalų, metiniai ar nuolatiniai,
2. gylio, kurį siekia šaknų sistema,
3. mašinų, kurios naudojamos derliaus nuėmimui ar dirvožemio kultivavimui,
4. didžiausio ariamo gylio,
5. dirvožemio tipo: sunkiame dirvožemyje įrengiama giliau nei lengvame.

Vandens judėjimas dirvožemyje



Hidrauliniai sistemos projektavimai

Pasirinkus tinkamų parametrų kapiliarines žarnas turime teisingai atlikti skaičiavimus, kad žinoti reikiamus diametrus pagrindiniams ir antriniams vamzdžiams, kaip bet kurioje kitoje laistymo sistemoje. Suskaičiuojamas slėgis ir vandens debitas, o laistomas plotas suskirtomas zonomis, atsižvelgiant į vandens siurblio pajėgumą.



Laistymo linijų praplovimas

Požeminio kapiliarinio laistymo sistemoje svarbu numatyti išvalymo galimybę, kad iš sistemos būtų galima švariai išplauti visas susikaupusias purvo daleles, sugebėjusias patekti pro filtrus, druskų nuosėdas, trąšų likučius ir kt.

Būtina atkreipti dėmesį į du dalykus:

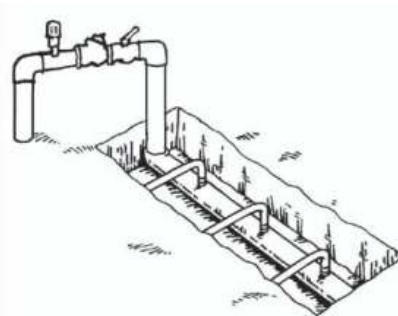
Vandens greitis, praplovimo metu, linijos pabaigoje turi būti bent 0,4 m/s.

Praplovimo sistema turi būti suprojektuota antriniuose vamzdžiuose, sujungiančiais linijų galus ir turinčiais praplovimo vožtuvus. Tokie vamzdžiai taip pat turėtų būti su aeracijos vožtuvais. Praplovimo vožtuvai gali būti valdomi rankiniu būdu arba automatiškai. Atsižvelgiant į siurblio našumą, praplovimo vamzdžiai neturėtų būti per ilgi.

Praplovimo vožtuvai atsidaro, kad sistema būtų išplauta. Po to jie užsidaro.

Praplovimo vamzdžiai gali būti trumpi, apjungiantys 10 lašinimo linijų arba vienas praplovimo vožtuvas gali apjungti tik dvi linijas. Visais atvejais praplovimo srauto greitis neturi būti mažesnis už 0,4 m/s.

Vietoj praplovimo vožtuvų galima naudoti ir praplovimo dangtelius, kurie atsidaro kai slėgis nukrenta žemiau 3 bar ir lašinimo linijos automatiškai praplaunamos kiekvieno laistymo ciklo pradžioje ir pabaigoje.



Vandens filtrai

Kiekvienai kapiliarinio laistymo sistema labai kruopščiai turi būti parenkama filtrų sistema, ypač po žeminio lašinimo sistemai, kur sistemos veikimas turi būti nepriekaištingas, nes vizualiai lašintuvų įvertinti jau nebegalime.

Reikėtų pasirinkti geriausios kokybės filtrus.

Filtrai parenkami įvertinus vandens kokybę (paremta chemine analize) ir netirpių vandenyje dalelių kiekį. Laukuose, kur vandens tiekimo taškas yra nutolęs, būtini tarpiniai vandens filtrai. Ten kur vandenyje yra smėlio, siurblio išėjime turi būti montuojamas hidrociklono filtras. Organinių medžiagų vandenyje atveju turi būti montuojamas smėlinis filtras.

Filtravimo sistemos kaina yra palyginti aukšta, tačiau po to reikalingi chemikalai ir užsikišusios sistemos valymo darbai yra brangesni, dėl sistemos buvimo po žeme.

Srauto matavimo prietaisai

Įprastoje sistemoje srauto matavimas nėra būtinas, tačiau požeminėje jis neišvengiamas. Šių prietaisų pagalba galima sekti sklandų sistemos darbą. Lašinimo linijų užsikišimo atveju srautas nukris, o vandens nutekėjimo atveju jis pakils. Srauto matavimo prietaisų parodymai yra vienintelis būdas išsiaiškinti šias problemas.



Darbinio slėgio nustatymas

Kiekviename lauko taške darbinis slėgis yra reguliuojamas hidraulinių slėgio reguliatorių ir palaikymo prietaisų, įrengtų ant hidraulinių vožtuvų, arba slėgio reguliatorių įrengtų kolektoriuje. Slėgį taip pat galima reguliuoti rankomis valdant sklendes, stebint manometrų parodymus, tačiau šis būdas nerekomenduojamas.

Įrengimas

Dirvožemio parengimas: atliekamas gilus kultivavimas, atsižvelgiant į tai ar augalai vienmečiai ar daugiamečiai. Dirvožemis neturi sukelti sunkumų požeminio lašinimo žarnų įrengimui, jis taip pat neturi trukdyti horizontaliam vandens judėjimui, įsigerimo vienodumui ir sėklų sodinimui.

Svarbu pasižymėti kiekvieną po žeme įrengtą liniją žymekliais.

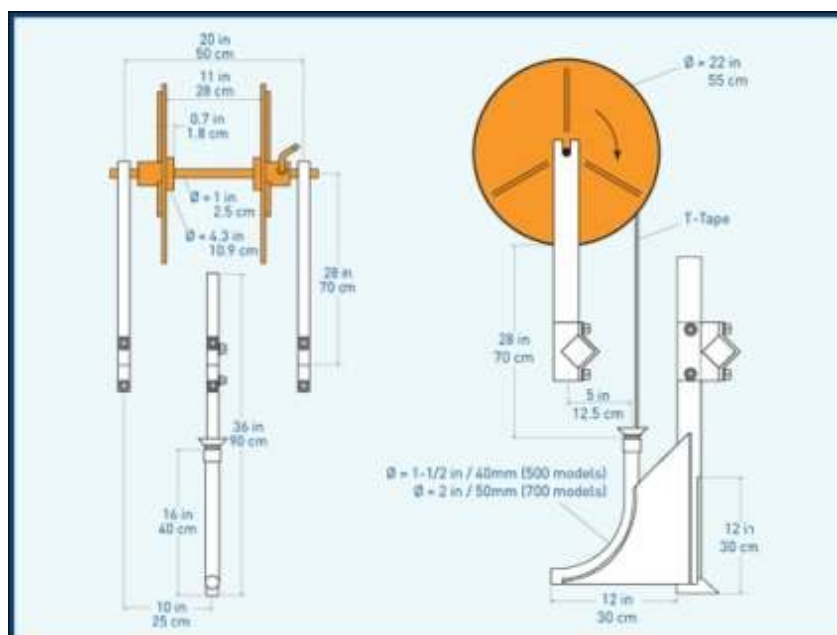
Rekomenduojamas vienas lauko kultivavimas plūgu išilgai būsimų drėkinimo linijų, prieš įrengimą, kad įsitikinti jog po žeme nėra didelių akmenų ar suspaustos žemės, kas galėtų trukdyti lašinimo vamzdžių įrengimo mašinai.

Įrengimo įrankis

Tai įrankis sukurtas tam, kad lengvai įrengti lašinimo vamzdžius. Būtina nuolat patikrinti vietas kur įrankis liečiasi su vamzdžiu ir įsitikinti kad jis nepažeidžiamas.



Įterpimo vamzdis yra išlenktas vamzdis, kuris nukreipia lašinimo žarną žemyn į dirvožemį. Jis turi būti pagamintas iš poliruoto nerūdijančio plieno, be jokių vidinių subraižymų ar išsikišimų. Vidinis diametras turėtų būti du kartus didesnis nei žarnos. Jo viršutinis galas turi būti aukščiau virš žemės, kad niekas, kas galėtų pakenkti žarnai, nepatektų vidun.



Ritės reguliavimas

Ritė turi judėti laisvai kad žarna netrukdoma galėtų judėti į įterpimo vamzdį. Žarnos įtempimas arba atpalaidavimas gali ją pažeisti ar nutraukti, o per pažeistas vietas į sistema vėliau gali patekti žemių. Mechanizmas leidžiantis ritei sukintis turi būti su stabdymo mechanizmu, traktoriaus sustojimo atveju. Žarna turi būti paguldoma po žeme taip, kad lašintuvai būtų jos viršutinėje pusėje.

Sistemos paleidimas

Prieš paleidžiant vandenį į sistemą, pradžioje leidžiame jam nu bėgti per prasiplovimo vamzdžius, kad išplauti nešvarumus. Jei įmanoma reguliuoti slėgį, jį reikėtų didinti palaipsniui.



Kaip išvengti šaknų įaugimo į lašintuvus?

Šaknys turi natūralią tendenciją plėstis ieškodamos vandens ir trąšų. Geriausios augimo sąlygos būna aplink lašintuvus ir geriausias šaknų augimas pastebėtas būtent ten. Yra pasitaikę ir tokių atvejų kai šaknys įauga į pačius lašintuvus. Kai vanduo lašinamas pastoviais intervalais ir dirvožemyje palaikomas pastovus drėgnumas, šaknims ieškant vandens nereikia įaugti į lašintuvus, todėl nėra ir užsikimšimo rizikos.

Vis dėl to būna ir sausų periodų ir tada būtina per trąšų dozavimo sistemą paduoti specialių cheminių medžiagų, pvz. trifluralinas (Treflan). Treflan yra dirvinis herbicidas, skirtas naikinti piktžolėms. Herbicido veikloji medžiaga trifluralinas sustabdo piktžolių sėklų dygimą. Jis paveikia dirvožemį tik aplink lašintuvus ir užkerta kelią šaknims patekti į lašintuvus. Prieš naudojant Treflan laistymas turėtų būti keletą dienų sustabdytas, kad dirvožemis pilnai išdžiūtų ir Treflan būtų geriau pasisavinamas dirvožemio dalelių aplink lašintuvus. Taip pat svarbu kad jis išliktų kaip galima arčiau lašintuvų

Treflan dozavimų skaičius per metus:

| Laistymo ciklo trukmė | Vidutinis ir sunkus dirvožemis | Lengvas dirvožemis |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 3 mėnesiai | 1 kartas | 1 kartas |
| 6 mėnesiai | 1 kartas | 2 kartai |
| 8 mėnesiai | 2 kartai | 3 kartai |
| Visi metai | 3 kartai | 4 kartai |