TZB

**VZDUCHOTECHNIKA**

* Skripta stará
* Snaha o dům aspoň nízkoenergetický
* Vzduchotechnikou se dá i vytápět
* Zvenku studený vzduch (i při zavřených oknech), vnitřní prostředí musí být v rovnováze, každá složka v určitém poměru k celku
* MIKROKLIMA
  + Vnitřní mikroklima vnímáno subjektivní percepcí, zahrnuje tepelný tok (mikroklima tepelné), látkový tok (vlhkost, odéry, aerosoly...), akustický tok, světelný tok, látkový tok (emise – podle koncentrace)
  + Hlavní vliv má tepelně-vlhkostní mikroklima (30%)
    - tepelná pohoda (teplota, vlhkost, oděv, aktivita, rychlost proudění vzduchu...)
  + Akustické mikroklima
  + Světelné
  + Další méně podstatné složky
* Nad všemi složkami je „psychické mikroklima“ – není definovatelné, jiné pro každého

TEPELNĚ-VLHKOSTNÍ MIKROKLIMA (teplota, vlhkost, rychlost proudění vzduchu)

* Zdrojem je člověk sám, podle věku, pohlaví, atd. a pak činnosti (koupelna, atd.) – vyrábí teplo jednak spalováním potravy a jednak činností
* Vznik plísní: ideální v přechodném období (těsně než se začne topit)
* Optimální vlhkost 40-60%
* 30% vliv
* Než se všechny stěny nahřejí (třeba první 2 noci), nebude správná tepelná pohoda – teplota interiéru i vnitřních ploch
* Teplota v oblasti kotníků a hlavy při sezení (1,2m) – rozdíl max. 1.5°
  + Vlhkost, tělesná aktivita
* Prevence
  + je potřeba často větrat (krátce a intenzivně – otevřu okno a srazí se na něm pára, větrám, dokud nezmizí)
  + nesušit doma
  + praní podle otáček 1-2l vody do interiéru
* ochrana – pot/oblečení (voda chladí lépe než vzduch), tepelná izolace = husí kůže, ev. Svalový třes (organismus vnitřně vytváří teplo), ev. Krev posílá pouze do životně důležitých orgánů
* počítá se, jaké množství vzduchu musíme přivést do interiéru, aby se vzduch vyměnil a byl vhodný pro pohyb osob
  + tepelné zdroje (stroje, člověk sám – podle počtu a aktivity)
* různé třídy práce, podle nich hodnoty minimálního množství čerstvého vzduchu v m3/h (50-90)
* povrch těla 1.72m2
* tepelný odpor oblečení (clo – čti *klo*): 0-nahý člověk, 1-v obleku, 4-eskymák
* v interiéru nesmí být průvan, při přechodu z kanclu do zasedačky bych se neměla muset oblíkat – špatně navržené, totéž během dne

ODÉROVÉ MIKROKLIMA

* pachy seřazeny od 1 do 5, 5 je nejhorší (rozkládající se maso) podle typu
  + 1) éterický
  + 2) aromatický (zralé ovoce)
  + 3) Izovalerický (kouření)
  + 4) Zažluklý (mléčné výrobky)
  + 5) Narkotický (rozkládající se maso)
* Koncentrace CO2 (mac 1200-1500ppm), potom únava, pokles soustředění

TOXICKÉ

* různé oxidy, smog... rozptýlené plynné části ve vzduchu

AEROSOLOVÉ

* prach / mlha

IONIZAČNÍ

* úroveň radonu unikajícího z půdy

MIKROBIÁLNÍ

* pyly, bakterie, plísně...

AKUSTICKÉ

PSYCHICKÉ+SVĚTELNÉ

* pohyb vzduchu, barevnost prostředí
* snaha o zrakovou pohodu

SBS – syndrom nemocných budov

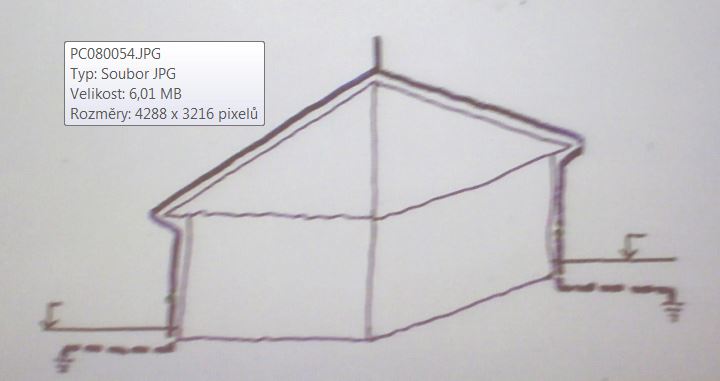
* hlavně v nových budovách (želbet) – Faradayova klec, málo lehkých záporných iontů
* cihlové budovy jsou prodyšné pro vlhkost – nasávají a vydávají, zatímco beton to nedokáže
* zásadní **tabulka souhrnu platných předpisů** – různé typy provozů
* pokud se v int. Kouří, musí se každá hodnota zvýšit o 10 m3/h
* množství přiváděného vzduchu – ve vzorečku se PŘEVÁDÍ jednotky!
* Pro pobyt osob je doporučené vyměnit objem místnosti 1x/2h a min. 25m3/h/os
* Práce: 1.-5. Třída (minimální aktivita až nošení těžkých břemen), 25-90m3/h/zaměstnanec
* Minimální množství přiváděného vzduchu:
  + Vp=Vp česrt + Vp cirk; Vp čerst=min 0,25
  + Vp=Vmístnosti x n (počet výměn vzduchu za hodinu)
* Dimenze potrubí
  + D=odmocnina z (4xVp) / (pí x v)
* Větrání dle rozsahu
  + 1) Systémy centrální (na celou budovu – velká strojovna, velké rozvody, regulace pro jednotlivé místnosti i místa)
    - Př. sportovní haly
  + 2) Systémy místní (jen v jedné místnosti/hybridní)
    - Rozvody nejsou nebo jsou jen krátké
  + 3) Oblastní (kompromis, jestli se vyplatí, to záleží)
* Typy větrání
  + Podle automatizace
    - Přirozené – díky větru a rozdílu teplot
    - Nucené – ventilátory
    - Hybridní – kombinace, když to jde, upřednostňuje přirozené
  + Podle účelu
    - Větrání / vytápění / klimatizace
  + Podle tlaku
    - Rovnotlaké – přivádíme stejně jako odvádíme
    - Přetlakové – únikové cesty, operační sály – když nechci vzduch z okolních prostor
    - Podtlakové – aby z místnosti nic neunikalo ven – laboratoře, WC...
    - Nízkotlaké – rychlost vzduchu d 12m/s, malé a střední systémy
    - Vysokotlaké – rychlost vzduchu v rozvodech nad 12m/s, menší rozměry potrubí, hlučnější ventilátory, do místností je rychlost stejně potřeba redukovat
  + Podle distribuce
    - Směšovací (nejběžnější, budeme řešit různé výústky, atd.)
      * Přiváděný vzduch se mísí s vnitřním
    - Pístové (vytlačování – na jedné straně se přivádí, na druhé se odvádí – rovnoměrně, vytvoří se proudění, přívod a odvod obvykle celou stěnou)
    - Zaplavovací (přívod u podlahy malou rychlostí – do 0,5m/s, stoupá podél člověka, u hlavy je odváděn ohřátý – používá se pro chlazení, prakticky nevzniká cirkulace)
    - Místní (jen na část, kde sedí pracovník)
      * Vzduchové sprchy / oázy / clony (to, co tě ohodí při vstupu do obchoďáku)
* Vzduch by měl proudit směrem k oknu a být odsáván nahoře
* Topení pod oknem – brání v zimě průvanu, odsávání co nejdál od okna
* SOUČÁSTI SYSTÉMŮ
  + Strojovna+vzt jednotka
  + Potrubí
  + Distribuční elementy
  + Regulace
* STROJOVNA
  + Umístění
    - Napojení na zdroj tepla (kotel), zdroj chadu (strojovna chlazení), na ovládání (velín)
    - Ve středu dispozice (kratší rozvody – do 50m)
    - Pod ní pružné podložky – hluk a vibrace
    - Min. 400mm nad podlahou
* VZT JEDNOTKA
  + Součásti
    - Ventilátory (přívod a odvod)
    - Filtry (ven i dovnitř)
    - Výměníky (ohřev-není nutný u větrání, chlazení-jen pro klimatizaci)
    - Zvlhčovač (jen pro klimatizaci)
    - Tlumiče hluku
    - Regulace (klapky...)
    - Zpětné získávání tepla z odpadního vzduchu (regenerace, rekuperace)
      * Využití tepla pro předehřev čerstvého vzduchu
* POTRUBÍ
  + Součásti
    - Regulační klapka
    - Zpětná klapka
    - Tlumiče hluku
    - Protipožární klapky (mechanické, elektrické, teplotní) – při prostupu požárně odolnou konstrukcí kromě vybraných případů
* DISTRIBUČNÍ ELEMENTY
  + Talířový ventil – byty, WC
  + Výústka – jen pro směšovací větrání
  + Výusť – podlahová, schodová, lineární, s vířivým výtokem – lze ručně odklonit proud vzduchu, rotace – nízká rychlost vzduchu
  + Anemostat – a) axiální - vypadá jako kytička, fouká dolů; b) radiální – soustředné kruhy – fouká vodorvně; ve vysokých místnostech, i na vysoké průtoky
  + Dýzy (trysky) – jako v autobusech, letadlech, atd., fouká daleko a rychle (haly), tok lze usměrňovat
  + Volí se podle množství přiváděného vzduchu a tak, aby na hranici pobytu lidí byla rychlost pod 0,5m/s

PLYN

* Druhy plynných paliv
  + Svítiplyn
  + Zemní plyn (hlavně metan)
  + Technické plyny (kyslík, acetylen)
  + Bioplyn – anaerobní vyhnívání organických látek
    - Živočišný
    - Rostlinný
  + Topné (propan-butan)
* Výhřevnost
  + Propan-butan 90MJ/m3 (nejdražší, lehčí než vzduch)
  + Zemní plyn 33MJ/m3
  + Bioplyn 10-12Mj/m3
* Historie
  + Svítiplyn
    - Objeven v 17. Století, zakázán 1978
    - Výbušnost, jedovatost, vysoký obsah CO2 – neotráví, ale udusí
  + 1813 – vynalezeny plynoměry a plynárenství se stává oborem
  + ČR
    - 1847 – prvních 200 plyn. Lamp, poslední zhasla 1985
    - 1926 – největší plynárna v Michli
    - Po WW2 končí éra lokálních zdrojů
    - 1984 – přechod na zemní plyn ze svítiplynu
    - 60. Léta – zkapalnění topných plynů (0PB), značná změna, u nás 15%
    - Tranzitní plynovody – ze SSSR, z Ukrajiny
    - Talkové plynovody, Z Afriky, Norska, Azerbajdžánu
    - V zimě špačka, v létě málo – podzemní zásobníky v rukou soukromých firem
    - Ročně 10mld m3
* Uzávěry
  + Vždy před plynoměrem, hlavní domovní (HUPo), před stoupacím potrubím, spotřebičem
  + Nejsou ventily, jen KK – kulové/kuželové kohouty
* Potrubí
  + Uvnitř ne plast (požár – 650°C 30min)
  + Ne do nášlapné vrstvy, větracích šachet
* Plynoměry
  + Volně před stěnu, nebo do výklenku, skříně
  + Před ním regulátor tlaku
  + Připojení vždy zleva
  + HUP – do země, v líci objektu, výjimečně v objektu
  + Místa dobře přístupná, větratelná

ELEKTROROZVODY SILOVÉ

* Vodné zdroje v ČR intenzivně využity, plynové se teď dál nerozvíjí, uhelné v současnosti fungují, jaderné (Temelín, Dukovany)
* Historie
  + Stejnosměrný proud = Edison, střídavý = Tesla
  + 1963 – VEDENÍ NA POVRCHU V LIŠTÁCH Z PLASTU
  + 1969 – vedení v předem vytvořených dutinách
    - Prefabrikace rozvodů a zařízení, nové materiály i přístroje
* Náklady
  + 4-5% z celkových stavebních nákladů novostavby
  + Až 20% při opravách a rekonstrukcích
* Hlavní části rozvodů
  + Elektrické stanice
    - Transformovny
      * Stožárové – staré, 2 betonové sloupy se zavěšeným tělesem, min. vzdálenost od budov 8m, živé části min. 5m od země
      * V samostatném objektu
      * Součást objektu – na S straně, volný přístup pracovníkům, betonové prefabrikáty, ne byty, nesmíme vést žádné jiné prvky potrubí, dveře otevřené ven do volného prostranství
    - Akumulátorovny (součástí rozvoden)
      * Sv. výška min. 2,1m,
      * do 20kW přirozené větrání, nad 20kW nucené podtlakové + temperování
      * Předsíň, sklad, výtok studené vody
      * Regály s auto-bateriemi
      * Zdrojové soustrojí – 2 stroje, jeden napájen elektřinou pohání ten druhý
        + Součást rozvoden místo akumulátorovny
        + Na 1 člena trvalé obsluhy min. 13m3 volného prostoru a 2m2 volné podlahové plochy
        + Dveře min.1200mm, otvíravé ven
        + Výfuk nad střechu
      * Naftový motor, plynová turbína
      * Hluk, spaliny nad střechu
    - Spínací stanice,
* Napojení objektů (vnitřních rozvodů) na rozvodnou síť (vnější rozvody)
  + Pohyblivý přívod – zástrčka
  + Napevno připojené – WAW, Otv, sporák
  + Rozdíl – pojistka (spálí se, přeruší se obvod, musí se vyměnit), jistič (jen vypadne a nahodí se)
  + Přípojková skříň – venkovní přípojka (min 2,5m), kabel - spodní okraj min. 0,6m nad terénem
  + Rozvodna NN – nutný přístup pracovníků RZ
* Kladení silových rozvodů
  + Zapuštěný rozvod
    - Krytí – 2mm pod omítkou – trubky, můstkové vodiče, kabely
    - V omítce
    - V lištách
    - Ve staveb. Konstrukci, na podkladu
    - V kanálech, žlabech, lávkách, na nosných lanech
  + Nástěnný rozvod
    - V šachtách
* Hromosvod
  + Normální / zesílený (pro budovy s větším počtem osob, ohrožující okolí a ohrožené z okolí)
  + Části: strojové / nahodilé / pomocné
  + Soustavy: hřebenová / mřížová / tyčový hromosvod / oddálená s. – stožár, závěs, klec
  + Proti blesku a přepětí (mraky záporné, země kladná)
  + Uzemnění – a) deskové 500x2000mm, v hloubce 500mm, b) tyčové – když je vrstva nadloží dostatečně vysoká, c) páskové
  + Zemnič – ne pod vozovku, 2-5m od domu – připojování zařízení k hromosvodu:



* + Materiály: FeZn, FeZn s plastovým pláštěm, Cu, Al, nerez. Ocel
  + Součásti
    - Vedení a svody: dráty, lana, pásky
    - Jímací zařízení – tyč, jímací svody
    - Držáky, ochranné stříšky
    - Podpěry vedení pro různé střešní krytiny
    - Připojovací a spojovací součásti (svorky), zkušební svorka
    - Zemnič – tyče, pásky, desky + připojovací a spojovací součásti
    - Ochranné úhelníky
  + Základní požadavky:
    - Jímací zařízení – každý bod střechy vzdálen max. 10m; u tyčového hromosvodu ochranný prostor
    - Svody
      * Poměr stran půdorysu a) menší než 1/5 (nudle) – 1 svod na 15m obvodu; b) větší než 1/5 – 1 svod na 30m obvodu
      * Min. 2, jeden jen u jednopodlažních budov
      * Nelze vést přes balkony, lodžie, šachty, světlíky, na straně s el. Venkovním vedením
      * Nelze využít okapy a žlaby
    - Uzemnění – hloubka min. 0,5m, NE do potoka/vodní plochy, pod vozovku
    - Zkušební svorky – 1,8 až 2,2m nad terénem / ve výklenku / v šachtě; nenatírat!
  + Dnes už samotná ochrana proti blesku nestačí, musí být doplněna i vnitřní ochranou proti blesku pro zajištění bezpečnosti elektronických zařízení proti účinkům indukovaného atmosférického tlaku
* Vnější silové rozvody
  + Venkovní vedení
    - NN bez ochranného pásma, VN do 35kV – 7m od krajního vodiče

Do 110kV – 12m

Do 220kV – 15m

Do 400kV – 20m

Nad 400kV – 30m

* + - Vodiče holé i izolované, kabely, lana
  + Kabelové vedení
    - Kabelové rozvody – nejlépe do hlíny, do výkopu se kabely kladou na vrstvu jemnozrnného písku
    - Kabelové kanály, kabelovody, mosty, šachty, tunely, kolektory
  + Příslušenství
    - Jištění, stožáry, izolátory, spojky, koncovky, odbočky
* Elektroinstalační materiál, přístroje, spotřebiče
  + Materiály
    - Vodiče, kabely – hole / izolované šňůry, silové kabely, sdělovací
    - Trubky – trubky násuvné, závitové, tuhé/ohebné, plasty/kov
    - Lišty - Lišty protahovací/vkládací
    - Krabice – odbočování, zatahování osaz. Přístrojů
    - Spojovací materiál, upevňovací materiál
  + El. Přístroje
    - Spínače, ovládače, zásuvky a vidlice, pojistky a jističe, stykače a relé, sdělovací přístroje a zařízení
  + Rozvodná zařízení
    - Pro odbočování, jištění,
    - měření, kontrolu, ovládání, přístrojové a elektroměř. Desky, rozvodnice, elměr. Jádra, přípojkové skříně
  + El. Spotřebiče
    - Pevné připojení / pohyblivý přívod
    - Svítidla, infrazáře, aum. Kamna, sporáky, ohřívače, ventilátory, motory...
* Veličiny
  + Svítivost (cd), světelný tok (Im), intenzita osvětlení (Ix) – zákon kvadratický a kosinový, světlení (Im\*m-2), osvit (lx\*s), měrný výkon (lm\*W-1)
  + Př. umělé osvětlení – místní osvětlení v operačním sále = 30 000lx, kanceláře = 500lx, učebny = 300lx, těžké provozy = 200lx, chodby = 100lx, silnice a dálnice = 12lx
* Světelné prostředí v interiérech
  + závisí na účelu a tvaru prostoru, náročnosti zrakové činnosti, požadavek Ra, ekonomii (návrh, provoz, údržba)
  + Koncepce tvorby: nárůst náročnosti zrakových prací, Preference víceúčelových prostorů
  + DENNÍ (přírodní) osvětlení
    - Závisí na čase, člověk je na něm závislý
    - Funkce okna – nemonotónní zdroj (podle svět. Stran), výhled
    - A: TRADIČNÍ DVOJSYSTÉM
      * Při dosažení dostatečného denního osvětlení
      * Pracovní místa uspořádána v pásech podle zrakové náročnosti
      * Hloubka traktu limitována denním světlem – fasáda = 40-65% zasklení, hloubka traktu = 1,5-3,5x výška okna
    - B: SDRUŽENÉ OSVĚTLENÍ
      * Denní světlo do racionální hloubky, v další hloubce trvalé přisvětlování umělým světlem
      * Plocha oken 25-45%, trakt dvakrát hlubší než u A
      * Regulace ruční/automatická
      * Zvýšení investičních a provozních nákladů
    - C: POUZE UMĚLÉ OSVĚTLENÍ
      * Ve zvláštních případech, ne když je trvalý pobyt
      * Nevýhodné energeticky a ekonomicky
      * Odpadní teplo od osvětlení
* ČLOVĚK A SVĚTLO
  + Fyziologické účinky:
    - Oko registruje podněty a zpracovává je na zrakový vjem v centrální nervové soustavě
    - Schopnost adaptace a akomodace (přizpůsobení)
  + Psychologické účinky:
    - Oslnění=negativní
    - Vliv barev ovlivňuje vnímání vzdáleností, pocit teploty, celkový dojem
  + Biologické účinky:
    - Světlo se účastní v léčebných procesech (kojenecká žloutenka, atd.)
    - Nutné pro rytmizace biologických funkcí – autonomní 24hodinová cikkadiánní rytmy – měřítkem času je sluneční světlo
    - Nedostatek vede k syndromu sezónních depresí (SAD)
* UMĚLÉ OSVĚTLENÍ
  + Vývoj podle vývoje v oblasti světelných zdrojů
  + 19.st
    - PETROLEJOVÁ LAMPASVÍTIPLYN – PUNČOŠKA, SAMOZÁPALNÝ HOŘÁK
    - Oblouková lampa – Křižík – 1850-1920
    - Etapa „Žárovka“ 1905-1940, etapa „Zářivka“, nové principy
* SVĚTELNÉ ZDROJE
  + Teplo, výboj, luminescence, laser, halogenový cyklus, luminofor
  + Likvidace – druh odpadu
  + Parametry hodnocení: měrný výkon (teoretické maximum = 683lm\*W-1), spektrum (podání barev – Ra, Ri, Rf), život (jmenovitý, eko, tehcnický, fyzický), cena, tvar, poloha, zapojení, montáž
* ÚDRŽBA OSVĚTLOVACÍCH ZAŘÍZENÍ
  + Čištění, výměna zdrojů, obnova povrchů, opravy elektroinstalace