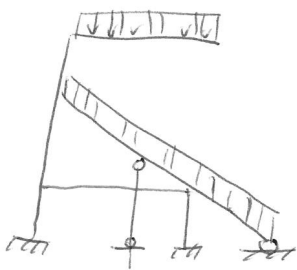


1.

Princíp návrhu

Technologie

- 1.) Geometrický tvar konštrukcie → závisí od účelu (Ing. Arch. Invest)
- 2.) Konštrukčná schéma → detailné uzly, hlavné rozmery (Ing. Geo. Arch)
- 3.) Statická schéma
- 4.) Určenie zaťaženií → statické vlastné a ňajkonštrukcie a  
 prvé zaťažovacie časti



- statické vlastné a ňajkonštrukcie a prvé zaťažovacie časti
- premenlivé (aerodynamické) → STV
- klimatické (konzultácie s hydrometeorologickým a strediskom)
- zbláštne (východ, seizmicita)

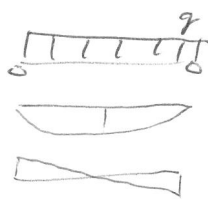
5) výpočet súťažných síl M N U S

statický upevňovací sústavy SUS → (čisto tak pri 1. a 4. a 6.)  
 statický neupevňovací sústavy

SUS → statická nám podmieňujú rovnováhy



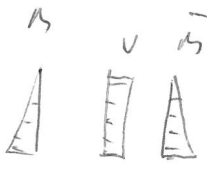
$$\delta = \frac{1}{98} M_k \cdot l^3 \cdot \frac{1}{EI}$$



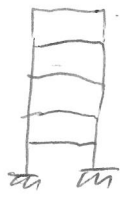
$$\delta = \frac{5}{384} q \cdot l^4 \cdot \frac{1}{EI}$$



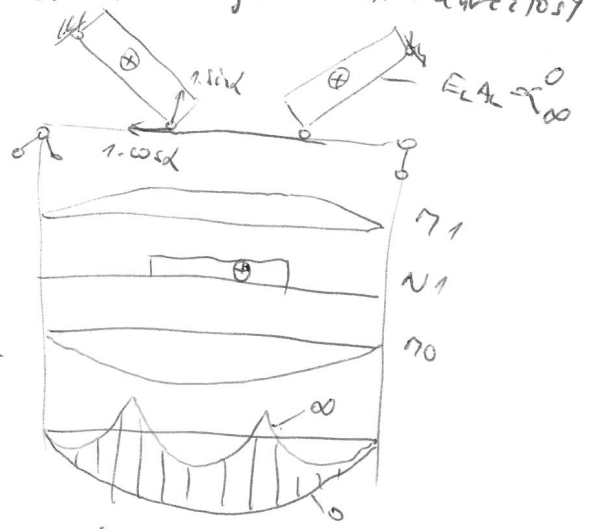
$$\delta = \int_0^h \frac{M \cdot m}{EI} ds = \frac{1}{3} M_k \cdot h^3 \cdot \frac{1}{EI}$$



SV S → musíme zadefinovať tu ho statické pomery. statická upevňovosť



$$(2.3 + 0.2 + 0.1 - 3) + (4.3 - 0) = 15x$$



Pri tvorbe 2. rádu neplatí zákon superpozície a ne môžeme použiť vplyvové čiary

- 6) Dimenzovanie
- 7) Konštrukčné detaily → do's ľadné vyriesenie detailov
- 8) Vyhodnotenie dokumentácie  
 - dokumentácia pre územné rozhodnutie SUR bez statického výpočtu

- Dokumentácia pre stavbu podľa povolenie DSP  
(tech. správa, statický výpočet, výkres. dokumentácia, výkaz nást.)

V tech. správe musí byť uvedené čo má pouzdrvať  
sledovať → zataženie sebou, odhliadajúci pri prechode.

9) výrobe ocel. kořt. → dieľská dokumentácia

10) montáž → každé stĺpčisko musí byť staticky pos.  
(Nesmie byť uvedené dinerzacie → ličias)

11) Používanie a údržba

12) Diagnostika, rekonštrukcia

Technostema kořt. konštrukcia

- vzhľadujúce k tomu s triednou  $105^4 \text{ [cm}^4]$

- o tvorenie priestoru symetrické  $(205 \text{ [cm}^4]$

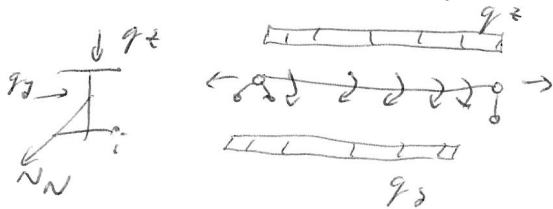
nesymetrické  $\begin{matrix} \text{A} & \text{A} \\ \text{---} & \text{---} \\ \text{---} & \text{---} \end{matrix}$



- Ak rovina zataženia neprechádza s ťažiskom  
ťažiska A, vzniká krútenie

- uzavreté profily väčovo tabuľka v kvátoch

viazané kváto



$$b_w = \frac{B \cdot w}{I_w} \text{ Dimenzia}$$

$$z_{ee} = \frac{M_{ee} \cdot S_{ee}}{I_{w,t}} \text{ ohybové krútiaci moment}$$

$$z_t = \frac{M_t \cdot t}{I_t} \text{ moment volného kváto$$

$$b_i = \pm \frac{N}{A} \pm \frac{M_1}{I_1} \cdot z \pm \frac{M_2}{I_2} \cdot y \pm \frac{B \cdot u}{I_w} \leq \frac{f_s}{\gamma_m}$$

$$z = \pm \frac{M_2 \cdot y}{I_2 \cdot t} \pm \frac{M_1 \cdot z}{I_2 \cdot t} \pm \frac{M_{ee} \cdot S_{ee}}{I_{w,t}} \pm \frac{M_t \cdot t}{I_t} \leq \frac{f_s}{\gamma_m}$$

výsledové priest. veličiny

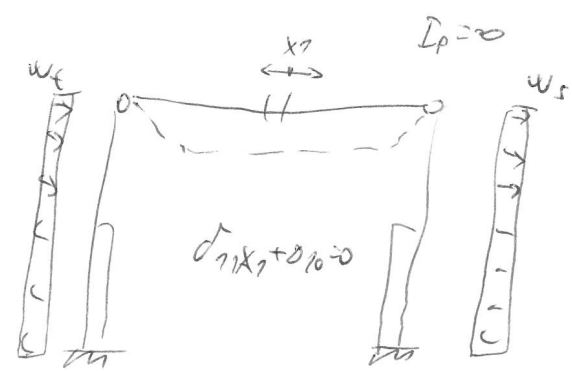
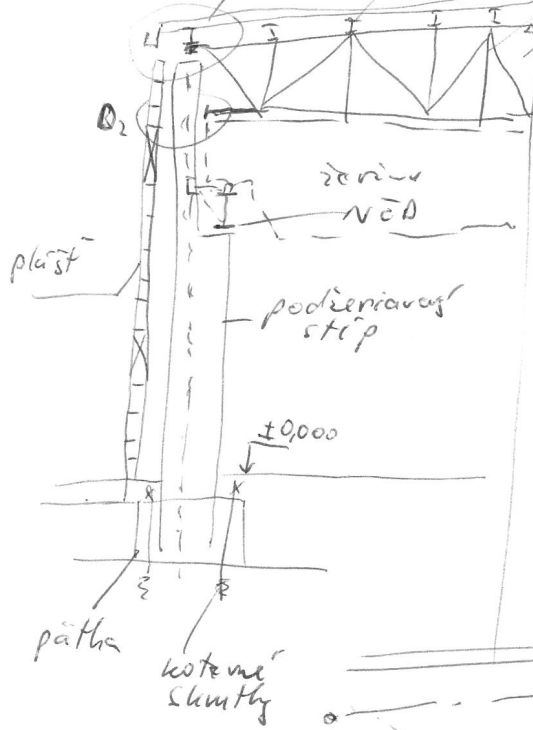
$$u = \int_0^1 t \, ds \text{ [cm]}^2$$

$$S_{ee} = \int u \, dA = \int u \cdot t \cdot ds \text{ [cm}^3]$$

$$I_{ee} = \int u^2 \, dA = \int t^2 \int u \, ds \, ds \text{ [cm}^4]$$

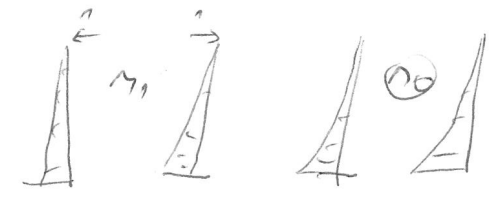
$$I_t = \frac{1}{2} \sum b_i \cdot t_i^3$$

2. D1

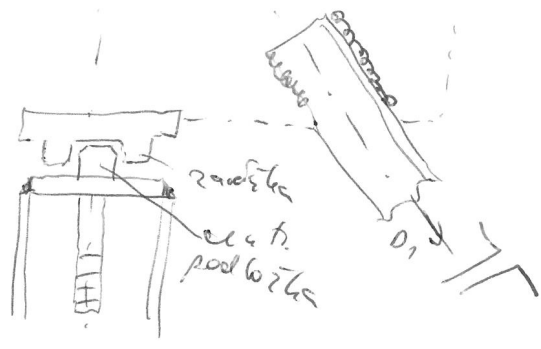


$$\delta_{11} = \int \frac{\eta_1 \eta_1 ds}{E I_s}$$

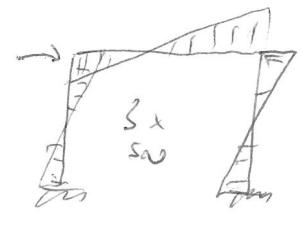
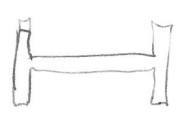
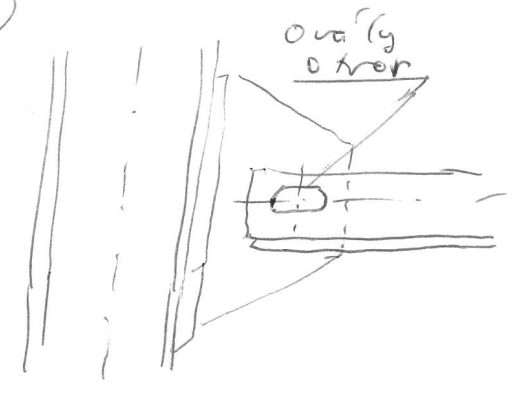
$$\delta_{10} = \int \frac{\eta_1 \eta_0 ds}{E I_s}$$



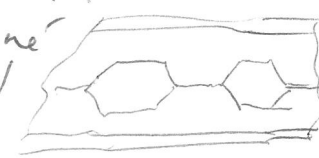
1)



2)

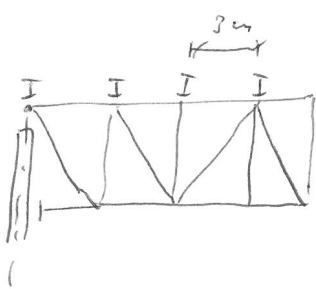


- zafixovanie
  - prvky počítame od vrchu → stropný plášť, väzanie, väznik, nadžeriavový stĺp, NED, podžeriavový stĺp, kotrme.
- vázanie <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{prústkové} \\ \text{priečkové} \end{array} \right.</math> <math>\left\{ \begin{array}{l} \text{prústok} \\ \text{spojenie} \end{array} \right.</math>
- prelamovanie (firandol)

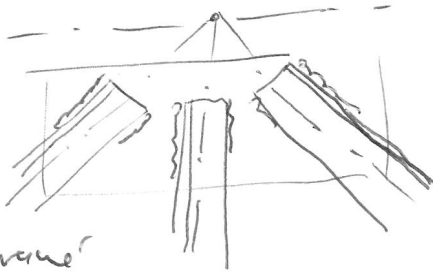
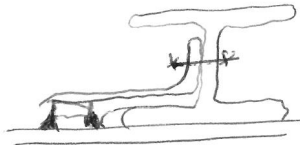




3.



vázanica {  
 pluostruňar  
 priehradova



Rozdelenie väznic

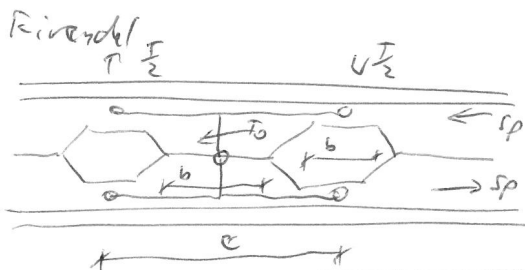
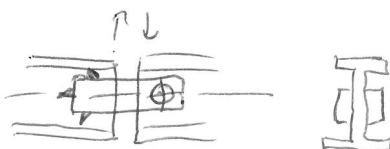
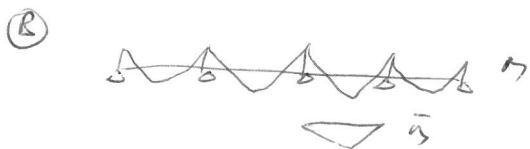
Ⓐ  $L_v \leq 6m$  valcovanie, prosté

Ⓑ  $L_v = 6-9m$  spojité, klbové, pokrúvanie

Ⓒ  $L_v = 9-12$  vzperové, závesná, priehradová

Ⓓ  $L_v > 12$  ľahké priehradové

Ⓐ 
$$f = \frac{5 \cdot 96 \cdot l^3}{384 \cdot EI_y} + \frac{14 \cdot l^3}{48 \cdot EI_y} \leq \frac{L}{200}$$



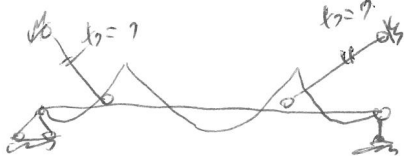
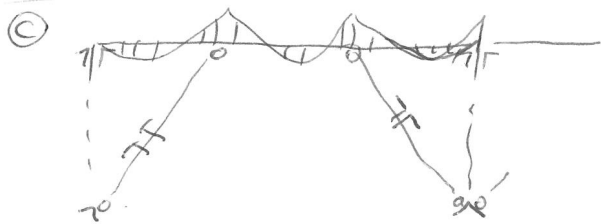
$$\frac{l}{2} \cdot e = \tau_0 \cdot \frac{l}{2} \Rightarrow \tau_0 = \frac{T \cdot e}{h}$$

$$s_p = \frac{M}{h} \quad M_f = \frac{T \cdot b}{2} \cdot \frac{b}{2}$$

$$z_{fl} = \frac{T_0}{b \cdot t_w} \cdot s \quad z_{max} = \frac{T_0}{b \cdot t_w}$$

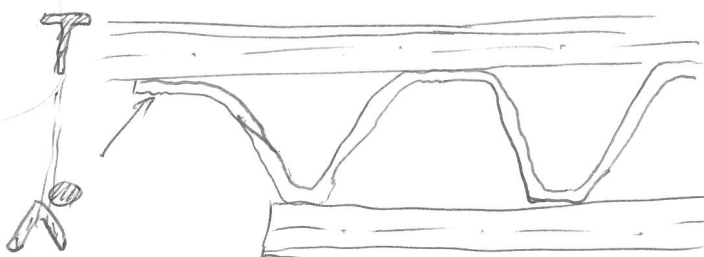
$$b_f = \frac{s_f}{A_f} + \frac{M_f}{W_f}$$

$$I_{y,w} = e (A_f \cdot z_{fl}^2 + A_d \cdot z_d^2)$$



Ⓓ Parabolou rovnakej výšitej spodného pásu

$$f_{hw} = \frac{e}{\tau_0} L_v$$

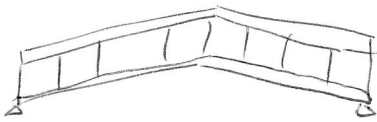


Vaznichy { podpomyz' voznice  
 podpomyz' str. plot'f

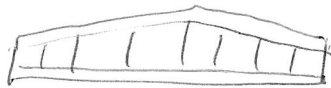
- fut ulozene na stavacu st'pov.
- se to sudat' p'ednej vazby
- pri silne lozbe na prostredie kopce plosteau
- p'evlak ak uvidie na realizovat' plani p'ednu vazbu

Plosteau : 15 : 11 m

(mozda kuzna vs'ha vs'et'ca spotreba)



Lozba voznic



Lozba vs'et'ca



Zabavene spodne pasivica

- vaznich je staticky namohany

z ne sa k'ost'ie



alebo



zavaz



staticky namohane



dynamicky namohane

Prozbohe

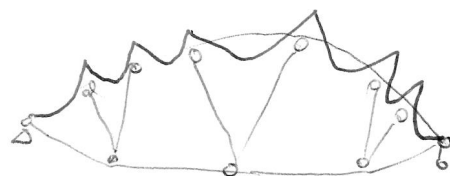


Sp'uzobore



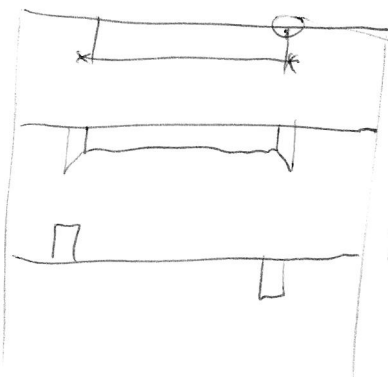
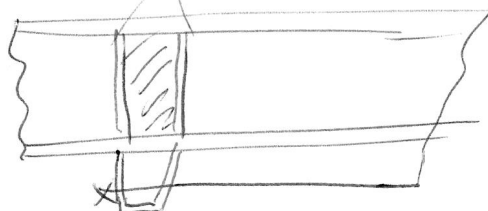
Fabrika VP oel  
 5420-460

- zav'az' h'oc
- ploche h'oc
- l'ava do 26 m



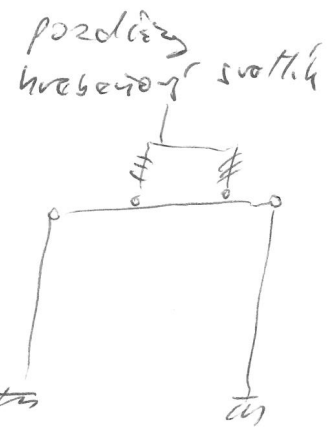
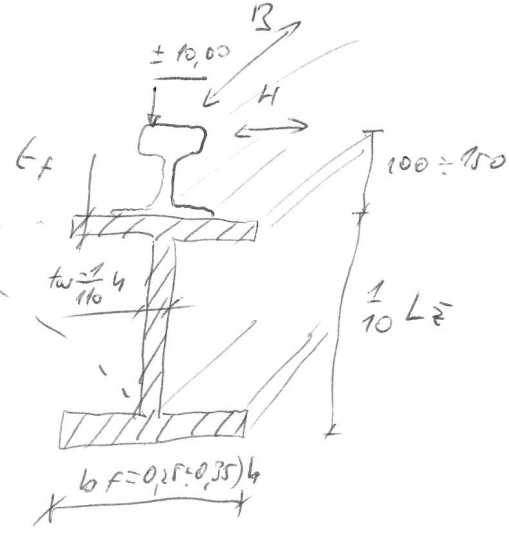
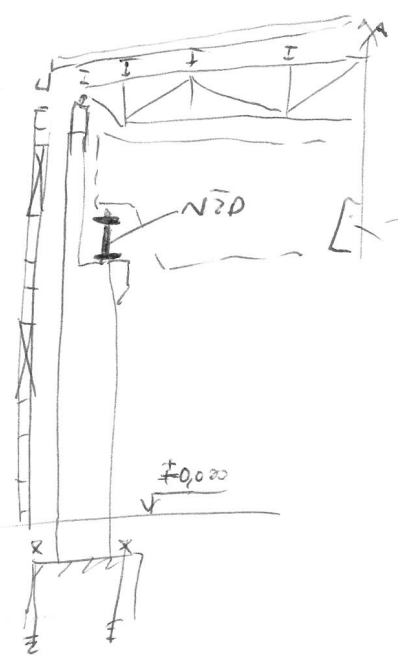
minimalne p'och uzlov p'at'ou  
 najv'ys'ia p'ecnost'  
 mozda uvidet' na udr'zku  
 sk'rat' r'sp.

diagonálne osilovanie

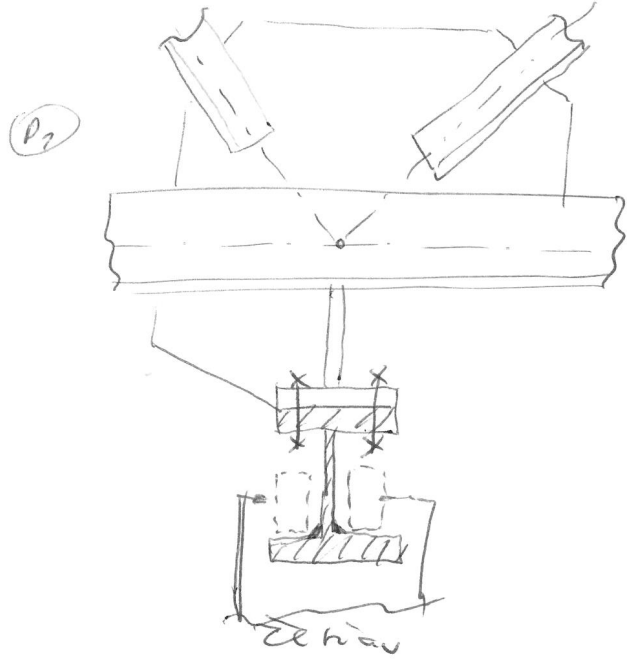
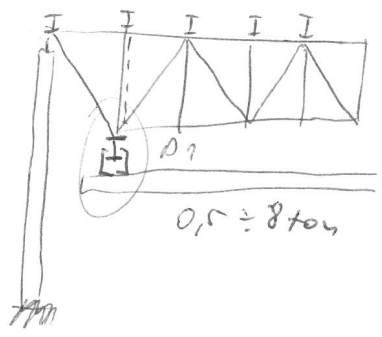


vz'az'ajh  
 val'ne  
 s'ny'ov  
 u vs'et'ca

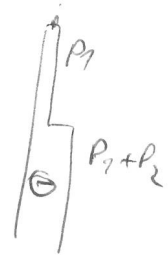
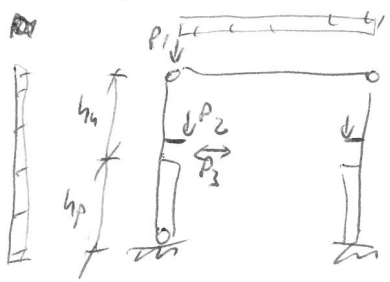
4.



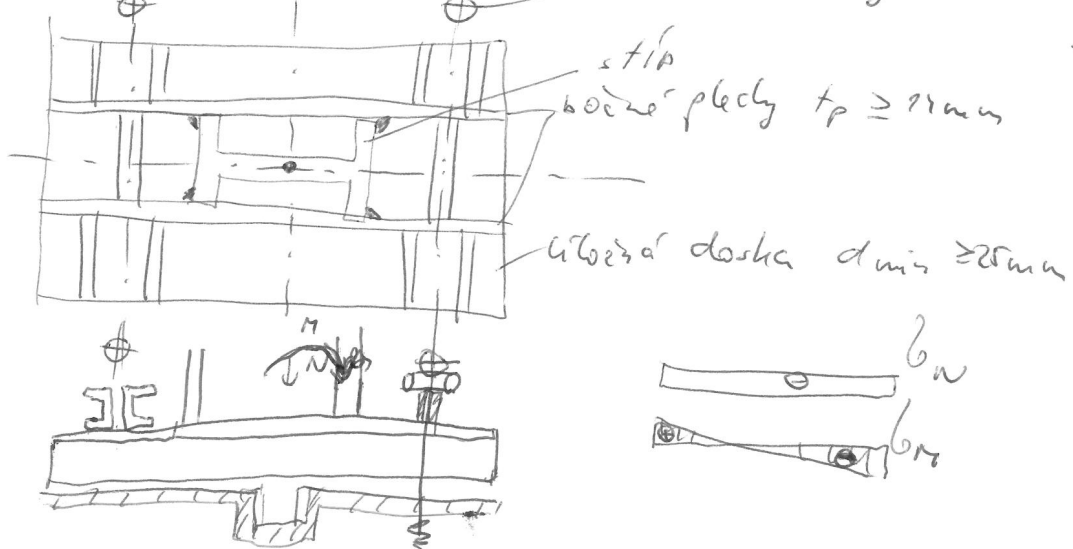
Podvesenie zariadeny



At su zle zabalovane ponery → voličme 3400kg valm

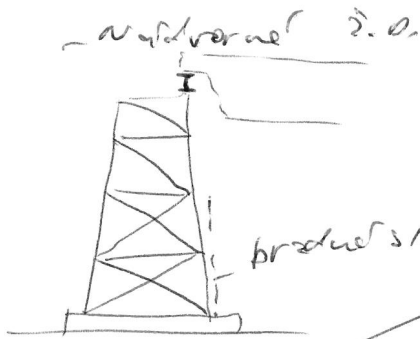


Notenie:

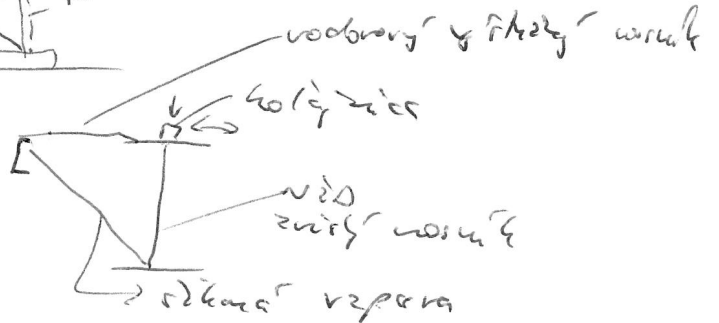
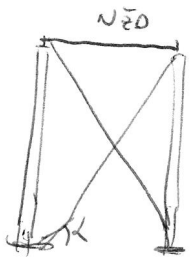


preskumanie kombinacie  
- minimalna  
vaha g<sub>0</sub> = 90  
max sil tot  
aby sme y vodili  
naj radej moznost  
vo vzhľadom.

< prosté  
 spojité



5 křížidel



Rozklad zatížení do složek  $\sigma_{\text{max}}$

$$\sigma = \pm \frac{N}{A_{\text{eff}}} \pm \frac{M_y z}{I_y} \pm \frac{M_z y}{I_z} \pm \frac{B \cdot u}{I_{\text{rot}}} \leq \frac{f}{\gamma_m}$$

vert.    hor.    kmit

-příhradové NED

-pobuzované

uzavřené





↙

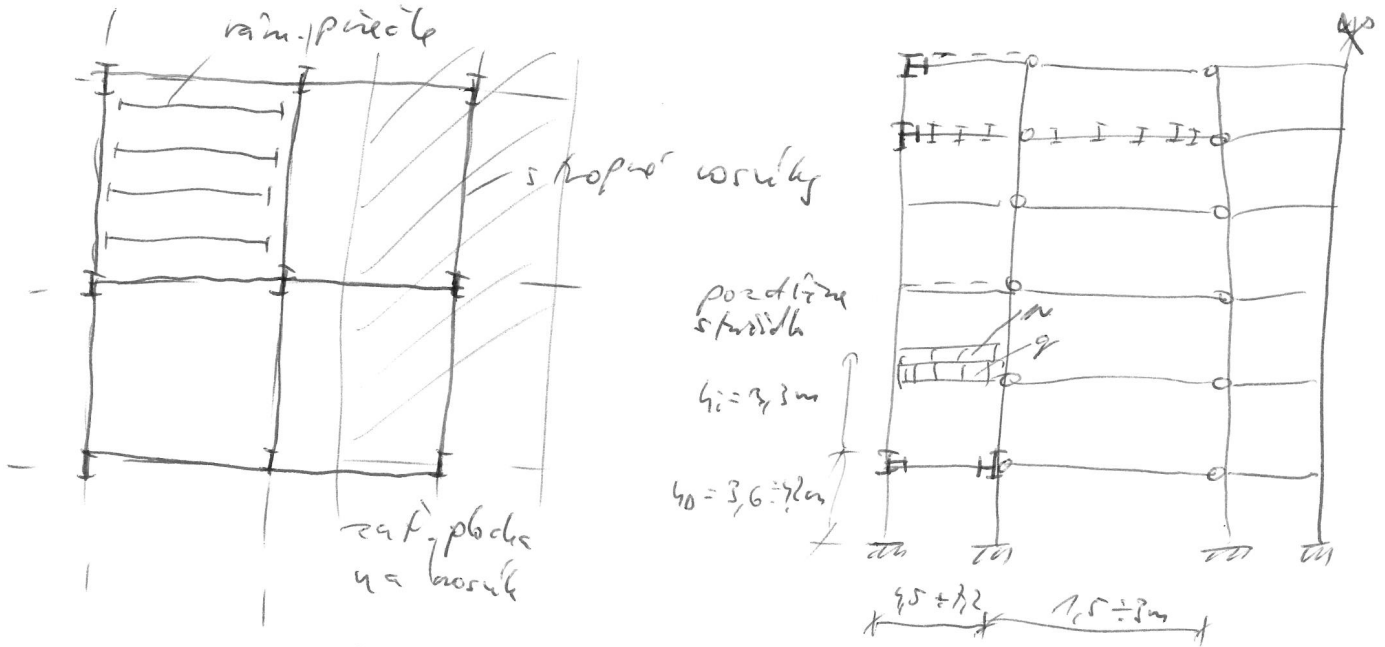
Viacpodlažné budovy

Náklady: oceľ a

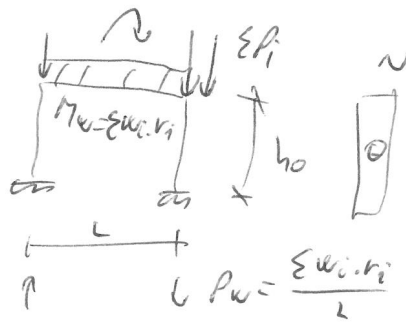
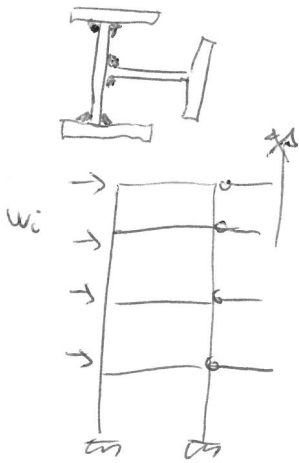
základanie  
ocel. kostra  
štrôp  
pokošovanie práce  
F&B

5-10%  
10-20%  
5-10  
15-40  
15-40

Rámcové sústavy

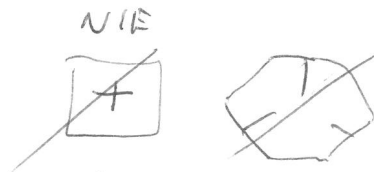
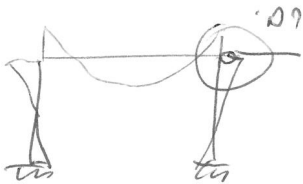


štrôpové sústavy

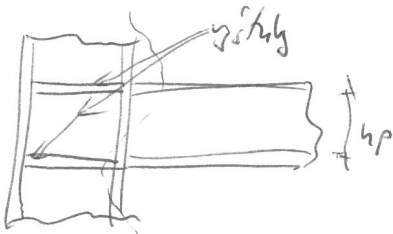


$$P_w = \frac{\sum w_i \cdot v_i}{L}$$

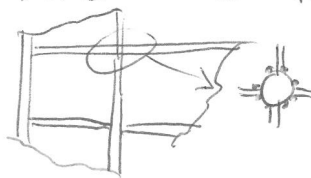
Rozmiestrenie štrôpov

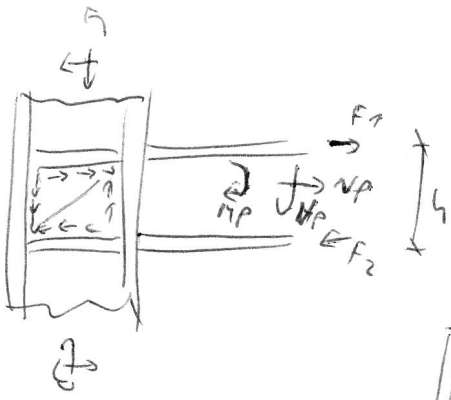


A no:



trúbové kúty

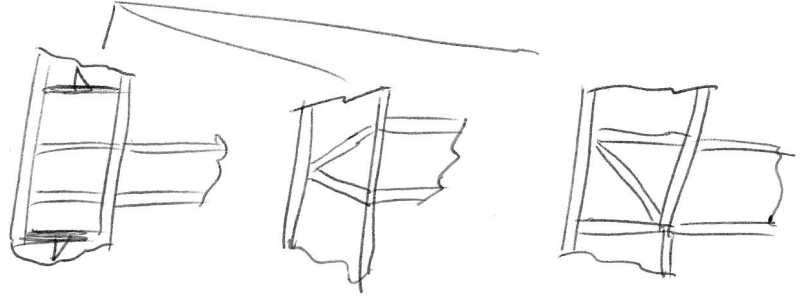




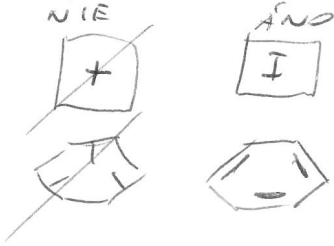
$$F_1 = \frac{NP}{h} + \frac{NP}{2}$$

$$F_2 = \frac{NP}{h} - \frac{NP}{2}$$

$$\tau_{max} = \max \left\{ \frac{F_1}{b \cdot h_w}, \frac{F_2}{b \cdot h_w} \right\}$$



6. Rozmístění střešních



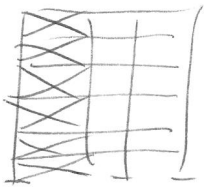
Y  
X } uložení  
L } kmit. -  
talost  
 $w=0$   
 $EIw=0$

vzperná délka  $\rightarrow$  yřka patřící

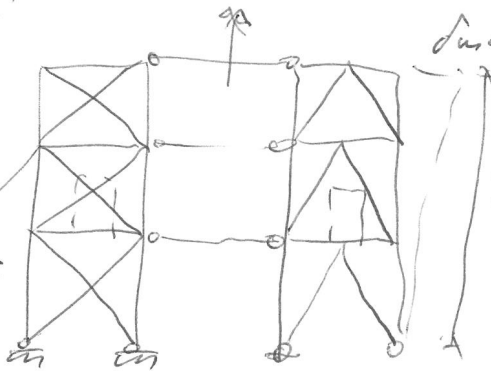
rolované střeš



Přehradové střešní



ulomování  
přechod  
cez miestnost

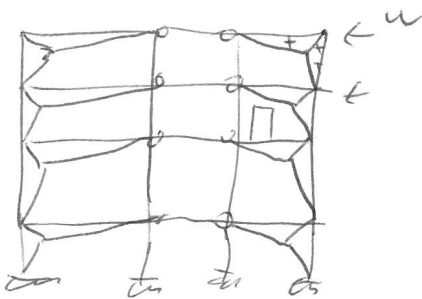


$$d_{max} = \frac{H}{500} \left( \frac{H}{1000} \right)$$

$$\xi_{ti} = H$$

$$J = \sum \frac{I_k \cdot J_k}{EA_k}$$

- Moderné přehradové pláště připravené z ušlechtilé deformující

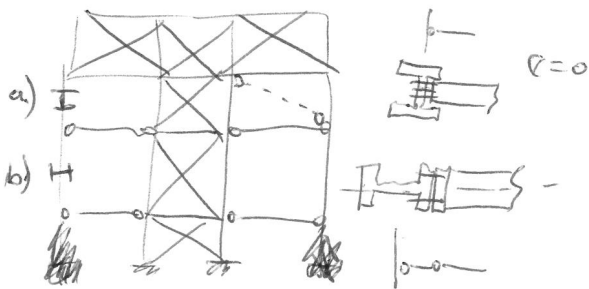
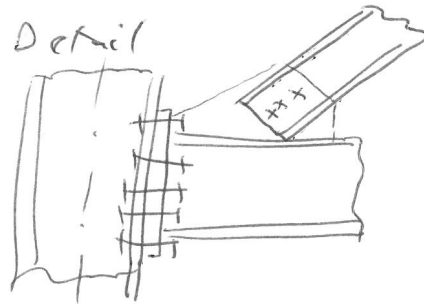


- souměrné střešní

- uzavřené profily

- zvařované  $\rightarrow$  NEUHOVNÉ

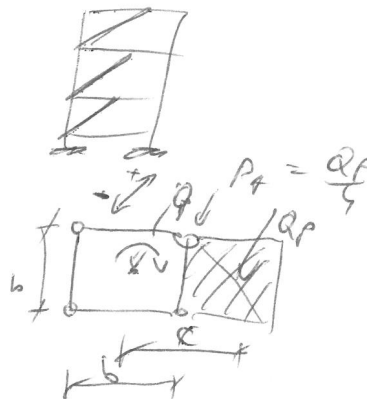
Detail



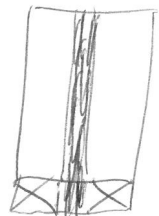
$v=0$

Seznamita  $\rightarrow$  excentrické  
přehradové střešní absorbuje  
více energie

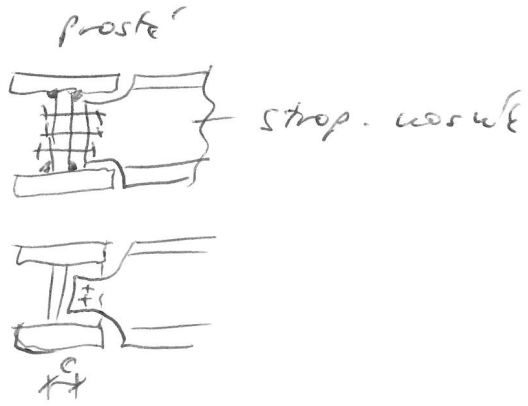
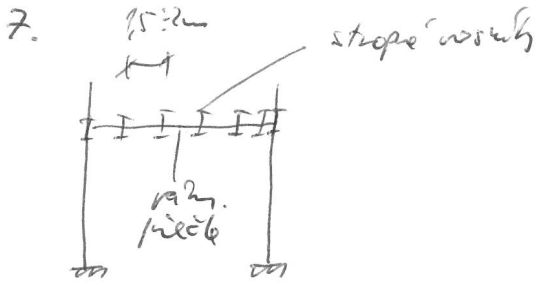
do 15 posch  
do 30  $\rightarrow$  střešní  
do 55 rámy s přehrad. střeš.  
A přehrad. syst. rámy



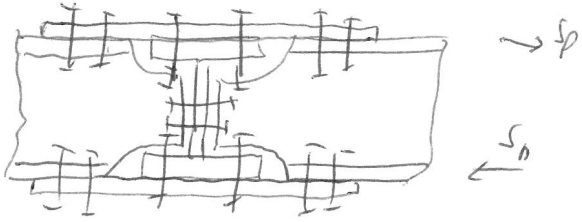
Betonové jedlé







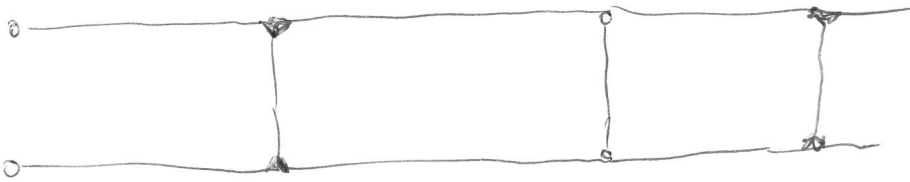
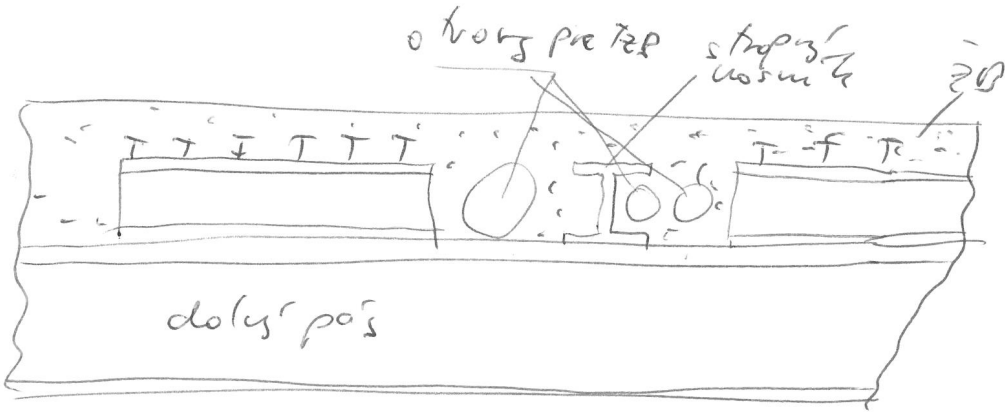
spolite



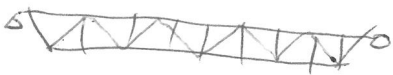
slim floors:



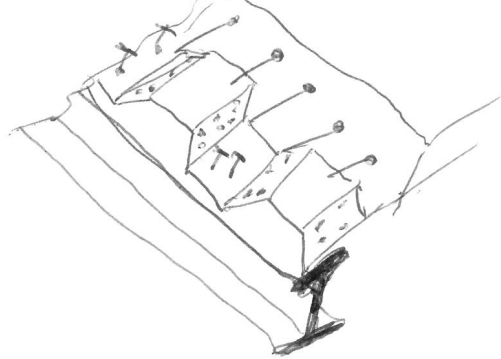
stab girder systeem sprichante waaier - 5 kops



composite waaier truss



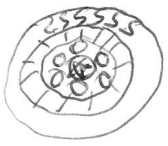
sprichante





Lano je mat. s vysokou pevností  
 - okamžitě přetáhne, plus vydržíte přetáhnout  
 předpoklad lano se dohromady oběhne E120  
 - lano ve kroužku vyvolává větší deformace

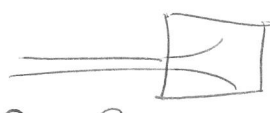
Lano → vnitřní jednovláknové (otvorené / uzavřené)  
 (An existuje kategorie nitky → uzavřené)



α - úhel vlnění  
 a lanka z profilu  
 a lanka rozpletání a zátěže kompoziton  
 $\phi d = 2:7 \text{ mm}$

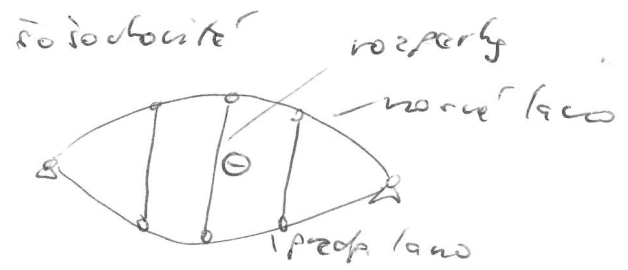
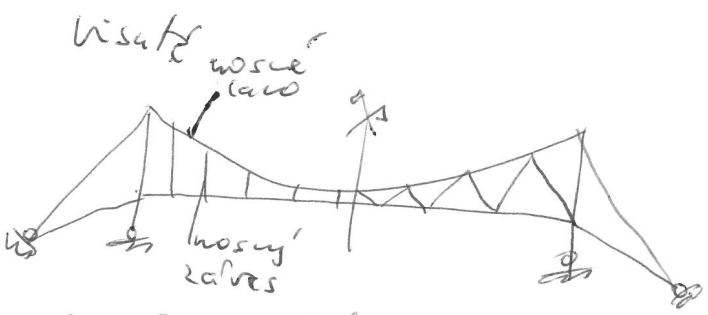
ocel  $E = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$

Patentní drát  $19 \cdot 10^5 \text{ MPa}$

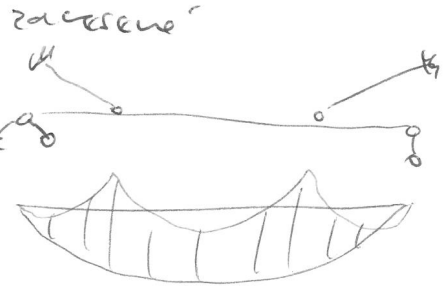


lano (uzavř.  $16 \cdot 10^5 \text{ MPa}$  / otv.  $1,25 \div 1,5 \cdot 10^5 \text{ MPa}$ ) } stabilizov. kroužky

Lano ve kroužku vnitřní / uzavřené / s průmyslovými předp. tlakem / lano ve kroužku sítě



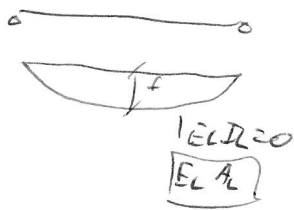
Hlavní nosné lano zaujímá křivkový tvar (parasola) a bude zatíženo po celé své délce, ale v ne dělitelných místech



sítě závesy s úvazovacími strukturami



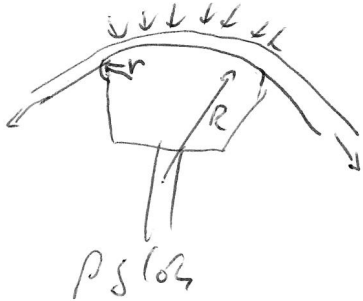
Lano konst. priroch



$$\psi = \frac{\sigma_{OH}}{\sigma_H} = 0.05$$

- v zemske platych konich porovnajeme lano vs pruby za dohodane ohybu s malou vlastnou ohyb tuhostou

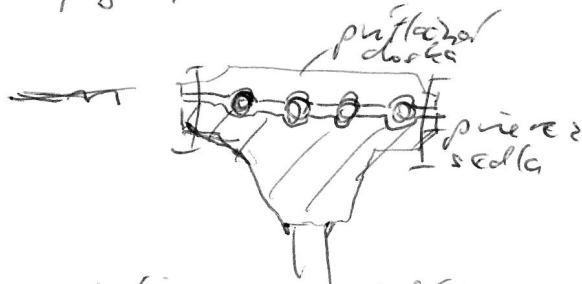
- pri velkych priemeroch, nalych rozpätkach mesa zlozovat vplyv vlast. ohyb. tuhosti



Lano bez vnút. tenia  
lano s dohodanou vnút. tenia

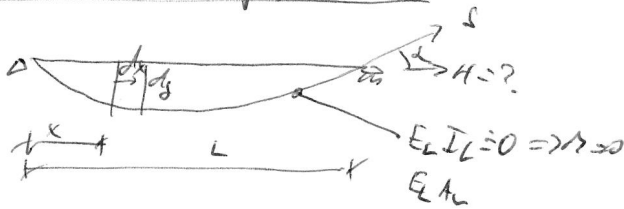
$$b_L = \frac{f_{dL}}{A_{uhl}} \leq m \cdot k_{dL}$$

L-ssaci. podm. spol. spol.



- Lano musí byť stabilizované pred pozíciou
- Ak pozíciou ideálny model puzivosti, neplatia vplyvy odvoj.

stabilita ohybov laca



$$\frac{f}{L} = \frac{q}{10}$$

vo vnútri laca

$$f = \frac{M_x}{H} = \frac{\frac{q \cdot x}{2} (L-x)}{\frac{1}{8} q L^2 \cdot \frac{1}{L}} = \frac{4 \cdot f_{max} (1-x)}{L^2}$$

$$s = \frac{H}{\cosh}$$

$$\frac{q}{8} q L^2 - H \cdot f = M_x = 0 \quad H^2 = \frac{1}{8} q L^2 \cdot \frac{1}{f}$$

$$H = \frac{M_x}{y} \quad M_x = \frac{q \cdot x}{2} (L-x) \quad H^2 = \frac{1}{8} q L^2 \cdot \frac{1}{f_{tot}}$$

Horizontálna zložka v teorii 2. veku je menšia,  $\Rightarrow$  Lanové sústavy možeme počítať teóriou 1. veku a sme na strane bezpečnosti

$$s = \frac{H}{\cosh} = H \cdot \sqrt{1 + \frac{16}{L^2}}$$

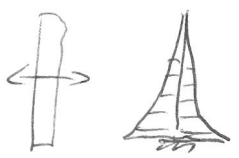
$$s_{max} = H \sqrt{1 + 16 \frac{L^2}{L^2}}$$

dĺžka penisuteho laca  $Z = \int_0^L ds = L + \frac{q}{2} \int_0^L \frac{1}{4^2} dx$  (kacim)

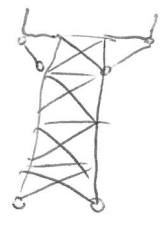
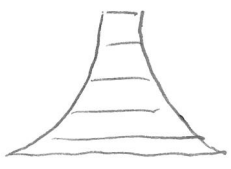


9

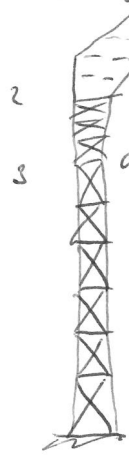
veže



účetop

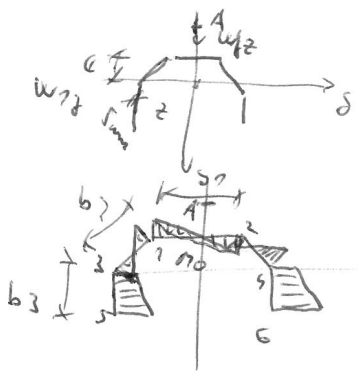


1 koryt



2 prechody 'rost'

3 dĺžka



(6a)

$$b_i = -\frac{w}{(x)A} \pm \frac{M_1}{(x)I_y} z \pm \frac{M_2}{I_z} y \pm \frac{B \cdot d}{I_w} \leq \frac{f}{\gamma_{M2}}$$

$$w_1 = \int_0^L r_1 ds = r_1 L z \cdot \frac{b_1}{2}$$

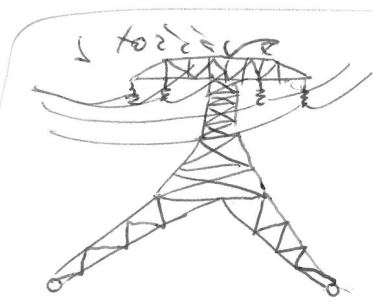
$$w_3 = -L z \cdot \frac{b_1}{2} - r_3 b_3$$

- diagonály sú na viditeľnej strane

detail

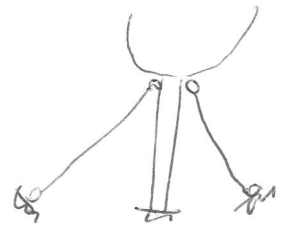


vložka na udržiavanie

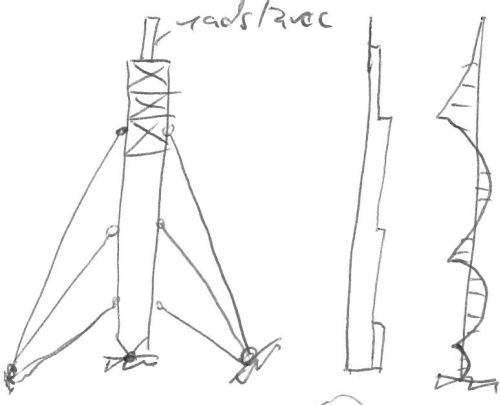


EL vedenie:

vo dĺžku



radstavec

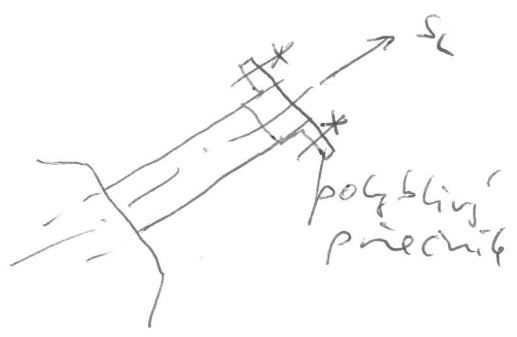


detail



radia b a f aj prechodové

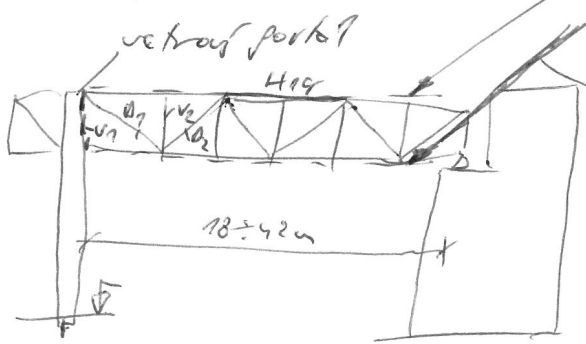
podopiere



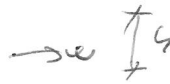


10

transported marsh



vetrout portol  
 vnohu ~~stredne~~ stredne  
 dolne vetrout stredne



pridaj

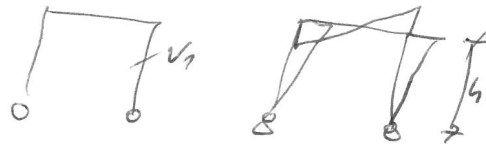
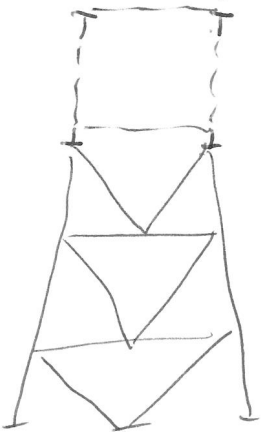


vetrout  
 stredne

$b = 2,4 \div 3,6 \rightarrow$  pasove

$b = 3,6 \div 6 \rightarrow$  pasove

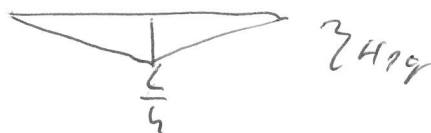
vetrout portol



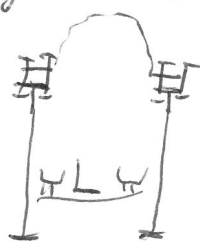
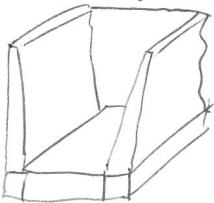
$\pm \Delta W = \frac{W_h \cdot h}{b}$



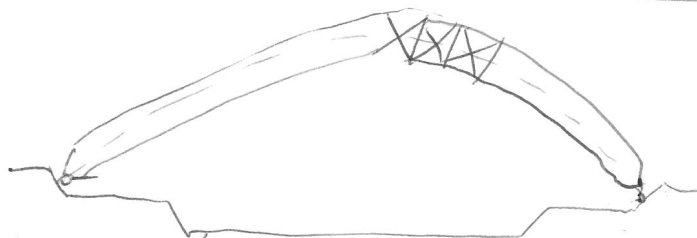
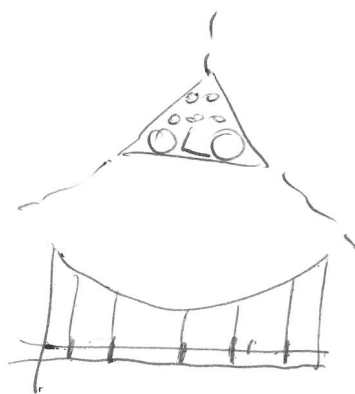
$\Delta W = \frac{F_h \cdot h}{\cos \alpha}$



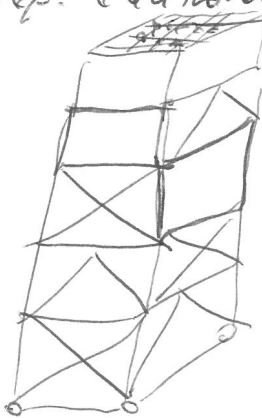
- technologické mosty bývajú v centre chemickej aktivity, preto je lepšie ich mať ploché.



Potrubicové mosty:



tep. obklopenie = strop



kotel je zavázaný aj do la umoznená volba dilatácie

možno ová stena kotla

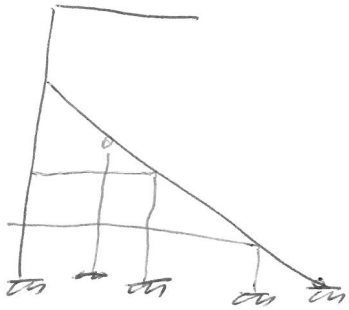
výšky aj 50 ÷ 100 m.

- Rôzne strednice prvky podľa technologických potrieb



- 11 tehnolozijske pätty - normativ sort na püdnan podčat
- tribu us treba podčat na vsakomg učeloh

- pri storove koust. se modelirä podčat. softwarom



Pri navrnem konstruicij treba dbat na naslednje:

- spoläilnost a bezpečnost
- MSÜ, MSP - prevodilove kousty

Estetika a prestie → bez stipov, stäble, lätkost, püchladnost, protipodžarna ochrana

Nospodäivnost → sednodudcy a funkcij / uärb, etektna a yebila uärbä, vsäba, trvanlivost.

Flexibilitä → možnost velokonstruicije a vsituenja ävrotne postredie → možnost äleäyko použitie parhor, reguläcia mat.

### Bezpečnost

- skopne prenosat ~~ust~~ vsäimocne zat.
- äleäyko püstupne spore pre kontrolu
- homogëny material

### Tehnicke prednosti

- Etektivne västie akusticgöy a tep. izoläcia
- ädëna protipodžarna a horeäna ochrana
- sednodudcä kombinäcie s äglni cast.



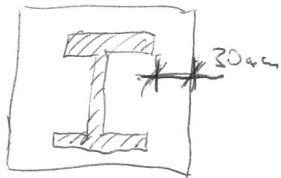
## 12. Ochrana ocelových konstrukcí proti požáru

- Kritická teplota, při které nastává destrukce nechráněné ocelové konstrukce se pohybuje přibližně na úrovni 540°C.
- Čím vyšší přívaz, tím vyšší odolnost proti požáru.

$Q$  - obsah výskavy požáru  
 $F$  - převrácená plocha

MOČNOSTI OCHRANY: (ochrana ucelovými materiály)

- Obetřování - bet. vrstva cca 30cm → odolnost na 100 minut



- Obmurování trávkami z těžkých betonů  
tloušťka 65cm + 10minutka 15cm → cca 120 min
- omítkování na pleť → omítkování
- obklad vláknocementovými deskami
- nátěry - acridové, skleněné a nebo trusové vlákna  
Např. uaterové hmoty (Pyrostop, Pytol, Uni-proy)
- obkladní z deskových materiálů nebo sáň sádrokartónové  
sáň sádrokartónové desky
- sponující materiály → uacurkové materiály, které se  
při ždaru sponují a nichleouřobne zvětšují svoj objem  
a vytrárají uzavretý póry a tak konstrukcia tepelne  
i izoluje. Water 1.5cm → cca 15 minut  
5cm 45 minut
- Water se odpovídajícím robit i sa do datane ako  
nídzové riešenie.
- Niektoré dely proti požarnej odolnosti sú aj súčasne  
ochranou proti korózii
- konstrukcie ochránene proti korózii pravidelne  
uateraním proti korózijskej tvorbe.
- zvyšujúci dbráz sa kladie na konstrukcie v korózijskom  
prostredí (chemické kvapky a pl.)





13 Diagnostika a rekonstrukcia → súbor metód na zistenie skutočného stavu oceli konštrukcie (časový)

- Periodická
- na ústredí používateľa
- pred rekonštrukciou

Prístroje a zariadenia na meranie

- geometrického tvaru
- opotrebenie a postupebné konštrukcie
- stat. a dyn. pôsobenie konštrukcií

Pomoc

- nedostatky ústroja, nesprávne umiestnenie zafixovania, chyby pri dimenzovaní, nevhodný materiál
- základy v procese ústroja a montáže, zafixovania mat. chyby spojov, nedodržanie tolerancií, strata stability pri montáži, chyby protikorozinej ochrany
- vplyv prevádzky a údržby (pätáženie sphaolizáciou, s rekon, lokálne zvýšenie teploty, neodborný zásah nedostatok údržby)
- Mimoriadne vplyvy → požiar, sadnutie podpier, seizmicita, výbuch

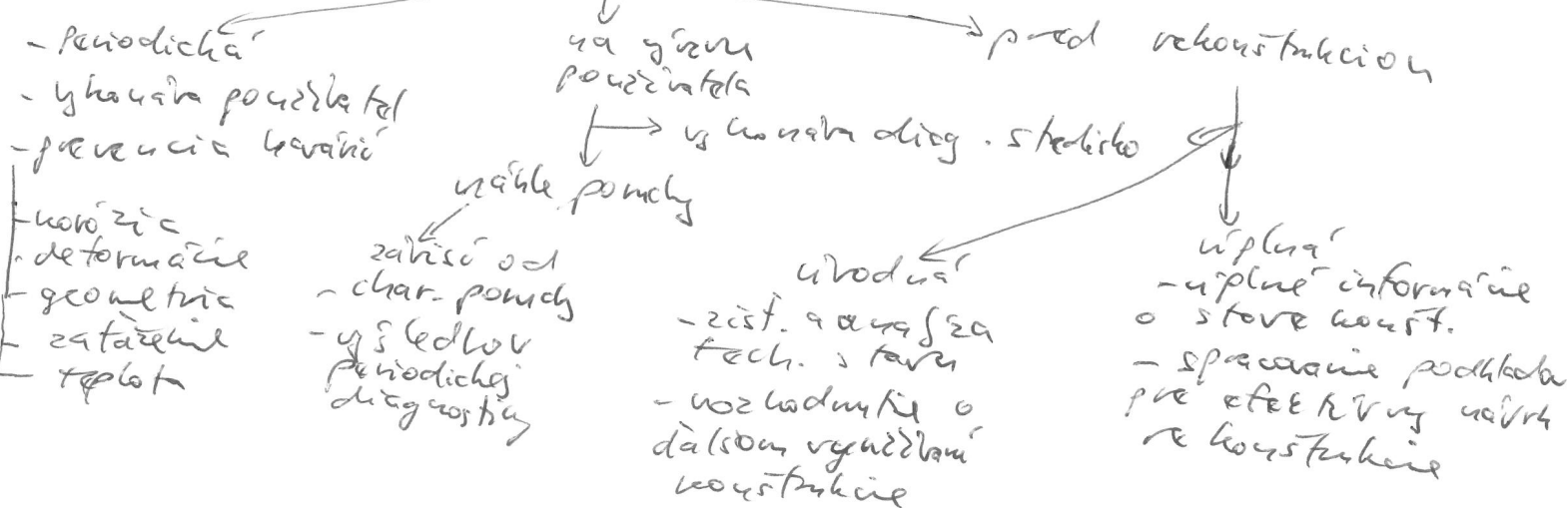
Projektová dokumentácia

- uz. konštrukcia projekt + statický výpočet
- detailné vyšetrenie so stat. výpočtom spojov a prídavných
- protokol o preberacom konaní

Úlohy a ciele

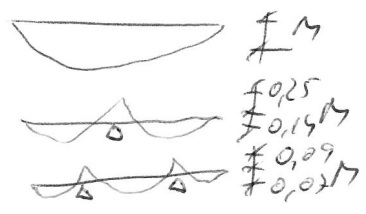
- zabezpečenie prevádzkovej spoľahlivosti a bezp.
- predĺženie životnosti
- zistenie príčin a pomích (vážobch)
- zisťovanie podkladov pre rekonštrukciu

Diagnostika

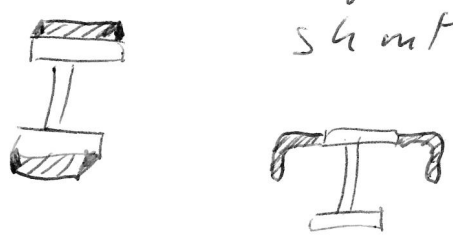


zosilňovanie ocel. kostráky - Robiť sa pri minimálnom zaťažení!

- pridanie podpír - posilnenie stability

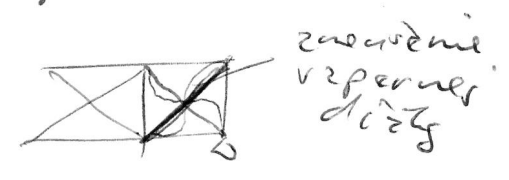


• zväčšením počtu podpír / body stability do VP!



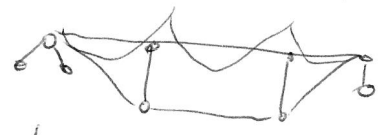
• Pri priečkových kostráky

- zväčšené stred medzi stĺpmi
- zväčšené  $\rightarrow$  dôkladne pripojiť ať do sfonické zpevnenie sfonické doplnky na plecho
- ly one stĺpy



- pridanie doplnkových prvkov s cieľom zväčšiť namáhanie exist. kostr.

• zväčšením statickej schémy



- Odkrytím rezervy pôvodnej kostr. s požiadanosť  $\rightarrow$  20% rezervu