



SKLENÍKY, PAŘENIŠTĚ, FÓLIOVÉ KRYTY

SKLENÍKY

- Stavby s průstvitnými plášt'i
 - Konstrukcí a vnitřním vybavením určené k pěstování rostlin
 - Podmínky vhodné k růstu rostlin a manipulaci s nimi
- Dělení skleníků dle vytápění:
 - Nevytápěné
 - Vytápěné
 - Studené (do 10°C)
 - Poloteplé (10-20°C)
 - Teplé (nad 20°C)

- 
- Dělení dle vnitřní úpravy:
 - S volnou půdou
 - S betonovou podlahou
 - Stolové
 - Dělení dle účelu skleníků:
 - Produkční
 - Nепrodukční
 - Prodejní
 - Výstavní
 - Zimní zahrady
 - Sbírkové
 - Botanické

HISTORIE SKLENÍKŮ

- Zač. letopočtu – Římská říše – primitivní skleníky
 - Jámy či ohrádky přikryté slídou či sklem – v severnějších krajích
- Pompeje – pařeniště se skleněnou střechou
- 12.stol. Evropa - přístřešky bez oken pro kbelíkové květiny
 - Vytápěné dřevěným uhlím, po zimě bourány
- 17. století – oranžerie (šlechta, bohatí obchodníci)
- Poč. 19. stol. – Wardova skříňka – miniskleník
 - Pro přepravu rostlin na dlouhé vzdálenosti
- Poč. 20. stol – skleníky = samozřejmost
 - Květinářství – výnosné odvětví

VOLBA STANOVIŠTĚ PRO SKLENÍKY V ČR

- Teplejší lokalita s delší vegetační dobou
- Chráněna před silnými větry, mrazy, ne mrazová kotlina
- Dobré oslunění, bez častých mlh a znečištění exhaláty
- Rovný pozemek (sklon do 2%)
- Blízký zdroj závlahové vody

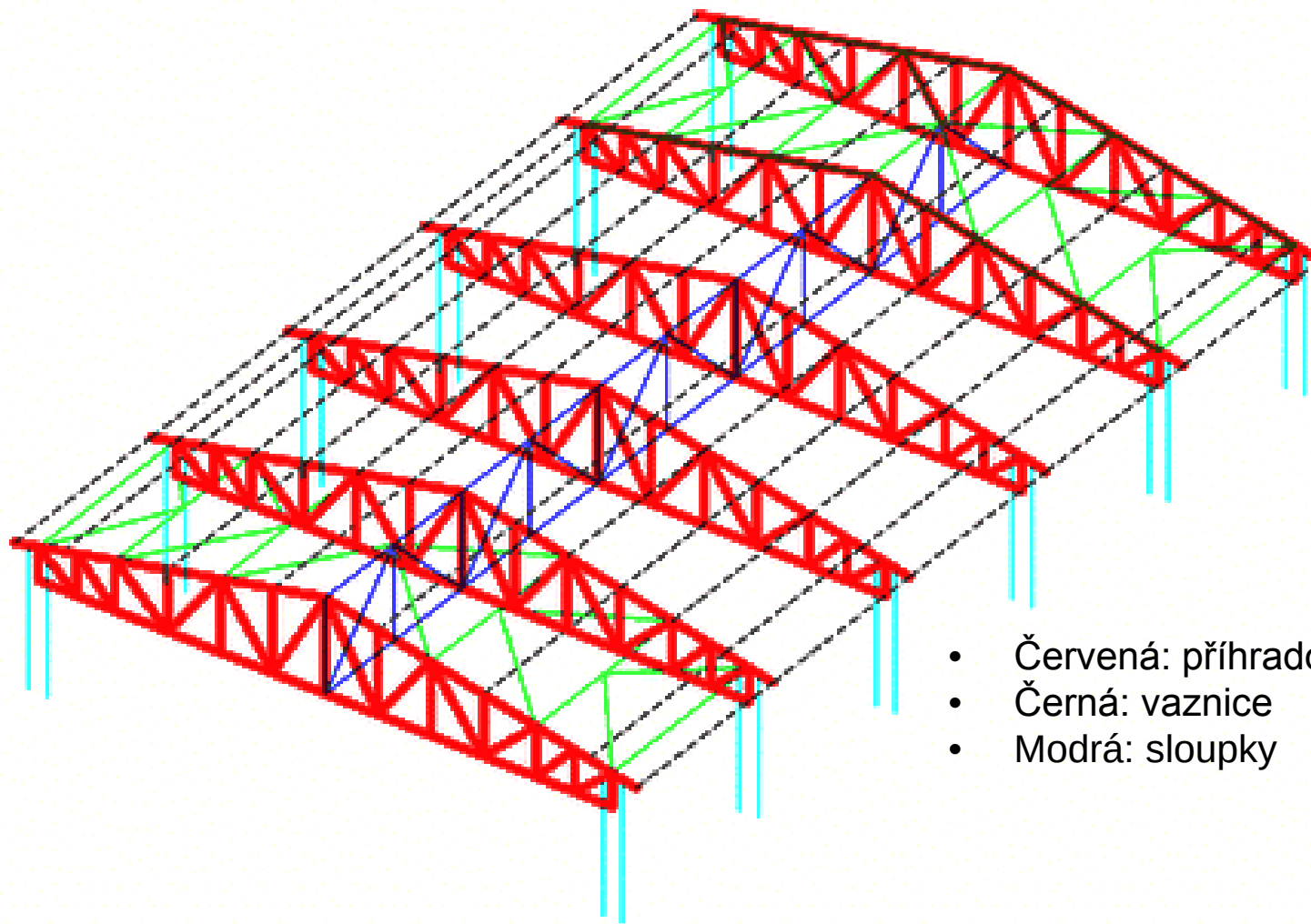
SOUČÁSTI STAVBY A VYBAVENÍ SKLENÍKU

- Nosná konstrukce
- Skleníkový plášť
- Pěstební plocha
- Větrací zařízení
- Systém vytápění a chlazení
- Zavlažovací zařízení
- Pohyblivé clony a stínování
- Osvětlovací zařízení

NOSNÁ KONSTRUKCE SKLENÍKU

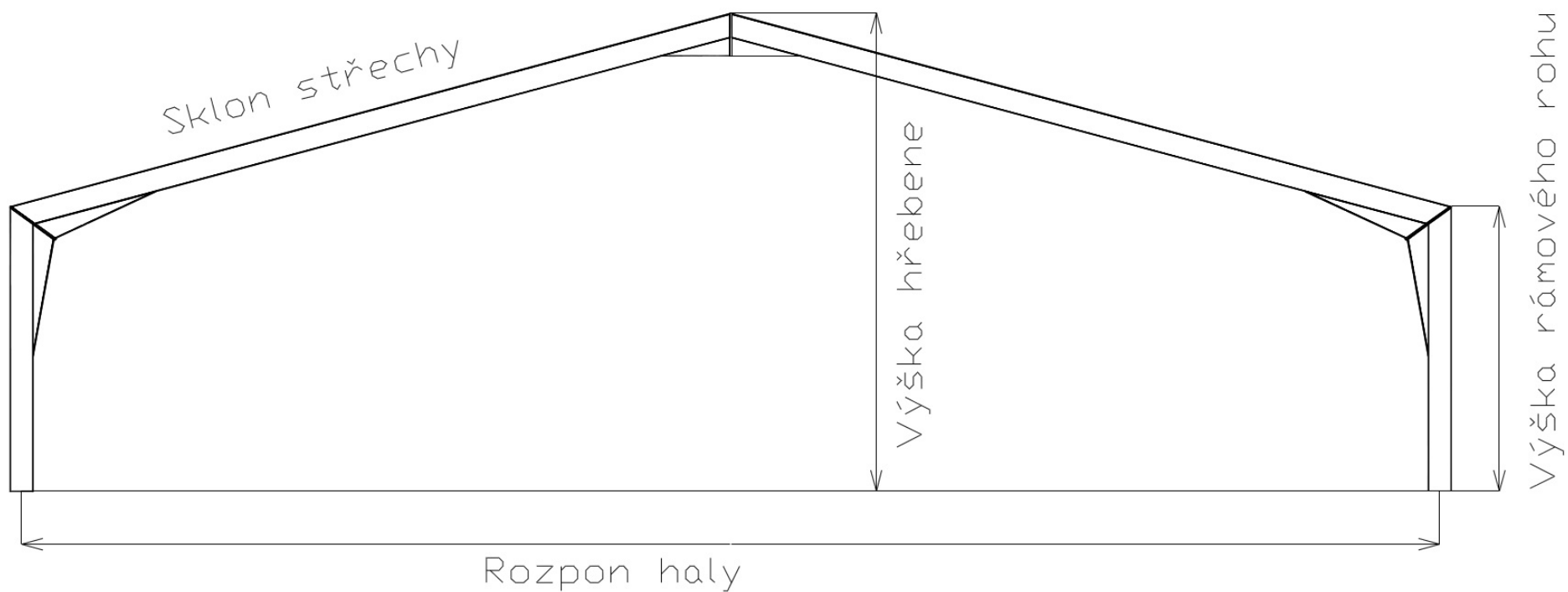
- **Sloupky** – zakotvené v nezámrazné hloubce 0,8 m
- **Vazníky** (krokve) – šikmé, tvoří tvar střechy
 - Plný ocelový profil = rámová konstrukce
 - Příhradové vazníky – vysoká nosnost při úspoře oceli
 - Příhradové nosníky u širokorozponových lodí (10-24m)
- **Vaznice** – vodorovné po délce lodě, spojují vazníky
- **Žlaby** – mezi loděmi, odvod dešťové vody ze střechy
- **Typ VENLO / DANLO**
 - Vazníky nejsou nosnou konstrukcí
 - Vodorovný příhradový nosník = nosná konstrukce
 - Na nosníku žlaby nesoucí 2-4 úzké střešní segmenty (3,2-4m)

SCHÉMA NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH

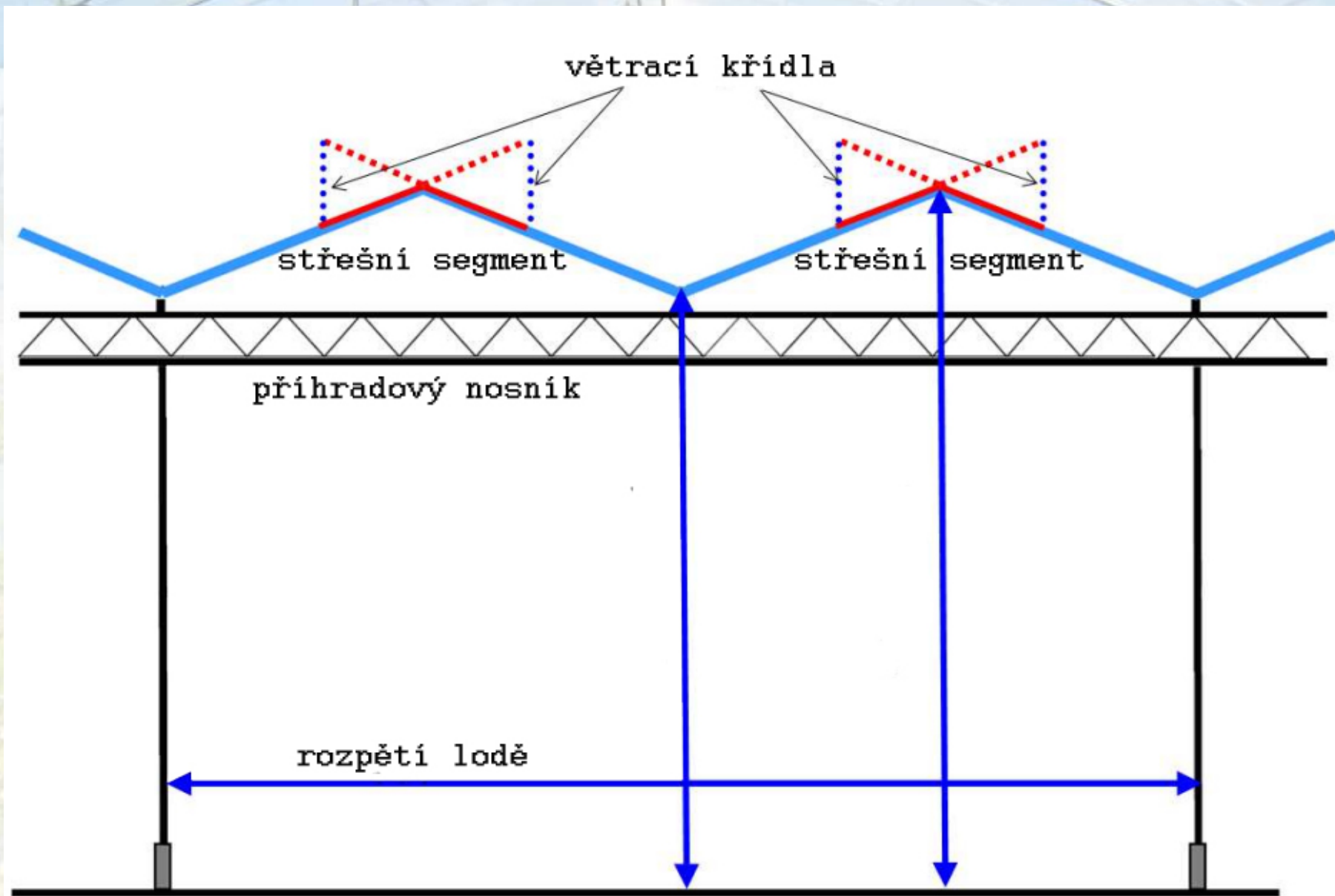


- Červená: příhradové vazníky
- Černá: vaznice
- Modrá: sloupky

RÁMOVÁ KONSTRUKCE



SKLENÍK S PŘÍHRADOVÝM NOSNÍKEM (VENLO)



POŽADOVANÉ VLASTNOSTI NOSNÉ KONSTRUKCE

- Odolná vůči povětrnostním vlivům
- Těsná vůči stékající vodě a tajícímu sněhu
- Není třeba počítat se zatížením sněhovou pokrývkou
 - sníh odtává při 12°C a více
- Co nejmenší stínění vlastní konstrukcí
 - Ubývá sloupků, zvyšování výšky sloupků
 - Vyšší skleník = lepší světelné podmínky, více světla

MATERIÁLY NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

- Pozinkované ocelové tyče, hliník, beton, dřevo, litina

SKLENÍKOVÝ PLÁŠŤ

- Obklopuje nosnou konstrukci zvenčí
- Co nejvyšší světelná propustnost, co nejnižší tepelná propustnost

SOUČÁSTI OPLÁŠTĚNÍ:

- Střecha skleníku (největší podíl plochy)
- Boční a štítové stěny
 - Větší souvisle zasklená plocha = menší podíl obvodových stěn,
 - Z ekonom. důvodů výhodnější co nejmenší podíl těchto stěn
- Příčky střešního pláště
 - hliníkové profily s drážkami pro těsnění a žlábký pro odtok vody

PŘÍČINY SVĚTELNÝCH A TEPELNÝCH ZTRÁT

- **ZTRÁTY SVĚTLA:**

- Stínění nosnou konstrukcí
- Úhel dopadu slunečních paprsků (odraz), mění se (r. období)
- Propustnost krycího materiálu (sklo, fólie, plastové desky)
- Překlady skla – zachycování nečistot
 - Sklo ztrácí pouhým procesem stárnutí ca 1% prostupnosti ročně
- Vnitřní instalace (topení, závlaha, clony atd.)
- Péče o opláštění (čištění skla)
 - Znečištění skla – zhoršení světelné prostupnosti o 20-40%
 - Vodní pára – zhoršení o 20%
- **Světlo je jediným růstovým faktorem, jenž je zdarma.**

- **ZTRÁTY TEPLA** (při teplotě venku nižší než t ve skleníku)

- Tepelná prostupnost skla/jiné použité krytiny a konstrukce
- Těsnění spojů nosné konstrukce s krytinou

SKLENÍKOVÉ KRYTINY

- Čiré tabulové sklo – tloušťka tabulí 4 mm
 - Nejčastěji používaná krytina
 - Světelná propustnost 89-92%, světlo prochází bez rozptylu
 - (Každoročně ztráta ca 1%, staré sklo – 60-65% propustnost)
 - Nepropouští UV záření
 - Plavené sklo vhodnější (tažené – nerovnoměrné, hrozí praskání)
 - Dvojité sklo – zátěž nosné konstrukce, sníž. propustnost o 10%
 - Použití jen na boční stěny, ne na střechu
 - Mytí skla alespoň jednou ročně, obvykle na podzim
- Florované polymery (Hostaflon, Tefzel = EFTE) – prostupnost 96%
- Lité ornamentální sklo (Helios) – rozptyl světla
- Polymetylmetakrylát (plexisklo) – rozptyl světla, propustnost pro UV
- Polyethylen (PE) – rozptyl světla, propustnost pro 80% UV
- Polyvinylchlorid (PVC)
- Polykarbonát (Makrolon)

PĚSTEBNÍ PLOCHA

- Produktivní plocha pro pěstování rostlin
- 65-90% podíl z celkové plochy skleníku
 - Nižší podíl – růst specifické potřeby tepla (na jednotku produkce)
- Záhony nebo stoly
 - Záhony: ploché, zvýšené, žlabové
 - šířka 1-1,4m, šířka pěšin 0,45-0,6m
 - Stoly: Nepohyblivé stoly nahraz. stoly s pohyblivou deskou
 - až 90% produktivní plochy
 - výška 0,6-0,8m, šířka 1,8-2m

VĚTRACÍ ZAŘÍZENÍ

- Větrací okna „větráky“ v plášti skleníku: rám a pohyblivé křídlo
 - Po celé délce skleníku
 - Mech.systémy otvírání, zavírání, fixace v mezipolohách (ozubené zdvihové tyče, otočná hřídel s ozubenými koly, elektromotor s převodovkou)
- Větší výškový rozdíl mezi hřebenovými a bočními větráky = větší výměna vzduchu
- Teplo i RVV lze ze skleníku odvádět, je-li venku nižší
- Větrání vyrovnává obsah CO₂ na úroveň venkovního vzduchu

VYTÁPĚNÍ SKLENÍKŮ

- Kotel - palivo: uhlí, zemní plyn, topný olej
 - Nákup paliva od dodavatelů
 - Snižování spotřeby paliv (náklady):
 - účinnější kotle
 - dokonalejší spalování
 - kondenzátor kouřových plynů
 - úsporné topné systémy
 - omezení tepelných ztrát (hlavně v noci)
 - Výkonnější odrůdy s nižšími nároky na teplo
- Příčiny tepelných ztrát:
 - Velikost rozdílu mezi vnitřní a venkovní teplotou
 - Intenzita větrání
 - Prostup tepla skleníkovým pláštěm a konstrukcí

DRUHY VYTÁPĚNÍ PROSTORU VE SKLENÍKU

- Vytápění topnými trubkami
- t přívodní vody 90°C, vratná voda 70°C
 - Ocelové trubky, vnější průměr 51 mm
 - Uspořádání v prostoru s cílem rovnoměrného vytápění kultur
 - Ne příliš blízko skleněnému plášti (únik tepla sklem)
 - Nesmí bránit provozu, příliš stínit rostliny
 - Nemají příliš snižovat produktivní plochu
- **Vegetační vytápění**
 - t vody v trubkách 22-28 mm ca 50°C
 - zavěšování trubek či ukládání trubek na podpěry
 - Vytápění v úrovni porostu
- **Teplovzdušné vytápění** – nouzové řešení, přitápění jaro+podzim
 - Nevytápí kultury rovnoměrně
 - Nutno odvádět spaliny mimo prostor skleníku

REGULACE TOPENÍ

- Regulace topení
 - Ruční – pomalá, nespolehlivá, čas.náročná, vede k plýtvání
 - Automaticky – směřování přívodní vody s vratnou pro sníž. t
 - Dle velikosti rozdílu mezi naměřenou a požadovanou teplotou

CHLAZENÍ

- Chlazení odparem vody (přeměna skupenství)
 - Zvlčování cest a ploch pod stoly – malý účinek
 - Nízkotlaké mlhovací zařízení – spad kapének na rostliny a půdu
 - Hrozí převlhčení substrátu, vhodná je automatizace
 - Vysokotlaké mlhovací zařízení – odpar kapének před dopadem
 - Nákladné, důkladná filtrace vody
 - Zvlhčovací rohože
 - U jedné stěny ventilátor vytvářející podtlak
 - U protilehlé stěny místo skleněného pláště rohož
 - Vzduch díky podtlaku proudí skrz rohož, kde se ochladí, do skleníku
 - Snížení teploty ve skleníku o: 3-4°C
 - Chlazení půdy
 - Zvlhčování povrchu půdy – nepříliš účinné
 - Studniční voda (studená) v PE trubkách v záhonech

ZAVLAŽOVÁNÍ

- **Vrchní závlaha** – voda na povrch půdy/substrátů
- Trubky s tryskami v souběžných řadách nad porosty
- Mlhovací zařízení (viz chlazení)
 - i k zakořeňování řízků
- Pohyblivé trubkové zařízení
 - trubka s tryskami pojíždí nízko nad rostlinami
- Kapková závlaha
 - Nerovnoměrná závlaha povrchu, není zvlhčen v celé ploše
 - Přívod vody přímo ke kořenům, velmi úsporné
 - Vyšší (finanční) nároky na techniku a filtraci vody
 - Nezvlhčuje nadzemní části rostlin
 - Lze současně během závlahy hnojit
 - Udržení půdní struktury

- **Spodní závlaha**

- Přívod vody do substrátu, vztlínání v substrátu směrem nahoru
- Soli přítomné ve vodě – usazování na povrchu substrátu
- Kombinovat spodní závlahu s občasnou svrchní (vyplavování hromadících se solí)

- **Závlaha přerušovaným zaplavením**

- Stoly/betonová podlaha a níže položená sběrná nádrž
- Výška přerušovaného zaplavení ca 2 cm, rozdíly max. 1 cm
- Lze přidat miner.hnojiva do c 0,05-0,1% (vyšší c – zasolování)
- Stejnoměrné zvlhčení substrátu, minimum lidské práce

- **Závlaha ve žlábcích s protékající vodou**

- Místo celistvé plochy žlábký se sklonem 1%,
- Přerušovaná závlaha, výška 2-5 mm
- Proudění vzduchu mezi žlábký - výhoda

- 
- **Závlaha z rohože (nižší pořizovací náklady)**
 - Zavlažovací rohož, pojme min. 5l vody /m²
 - Přebytečná voda odtéká volně z rohože
 - Přívod vody do rohože prostředky pro svrchní závlahu
 - Dorovnávání stejnoměrné vlhkosti pomocí ruční zálivky
 - **Řízení závlahy**
 - Dle naměřených hodnot globálního záření nebo
 - Dle výparu / měření vodní zásoby v substrátu tenzometrem
 - Začátek závlahy řízen čidly
 - Množství závlahy pevně určené nastavením času
 - Dle orientačních údajů o spotřebě vody u konkrétních druhů

ZDROJE VODY PRO ZÁVLAHU

- **Povrchová voda** – vodní toky, přírodní a umělé nádrže
 - Nutná filtrace (obvykle velké množství řas)
 - Pouze dostatečně kvalitní, bez toxických látek
- **Vodovodní voda**
 - Drahá, většinou chlorovaná (citlivé – orchideje, frézie, gerbery)
 - Neobsahuje zárodky chorob
- **Studniční voda**
 - Časově stálé vlastnosti a stálá teplota
 - Neobsahuje zárodky rostlinných chorob
 - Často vysoký stupeň tvrdosti, zvýš. obsah Fe a solí
- **Dešťová voda**
 - Nejhodnotnější, měkká, málo minerálních solí
 - Nesmí být znečištěná emisemi
 - K závlaze nejcitlivějších rostlin; míchání s málo kvalitní vodou

TVRDOST VODY

- **Uhličitanová** – přechodná
 - dána obsahem hydrogenuhličitanů Mg a Ca
 - Při delším stání nebo varu přeměna na nerozpustné uhličitaný
- **Síranová** – trvalá, obvykle nepůsobí větší potíže
- **ÚPRAVY VODY**
- **Filtrace** – odstraňování pevných částic
- **Odstraňování Fe:** oxidace = vysrážení, odfiltrování
- **Změkčování** – odstraňování tvrdosti vody
 - Míšení s dešťovou vodou = nejlevnější
 - Přídavek H_2SO_4 při tvrdosti do 15°dH ; nad 15°dH kys. Šťavelová
 - Ionexy – výměna kationů Ca^{2+} a Mg^{2+} za H^+

POHYBLIVÉ CLONY

- Při shrnutí mají působit max. 5% ztráty světla
- **Tepelné** – brání ztrátám tepla
 - Těsné k vertikálně proudícímu vzduchu
 - Ročně šetří 15-25% nákladů na vytápění
 - Bílé/světlé, husté, prodyšné tkaniny z polyesteru či akrylátu
- **Zatemňovací** – brání přístupu světla
 - Řízení kvetení u KD rostlin, většinou černá fólie
- **Stínovací** – zeslabují sluneční záření
 - Prodyšné, syntetické tkaniny, stínící účinek ideálně do 50%
 - V létě lze doplnit stínovací barvou
 - Provoz clony řízen čidly měřícími globální záření či osvětlení
- **Kombinované**
 - Např. noc – teplá ochrana, den – stínování, či teplá ochrana a zatemňování zároveň

STÍNOVÁNÍ

- Přejídné – pohyblivou clonou
- Trvalé stínování – nátěr barvou zvenčí na krytinu
 - Zjara, 1-2krát obnovit, do poloviny IX smýt
 - Sníží osvětlení o 20-60%. Nejlépe bílé
 - Moderní: propouští více světla ve vlhkém stavu
 - Propouští více FAR a méně infračerveného
 - Zeslabuje záření i v době, kdy je to nežádoucí (málo svitu)
 - Předchází neg.účinkům slun.záření, sniž. t rostlin a vzduchu
 - Dále viz předchozí přednáška

**SVĚTLO, OSVĚTLOVACÍ ZAŘÍZENÍ,
FOTOPERIODICKÁ REGULACE – předchozí přednáška**

SKLENÍKOVÝ EFEKT

- Ohřátí prostředí ve skleníku
- Příčina: rozdíly v propustnosti světla v různých spektrech
- Skleník:
 - KV záření skrz sklo zvenčí dovnitř – prostupuje lehce
 - DV sálavé vyzařování ohřáté z půdy – prostupuje hůře ven
- CO₂ a pára umocňují skleníkový efekt
- Ohřívání vzduchu ve skleníku – jaro, podzim – zdarma
- Léto – nežádoucí přehřívání

TEPLOTA, RVV, SLOŽENÍ VZDUCHU – předchozí přednáška

AUTOMATICKÁ REGULACE SKLENÍKOVÉHO KLIMATU

- Udržování regulovaných veličin na požadovaných (konstantních či proměnlivých) hodnotách dle programu
 - Neustálé porovnávání naměřených hodnot s programem
 - Teplota, světlo, RVV, obsah CO₂
- Uzavřené regulační obvody sestávají z:
SNÍMAČ, ŘÍDÍCÍ ČLEN, VÝKONNÝ ČLEN

- 
- **SNÍMAČ** - čidlo: měření veličin. Teploměr (t vody v topných trubkách), solarimetr, luxmetr, psychrometr, analyzátor CO₂
 - **ŘÍDÍCÍ ČLEN:**
 - Analogový/digitální regulátor – vymezená funkce v rámci 1 obvodu
 - Počítač – větší funkční rozsah (ovládá více obvodů)
 - **VÝKONNÝ ČLEN:** př. regulační ventil topení, křídla větráku, pohyblivé clony, osvětlovací zařízení...
 - Údaje měřeny čidly, formou signálu přenos k řídícímu členu
 - Řídící člen zjišťuje odchylku regulované veličiny
 - Rozdíl mezi skutečnou a v řídící jednotce nastavenou hodnotou
 - Početní zpracování, vydání povelu výkonnému členu k akční změně
 - Trvání do snížení odchylky na minimální hodnotu

HNOJENÍ VE SKLENÍCÍCH

- **Stanovení obsahu živin v půdě v laboratoři**
- Dle výsledků rozboru doplnit živiny
 - Substrát k hrnkování – pouze při přípravě substrátu
 - Volná půda – opakovat po 2-3 měsících
- **Půdní vzorek: hmotnost 1 kg**
 - Reprezentativní – složený z 15-20 dílčích vzorků z různých míst a hloubek
- **Hnojení organickými hnojivy** – zvyšuje obsah humusu
 - Velká potřeba org.hnojiv – pro 6-10% humusu
 - Kompost, rašelina, chlévský hnůj
- **Hnojení anorganickými hnojivy** – základní; přihnojování

ZÁKLADNÍ HNOJENÍ

- Zapravit do půdy/substrátu před výsadbou
 - Množství dle výsledků půdního rozboru
- Granulovaná (vhodnější než prášková)
 - Hnojiva s nízkým obsahem balastních látek
 - Vícesložková s obsahem stopových prvků/
 - Jednosložková na doplnění konkrétní živiny
- Ruční rozhoz na povrch půdy (vícesložk. 1-4kg/m²)
- Substrát: dávkování do daného objemu
 - Stejněměrně rozptýlit v celém objemu

PŘIHNOJOVÁNÍ V PRŮBĚHU VEGETACE

- Základní hnojení nepokryje veškerou spotřebu
- Po výsadbě je nutná nižší koncentrace půd.roztoku
- Některé živiny – N, K – se ztrácejí vyplavováním
- **Tuhými hnojivy** – spíše pro venkovní použití
 - Roční dávka → menší dávky k průběžnému přihnojování
 - Vhodné dávkování – do 50 g/m²
 - Ledek vápenatý, ledek amonný s vápencem, močovina, síran draselný, Cererit, NPK
- **Tekutými hnojivy**
 - Roztoky dobře rozpustných/koncentrovaných kapalných hnojiv
 - Hnojení jednou za 1-2 týdny: koncentrace 0,1-0,2%
 - Při každé zálivce: 0,05-0,1%
 - Kristalon, Hortus, Sfinx, výluhy z konkrétních minerálních solí

ZÁSADY PŘIHNŮJOVÁNÍ

- Dávky hnojiv dle nároků a citlivosti daných druhů květin
 - Citlivé: vřesovcovité, kapradiny, orchideje,
 - Nejméně citlivé: palmy, chryzantémy, karafiáty
- Slabé přihnojování častěji vhodnější než silné sporadicky
- Substrát/půda – vlhké při přihnojování
- Po výsadbě / přesazení – 1. přihnojení po 2-3 týdnech
- Nepřihnojujeme rostliny:
 - Se sníženým růstem
 - S poškozenými/nemocnými kořeny
 - Před a během růstového klidu

FÓLIOVNÍKY

- Nosná konstrukce z obloukovitě ohnutých trubek
- Na ní natažená PE fólie
 - Propouští část DV tepelného záření sálajícího z květin a půdy
 - Rozptyluje světlo, vpouští dovnitř až 80% UV záření
 - Propustí o něk.desítek % méně světla než čiré sklo
 - Nevytápěné/přítápění jaro,podzim, pro květiny málo používané
 - Žádné prostupy v plášti – lépe hlídat RVV
- **Moderní fóliovníky**
- dvojitá foukaná fólie, životnost 10 let
 - Vrchní vrstva – UV filtr, spodní vrstva – antifog
 - Mezi fólie vháněn vzduch kompresorem = termoizolace

POUŽITÍ FÓLIOVNÍKŮ PRO KVĚTINY

- Při dostatečném větrání: záhonové květiny, letničky, trvalky k řezu, méně citlivé odrůdy růží, chryzantém, karafiáty (jaro-podzim)
- V posledních letech zvyšování počtu staveb fóliovníků
- Výhody (vs.skleníky): nižší pořizovací cena, tepelné úspory, lehká pevná konstrukce s vysokou nosností
- Nevýhody: Možnost proříznutí fólie, výměna fólie po 10 letech

PAŘENIŠTĚ

- Marginální význam pro květinářství
- Podniky specializované na trvalky, zahrádkáři
- Rozměry dány rozměry (1,5×1m) a počtem oken
- Jednoduché nebo sedlové
- Rám = dřevo/betonový prefabrikát
 - Lze použít okna z demolic

DRUHY PAŘENIŠŤ

- **Teplé pařeniště** – založit I-III, výsev, sadba (předpěst.)
- Před založením vyvézt zeminu
- 50 cm koňského (kravského hnoje), 10-15 cm nepřesáté zeminy, 10 cm přesáté zeminy, urovnat hrabáním
- Přikrýt okny, nechat 2-3 dny zahřát, noc – přikrýt slaměnou rohoží
- Po 3-4 dnech od založení – výsev / výsadba sazenic
- Zalévání – odstátá voda, na noc důsledně přikrývat rohožemi
- Přes den světlo, dostatečné větrání
- Stínování – stínovací rákosové nebo bambusové rohože
- **Poloteplé pařeniště** – založit při 10-16°C
- Menší vrstva hnoje ve směsi s listím – 30 cm
- **Studené pařeniště** - zakládáno bez hnoje
- Klasické záhony kryté okny, využívá se skleníkový efekt