

### 1. Vloga stremen pri AB nosilcu?

- vežejo armaturo
- prevzemajo del nategov zaradi lezenja betona pod velikimi obremenitvami
- preprečujejo strig ob podpori (cepilne sile)
- preprečujejo strižni zasuk/zdrs
- preprečujejo drsenje armature
- pri preklopu armature prevzamejo 80% vertikalnih sil

### 2. Od česa je odvisna količina armature v nosilcu?

- od statične višine
- oblike nosilca
- dolžine nosilca-razpon
- obtežbe, ki jo bo nosil
- MB in kvalitete jekla

### 3. Kakšno armaturo imamo v jeklu in zakaj?

- palice:glavna armatura-prevzemajo tlake in natege v stebru
- stremena:držijo geometrijo palic, preprečujejo Poissonov učinek, zmanjšujejo uklonsko dolžino, prevzemajo horizontalne napetosti, preprečujejo upogib

### 4. Kje je bolj problematičen strig-pri nosilcu z velikim ali majhnim razponom?

Pri nosilcu z majhnim razponom, ker pri velikih razponih prevzamejo obremenitve tlačne in natezne napetost, upogib. Pri majhnih razponih je upogib zanemarljiv in vse napetosti delujejo strižno na nosilec.

### 5. Zakaj služijo ročice?

- vzdolžno zavetrovanje
- zmanjšanje uklonske dolžine stebra
- zmanjšujejo upogibni moment lege

### 6. Nadvišanje (upogib)- kakšen pomen ima za konstrukcijo?

Z nadvišanjem ne dosežemo večje nosilnosti plošče, boljše pa je, ker mora obtežba premagati tisto višino, ki je nastala z nadvišanjem, šele potem pa se dejansko povese. S tem so tudi deformacije manjše. Nadvišanje dosežemo tako, da opaž položimo usločen navzgor in zalijemo; pri obtežbi se zaradi le-te zravna. Nadvišanje je vedno prisotno pri velikih razponih-pr. pri dolžini plošče 10m je le-ta nadvišana za 1cm.

### 7. Kakšen je problem pri preplitkem točkovnem temelju?

Pride do predrtja, ki ga povzroči strig, če je kot manjši od 45°. Predrtje preprečimo z natezno ali strižno armaturo. Vložimo takoimenovane košarice.

### 8. Zakaj smo prišli do prednapetih konstrukcij?

S tem smo izboljšali dopustne napetosti in zmanjšali deformacije.

### 9. Kaj pomeni J37 in J38? Nariši diagram napetosti pri jeklu!

$$J37 = 3700\text{kP/cm}^2$$

$$370\text{N/mm}^2 \Rightarrow \text{porušna napetost}$$

### 10. Kaj je jedro prereza?

Nastopi na 2/6 oz.1/3 neke konstrukcije. Ima takšno obliko, kot konstrukcija; če je oblika konstrukcije kvadratna, je tudi JP kvadrat, ... V JP deluje tlak, potem vemo, da tudi v konstrukciji deluje tlak. JP je območje, kjer delujejo napetosti enakega predznaka. Če rezultanta sil ne pade v JP, potem v temeljih delujejo nategi in tlaki.

### 11. Kaj je MB?

MB=marka betona, ki nam pove pri kateri napetosti se betonska kocka 20x20x20 poruši je porušna napetost-trdnost betona.

MB30 pove, da se beton poruši pri napetosti 30N/mm<sup>2</sup>

### 12. Kdaj se točkovni temelji betonirajo brez armature?

Takrat, kadar beton lahko prenese obtežbo nase-t.j. kadar je sila pod kotom 60° (ko je razmerje med širino in višino ta kot) ali na robu kontaktne ploskve temelja.

### 13. Kriteriji dimenzijoniranja nosilca!

- dopustne napetosti
- max povese 1/300xl (razpona)
- gospodarnost
- kriteriji prevrnitve in stabilnosti

### 14. Armatura pri pasovnih temeljih; kdaj ne?

Armatura ni potrebna, če beton lahko prenese napetosti. Kakor hitro tega ni zmožen, položimo prečno armaturo-vzdolžna ni nujna, a jo vseeno vstavljamo, ker lahko preide do nepravilnih sil (potersi, zdrsi terena, ...)

### 15. Kateri pasovni temelj se bolj posede?

Pri ozkem pasovnem temelju je kotaktna napetost le 3,33N/mm, pri širokem pa 5N/mm<sup>2</sup>, kar pomeni da se širši pasovni temelj bolj pogrezne od ožjega. Pasovni temelji se bolj posedajo kot točkovni.

### 16. Kakšna je max napetost pri predrtju neke plošče?

$$\sigma = 3/2 \times \sigma_0$$

### 17. Lastnosti točkovnih temeljev!

- potrebujejo manj armature kot pasovni
- manj se posedajo kot pasovni
- sila na temeljna tla se raznese pod kotom 45° na vse 4 strani

### 18. razmerje med $\sigma$ in $\epsilon$ !

Hookov zakon, ki velja linearno v elastičnem območju:

$$\sigma = \epsilon \times E \Rightarrow E = \sigma / \epsilon = \text{tg} \alpha$$

$\sigma$  ... napetost

$\epsilon$  ... specifična deformacija

E ... modul elastičnosti

### 19. Kako fundiramo dimnik visok 30m?

Dimnik deluje mna temelj s točkovno obtežbo, ki pade v jedro prereza, zato je globinsko stabilen. Fundiramo ga na obroču, zato dobimo bistveno večjo stabilnost. Temelji morajo biti dovolj globoki-patimo na superpozicijo, če so v bližini (diletiramo) od sosednjih temeljev. Fundiramo ga z občasnim temeljem. S tem pridobimo na povečanju odpornostnega momenta, vztrajnostni momenti se ne zmanjšajo.

### 20. Karakteristika zavetrovanja!

- horizontalne sile-potres, veter, vibracije
- zavetrovanje proti uklonu

### 21. Filigranski strop-čemu služi, pomožni deli armature med in po montaži?

- enosmerna armirana plošča dolga 2,25m
- sestavljena armatura iz prostorskega nosilca in mreže
- spodnje palice in mreža prevzamejo natege-to je narejeno v tovarni (prefabricirano) in zabetonirano v 5cm betona
- plošče ne smejo biti pretežke zaradi transporta
- zgornji del-tlačna con (pred montažo) => negativna armatura. Zgornja palica nosilka pa služi kot s+distančnik k negativni armaturi
- diagonale => armatura, ki veže oba dela; prenašanje strigov, preprečitev uklona
- pred montažo prenašajo tlak palice filigranskega nosilca

-spodnja stran plošče je gladka in je ni treba ometavati. Vogali so portezani, da se ne okrušijo-stiki nikoli niso idealni

-ko plošče montirajo, damo na stike armaturo in zgornji del plošče zalijemo. Dva betona se nikoli ne sprimeta.

## 22. vrste mrež pri armiranju?

- R-mreže. Glavna armatura 100% močna v diagonalni smeri, prečna armatura 20%. Mrežo stkujemo (prekrivamo) po tri polja v glavni smeri, nikoli manj od 45cm in po dve polji v prečni smeri.
- Q-mreže:vzdolžna in prečna armatura sta enako močni (100%)- glavni armaturi v x in y smeri; v obeh smereh prekrivamo po tri polja ali več; če imamo armaturo v več plasteh jo prekrivamo po principu zidakov.
- Enosne mreže: so v principu R mreže, le da je armatura v prečni smeri zanemarljiva (služi za oporo glavni arma.)
- K-mreže:100% glavne armat.; 60% razdelilne armature

## 23. Kaj je satasti nosilec?

To je I-nosilec z izrezi v obliki šestkotnikov-satje-v stojini nosilca. Imamo manj materiala in večjo statično višino. Problematici so strigi.

## 24. Zakaj uvedemo gobaste plošče?

Pri velikih obtežbah na plošči se pojavi problem predrtja plošče, zato ojačamo ploščo nad stebrom, kar je lep arh. Element, vendar drag za opažovanje. Zato se v zadnjem času delajo gobaste plošče in jih montažno vežemo-imajo dodatno armaturo v sami plošči.

## 25. Zakaj je jeklo kanelirano?

-večja kontaktna površina

-preprečuje drsenje jekla v betonu, zato pride pri raztezanju betona do veliko majhnih špranjic in ne le ena velika, ki je usodna

## 26. Razdelilna armatura pri AB plošči=enosmerni armirani plošči!

-pridelovanju točkovne sile (obremenitve) bi prišlo do velikih deformacij  
-pir dinamičnih obtežbah

## 27. Razlika med križno armiranimi in kasetiranimi stropovi?

-križno armiranje-za manjše razpone(6,5m)

-kasetirani za večje razpone (od 8x8 in več); plošča ima dva glavna dela T-nosilec

-plošča na vrhu je zelo tanka (5-8cm, tlačna), stojina pa poveča statično višino, nosi natege

-kasetirani strop je zelo lahek

## 28. Zavetrovanje zgradbe z razponom 5,5m (dvočlenski okvir)!

-zaradi horizontalnih sil (potres, veter, ...)

-zaradi tem. Raztezkov se zavetruje v sredini

## 29. Razlika med rebričasto in rebrasto ploščo'

-rebričasta plošča ima tanjša rebra in tanjšo tlačno ploščo. Razdalja med rebri je 10-50cm in so nižja

-rebrasta plošča ima debelejša rebra , debelejšo tlačno ploščo, razponi pa so večji

## 30. Spoj med poveznikom in opiračem!

## 31. Trapezna pločevina!

T.j. pocinkana ali barvana pločevina. Ima večjo statično višino in vztrajnostni moment, zato lako premošča večje razpone.

### 32. Zakaj služijo ročice pri lesnih konstrukcijah?

- zavetrovanje v vzdolžni smeri
- zmanjšamo  $l_u$  stebra
- zmanjšamo upogibni moment lege
- držijo kote

### 33. Prednapete konstrukcije!

Pri prednapetih konstrukcijah uporabljamo visoko kvaliteta jekla. Če jeklo nideformirano že prej, so potrebne velike sile, da se deformira in prične prenašati napetosti. Le-teh sil oz. raztezkov pa beton ne zdrži več in popoka. Če pa jeklo že prej deformiramo (prednapnemo) začne takoj prenašati napetosti, s tem ne pride do razpok v betonu => večja nosilnost nosilca. Problem: beton se z leti krči => spreminja se struktura betona, tako jeklo sčasoma zarjavi-manj nosi. Take konstrukcije zdržijo 30-35 let. Razlika med prednapenjenjem in naknadno napetimi nosilci je ta, da so prednapeti izdelani v tovarni in pripeljeni na gradbišče, naknadno napete pa napnemo šele na svojem mestu-napenjamo zajle v nosilcu.

### 34. Kaj je $\square$ -plošča? nariši oba prereza!

$\square$ -plošča je nadvišana (prednapeta nad 20m razpona => lažje obtežbe do 50kN/m<sup>2</sup>) plošča z rebri. Prenosa tlake. Normalno je 10-15m razpona. Računamo jo kot prostoležečo. Na nosilce jo nalagamo preko mehke podlage, zato da se sile enakomerno porazdelijo. Če bi polagali beton na beton, bi se sile skoncentrirale na nekaj mestih ne povsem ravnega nosilca. So zelo tanke, na razponu 20m je tlačna plošča komaj 6cm debela (na koncu odebeljena zaradi  $\sigma_{max}$ ) zato so zelo lahke. Deluje kot predalčje (povezane, da dobimo opno!)

### 35. Pogoji za konstrukcijo!

- ne sme biti diferenčnih posedkov
- meja dop. Napetosti
- pravilno dimenzioniranje na nateg, tlak in strig
- rezultanta sil mora pasti v jedro prereza

### 36. Kakšen je problem pri rebričasti plošči pri kontinuirani obtežbi, ki je večkrat podprta?

Nastopi negativen moment, zato:

- ob stebrih rebra zalijemo, s tem povečamo višino med težiščem tlačne in natezne cone
- kjer beton ne more prenašati tlakov in nategov vložimo tlačno armaturo
- nad stebri naredimo gobe-to je lep arh. El., ki je konstrukcijsko logičen, vendar zaradi problema opažovanja drag
- včasih so železo krivili v steber, da so trajektorije potekale v steber, sedaj pa raje vložimo več stremen. S tem porabimo več materiala in manj časa, zato je ceneje.
- S kaneliranjem jekla dobimo boljšo povezavo betona in jekla. Razpoke v betonu se zaradi tega enakomerno porazdelijo
- Vgradimo VUTE-povečanje višine nosilca ob podpori

### 37. Razlika med jeklenim in lesenim predalčjem!

Kot material sta si les in jeklo podobna (strigi, tlaki, nategi). Leseno je bolj ognjevarno, ker so stiki pri lesu bolj podajni, kot pri jeklenih spojih.

### 38. Razlika med prednapenjanjem in ponapenjanjem?

- prednapenjanje: žice napnemo in nato zabetoniramo
- ponapenjanje: zabetoniramo in napnemo žice

### 39. Kako rešujemo problem dveh neenakomerno globokih temeljev?

Dodamo mršavi (pusti) beton tako, da so temelji približno enako globoki.

### 40. Razlika med talno in temeljno ploščo?

- talna plošča: prenaša relativno majhne obtežbe, polaga se med pasovne temelje in služi za prenos lokalne koristne obtežbe na temeljna tla (debelina 10, 12, 14cm). Nosi le kletno etažo.
- temeljna plošča : temu primerne so tudi njene dimenzije (40, 50 , ... 100, ... 200cm). Bistveno manjša togost v x in y smeri v primerjavi s točkovnim temeljem. Napetosti se različno porazdelijo po plošči (izvajajo nazaj najmanjše upogibne momente, kot pri enakomerno porazdeljeni obtežbi).

Upogibni momenti so odvisni od togosti plošče, ta pa od prereza plošče in od elastičnega modula, temeljnih tal. Upogibi pri slabih tleh, da preprečimo točkovne pritiske na tla => nepravilni in neenakomerni posedki.

#### 41. Razlika med čistim in navadnim skeletom!

- čisti skelet: goli stebri so povezani z nosilci (križno zavetrovanje)
- navadni skelet. Stebri so fiksirani na ploščo; na mestih, kjer so fiksirani so ojačitve => dosežemo večjo stabilnost.

#### 42. Raznos obtežbe na temeljna tla!

Z globino se napetosti zmanjšujejo. Široki temelji kažejo večje dodatne napore kot ozki pri enakem pritisku na površino. Širok temelj se bolj pogreza kot ozek.

Problemi:

- če sta temelja preblizu drug drugemu se napetosti seštevajo-lahko pride do prevrnitve, zato jih povežemo => superpozicija
- če se voda dvigne se delovanje temelja lahko zmanjša za količino izpodrinjene vode. Zaradi sile H se nam temelj lahko dvigne. Faktor varnosti je 12, teža prazne zgradbe je vsaj 12x tako velika kot vzgon.
- V beton se napetosti širijo pod kotom 60°. Če je temelj plitek, ga je potrebno prečnoarmirati, ker ga drugače odstriže. Če je globok, to ni potrebno.

#### 43. Koliko prevzam en in koliko drug steber, povezana s togo vezjo?

#### 44. kakšna obtežba gre pri križnoarmirani plošči v smeri x in y, če je razmerje $l_x/l_y=1,5/1$ ?

To je še ugodna situacija za križnoarmirano ploščo, ki je napeta na vse 4 robove pri obtežbi  $g_x$ ,  $g_y$ :

$$g_x = (g \cdot l_y^4) / (l_x^4 + l_y^4)$$

$$g_y = (g \cdot l_x^4) / (l_x^4 + l_y^4)$$

$$g = g_x + g_y$$

#### 52. Kako zavetrujemo ostrešje neke manjše zgradbe?

- pri dvokapnicah zavetrujemo v daljši smeri z andrejevim križem, v krajši smeri s špirovci. Diagonale sidramo, če lahko ena nosi tlak, potem je dovolj le-ta, če ne, dodamo še drugo diagonalo.
- Če je streha iz jeklenih cevi naredimo še dodatne natezne diagonale

#### 53. Čemu služijo ročice in s čim jih lahko nadomestimo?

Ročice služijo zavetrovanju ostrešja v daljši smeri in zmanjšajo razpon lege ter zmanjšajo uklonsko dolžino stebra. Zmanjševanje upogibnega momenta lege => lega nima več tako velikega razpona, le od sohe do sohe z ročicami => uporabimo močnejšo lego. Ostrešje kot predalčje, če diagonala lahko nosi ves tlak, potem je le-ta dovolj, v nasprotnem primeru pa v daljši smeri uporabimo andrejev križ, v krajši pa zavetrujemo s špirovci

#### 54. Trikotno vešalo!

Danes ga uporabljamo tudi v AB in jeklu. Potrebno ga je zavetrovati (ponavadi z ročicami-s tem je skrajšan razpon lege, ki je le od sohe do sohe) slemenska lega lahko prenaša tudi horizontalne sile v vzdolžni smeri. V prečni smeri zavetruje špirovce.

### 55. Trapezno vešalo!

Obtežba se razdeli na dve komponenti, špirovec dobi dodatno obtežbo (s tem se poveča M+ in zmanjša M-). Vmesno lego, ki bi se zaradi začela vrteti, fiksiramo s škarjami ali kleščami. V povezniku deluje nateg in upogibni nateg  $\sigma = P/F + M/W$ . Če se poveznik ne bi podal, bi preko sohe dobil vso obtežbo (to je najkrajša pot), seveda v primeru, da bi pod sohama bil zid.

### 56. Hala z dvočlenskim okvirjem. Ali je zavetrovanje potrebno in če, kako?

Dvoramsko zgradbo moramo zavetrovati, v primeru, da je ne, moramo narediti močne nosilce in stebre ali stene. Vzamemo sistem brez prečnih diagonal, ker potrebujemo več materiala. Konstrukcija je stabilna v x smeri. Z diagonalami pa jo stabiliziramo še v y smeri. Stebri so priključeni členkasto.

### 57. Razlika med pomičnim in nepomičnim skeletom?

- pomični skelet: čisti stebri in nosilci, ki so povezani s ploščami. Pomiki večji, ker mora vse horizontalne sile prenesti skelet sam.
- nepomični skelet: dodamo mu neke toge elemente. Stene so vpete v temelj, konzole in andrejeve križe. Pomiki so zanemarljivi (vedno zavetrovani). V bistvu so vsi skeleti pomični. Upogibni momenti pri enakih dimenzijah skeleta za skelet z in brez jedra:

### 58. Sprojektirati je potrebno 70m dolgo in 20m široko 16nadstropno zgradbo. Čemu posvetiti največ pozornosti (gledano iz konstrukcijske strani)?

Paziti je potrebno, da je zgradba zavetrovana v obeh smereh. Vertikalno obtežbo lahko nosi samo konstrukcija-pravilna dimenzioniranost na obtežbo, ki nastane zaradi lastne teže in koristne obtežbe (notranja oprema in pomična koristna obtežba). Problematična je horizontalna obtežba, ki je največja ob potresu pri velikih masah-zgradbe z veliko maso dobijo velike pospeške, zato uporabimo AB. Za velike konstrukcije (pomične skelete) je lahko nevaren tudi močan veter. Upoštevati smer in moč vetra, pri potresu pa morajo biti pozorni na frekvenco s katero niha zemlja in tudi na tisto, s katero niha posamezna zgradba. Če je skelet nepomičen-skelet kombiniramo z masivnim.

### 59. Nadzirati morate 2,6m visoko nosilno steno iz zidakov, ki je lahko debela največ 20cm. Vertikalna obtežba po tekočem m je velika. Kako določimo nosilnost opečnega zidu za določene obtežbe? Kako določimo dopustno napetost za opečno steno?

- zvečamo marko opeke in marko veziva
- $h/d < 10$  – zid deluje zvezno na ploščo
- predpostavimo, da sila deluje centrično. Najprej ugotovimo napetosti in izračunamo vertikalno obtežbo;  $\sigma_{rob}$  (robne napetosti); določimo vitkost  $\lambda = \text{višina/debelina}$  (do vitkosti 10 ni problemov). Če ne moremo izboljšati kvalitete zidakov in malte poskušamo izboljšati vitkost ( $\lambda_{dop}$ ).

### 60. Če rečemo, da morate nosilec nadvišati za 3cm, kaj morate storiti?

Če so povesi v okviru dopustnih povosov (1/300, 1/500) in je konstrukcija ravna, lahko nadvišamo za toliko, za kolikor bi se nosilec povesil pod lastno težo +  $\frac{1}{2}$  koristne obtežbe. Nadvišanje je kozmetični poseg v konstrukcijo – psihološki efekt nadvišanja.

### 61. Sile pri stebri in nosilcu?

V vertikalnih elementih dominirajo osne sile, medtem ko pri horizontalnih momentih. Primarneje upogibni moment, prečne sile, strigi in na koncu osne sile.

**62. Ali lahko najdeš paralelo med ekscentrično obremenjenim AB stebrom in prednapetim nosilcem!**

V principu sta oba enaka – pri stebri nastopi deformacij levo in desno zaradi ekscentrične sile, pri nosilcu pa nastane deformacija navzdol=poves zaradi horizontalne in vertikalne sile (deluje upogibni moment).

**63. Primerjaj ekvivalentne elemente pri lesenih konstrukcijah s stremeni pri stebrih!**

Ta elementa sta moznik in s(v)ornik, ki preprečujeta zdrs oz. strig. Stremena pa pri stebri držijo pokončno glavno armaturo, zmanjšujejo  $I_u$  palice.

**65. Kaj je R-nosilec; razlika med njim in satastim nosilcem?**

R-nosilec je dvakratni T-nosilec. Uporablja se za večje razpone, kot sekundarni predačnik.

**66. Kaj je škatlasti profil? Kako izračunamo J takega profila, če je poda J za I-profil?**

Škatlasti profil je lahko sestavljen iz dveh U-profilov (že narejen). Takšne konstrukcije pa se delajo iz I-profilov. Za izračun škatlastega profila uporabimo Steinerjev stavek (pravilno izračuna J za neko telo):

$$J=(ab^3)/12$$

**67. Mehanizem poteka sil v stremenih v betonu pri nekem AB nosilcu. S katerim konstantnim elementom lahko poimenujemo tak potek sil?**

Stremena ob robu zgostimo, tlaki se prenašajo pod kotom 45°. Nategi o stremenih gor, tlak po betonu. AB nosilec ima montažno armaturo (naredijo jo v tovarni – lahko primerjamo z jeklenim paličjem).

**68. Razlika med jeklenim in lesenim paličjem?**

- glede odziva materiala na tlak in nateg delujeta podobno
- jeklo bolj ognjevarno
- stiki pri lesu masivnejši

**69. Imamo nosilec čez 3 polja z nevpetimi ležišči. Zvezna obtežba je konstr. Če bi naredi gerberjev ali kontinuiran nosilec, kakšna bi bila razlika med njima? V kakšnem primeru uporabljamo gerberja in kdaj kontinuirca?**

Influkcijske točke so vedno na kritičnih mestih pri greberju, medtem ko se pri kontinuiranem premikajo.

**70. Imamo most preko 3 polj, ki je bil napačno dimenzioniran. Za 30% na manjka pozitivne in negativne armature;plošče pod mostom so dobile razpoke. Kako bi ploščo kontinuirano sanirali?**

Zaradi momentov se bo M povečal za 50%: saniramo z lamelnimi in epoksi smolo. Kontinuirano ploščo dvignemo v horizontalni položaj, nalepimo lamele in jih potisnemo v razpoke, nato z epoksi smolami zaščitimo le-te. Ko podpore odstranimo, lamele prenašajo obremenitev.

**71. Narediti morate stropno konstrukcijo preko 2 polj. Kako določiti debelino?**

Debelina plošče je odvisna od influkcijske točke. Določamo jo glede na razdaljo med nultimi točkami  $h=l_{st}/35$  (manjša od 4,5) => statična višina za vse razpone, pri katerih je razdalja med nultimi točkami  $l_{st} \leq 4,5m$ . Če je  $l_{st} > 4,5m$  => h zavisi od MB in razpon se zmanjša na  $h=l_{st}/25$ .

**72. Na kakšen način ugotovimo debelino AB plošče-ploskovno?**

- $h=l/35$  ... statična višina za vse  $l_{st} \leq 4,5m$  =>  $h=l/35$
- $l_0=l$  ... za razpon  $l > 4,5m$  => h zavisi od MB in od razpona, ki se računa do  $h=l/25$
- moment-poves  $l/300 \square l/500$
- inflacijske točke (razdelitev karakteristična za računanje statične višine)

**73. Kakšna je razlika pri razdelitvi obtežbe pri križnoarmirani in gobasti plošči?**

- a) križnoarmirana: - obtežba se razdeli na podpore v vseh 4 smereh, armatura Q in R  $q=q_x+q_y$ , 9% v eni smeri, 100%-9% v drugi smeri
- b) gobasta plošča: - v principu je križnoarmirana, namesto sten pa ima postavljene ortogonalne nosilce, ki so potopljeni v samo ploščo;  $q=q_x$  100% v eni smeri,  $q=q_y$  100% v drugi smeri

#### 74. Zakaj imamo gobaste plošče?

Pri tanjših nosilcih pride do problema predrtja, zato uvedemo gobaste plošče. So lep arh. el, vendar je opažovanje drago. Splača se če naredimo gobo v tovarni in jo nato montažno vežemo; s tem je opažovanje cenejše. Lahko je goba tudi skrita, tudi tako je opažovanje cenejše. Problem teh plošč so strižne napetosti zaradi M-: le na območjih, kjer stoji steber je možnost predrtja. Potresno problematično => nihanje-z armaturo preprečimo strig. Paziti je potrebno na velike razpetine a in b stebra ... Vidna goba: ni racionalna (ogromno opaža), pri montažnih stebrih z gobo prevzame strige; steber monolitno poveže s ploščo (zaščita stebra). Skrita goba: glej čašasti temelj

#### 76. Razlika med križnoarmirano in gobasto ploščo!

- a) križnoarmirana plošča: delimo jo na rasterpravokotne oblike 1:1,5, kar je še ugodna situacija. Najbolj je ugoden kvadraten raster 1:1. Pogoji, da je stena ali vmesen nosilec na vseh 4 straneh. Teža se preko armature prenese na podporo. Lahko je polnovpeta, prostoležeča ali pa elastično vpeta-zavisi od vrste sten, na katere je položena AB (tu je deformacija manjša, ker je vse zvezano z armaturo), opečna deformacija večja), ...
- b) gobasta plošča: spodnja armatura v krajši smeri prenaša več obtežbe. Tam, kjer je vpeta se raznos sile na robne pogoje izvrši pod kotom  $45^\circ$ . obe vpeti ali nevpeta- prehod na mesto ležečega na vpetega ali obratno (pod kotom  $60^\circ$ )

#### 77. Kako armiramo neko gobasto ploščo in kaj moramo poleg pravilne razporeditve armature glede na upogibne momente še posebej paziti?

- $q=q_x=q_y \Rightarrow q=q_x \quad q=q_y \quad \square \quad 100\%+100\%=200\%$  armature
- izračunamo robne pogoje za konstrukcijski nosilec, nato upogibne momente
- pri gobasti plošči izračunamo moment za širino  $8m9$  in ga nato pomnožimo z  $l_x$
- armaturo razdelimo po posebnem ključu- ploščo razdelimo na 10 pasov analogno za drugo smer
- naredimo ojačan beton, ki ga oblikujemo v gobo, da dobimo večjo površino za prenos obtežbe
- delamo ploščo brez notranjih gob (gobe so v plošči); uporabimo armaturo v obliki košare ali pa s posebnimi profili; lahko tudi po novejši metodi damo v ploščo neko ploščato železo na katerem so navarjeni posebni mozniki

#### 78. Naštej primer v konstrukcijah, kjer pride do predrtja!

- zelo obremenjen temelj (rešitev: dodatno armiranje-armatura v obliki košare; zvečanje višine => napetosti pod kotom  $60^\circ$  na rob temelja)
- temelj, gobasta plošča-brez gobe => gobe skrite v samo ploščo (rešitev: velja isto, kot za temelj. Rešujemo z dodatno armaturo-zvrnjen I-profil, ki ga vgradimo v ploščo in s tem koncentrirano silo razdelimo na večjo površino).

#### 79. Kje nam dela preglavice predrtje, kako ga identificiramo in kako ga praktično rešimo?

- pri gobasti plošči brez gob
  - pri točkovnih temeljih oz. temeljnih ploščah
  - kjer relativno velika koncentrirana sila pride na ploščo
- => rešujemo z raznosom koncentrirane sile na večjo površino. Kot  $45^\circ$ , kjer se sreča s simetralo plošče => dobimo ploščino in izračunamo strižno silo, preverimo če je v mejah MB, ki to zdrži, če ne –pokrivanje z dodatno armaturo (košare, jekleni profili); pri temelju lahko zvišamo tudi višino temelja. Pri gobastih ploščah naredimo to s krito gobo.

#### 80. Čemu služi razdelilno rebro v rebričastem stropu? Ali to funkcijo opravlja vedno?

Razdelilno rebro razdeli obtežbo na druga rebra. Damo ga v daljši smeri, v krajši pa rebra (ni funkcionalno pri točkovni obtežbi). Pri enakomeri porazdeljeni obtežbi nima razdelilno rebro nobenega bremena.



### 81. Temeljni nosilci!

Stebrov ne temeljimo posamično, ampak jih zvežemo z gredo-kontinuiran nosilec.

### 82. Globoko temeljenje!

Ob premajhni nosilnosti zemljišča (slaba zemlja-kvalitetna šele 20m globoko). Načini temeljenja:

- a) S piloti: jekleni piloti (povežemo+el zaščito), betonski piloti (izbrani glede na AB), leseni piloti (Barje, Benetke, Kras). Najprej izvedba pilotov, nato temeljev. Cevi zavrtamo 2-3m globoko v dobro (nosilno plast), jih izpraznimo, napolnimo z armaturo in zalijemo z betonom. Cevi potegnemo ven.
- b) Z vodnjaki

- c) S kesoni

Nevarnost zdrsa (le-ta je odvisen od teže objekta – 10% in hrapavosti-45%:  
 $K_{zdrsa}=45/10=4,5$  pri teži 1000kN

### 83. Temeljne vezi!

So povezava točkovnih temeljev (50cm širina, 60cm višina => prevzem napetosti, da temelji ne pokajo). Služijo v primeru potresa, da se temelji pomikajo enakomerno. Stabilizacija celotnega sistema; manj armature => gospodarnost.

### 84. Izboljšava temeljnih tal!

- odstranimo slabo zemljo
- nadomestimo z dobro zemljo
- postavimo točkovne temelje s temeljnimi vezmi => posteljica
- ceneje kot pilotiranje
- elastičnost

### 85. Vrste plošč!

- Enosmerna armirana plošča
- Križnoarmirana plošča
- Rebričasta plošča
- Rebrasta plošča
- Filigranska plošča
- Gobasta plošča
- Kasetiran strop
- □-plošča

### 86. Preklop mreže!

Zaradi zamikov ne izgubljam pri statični višini. Pazitvoramo, da je na istem mestu čim manj preklopov-s tem preprečimo nastanek šibkih točk.

- a) R-mreže: V glavni smeri eno polje (45cm), v prečni smeri te+ri polja /45cm)
- b) Q-mreže: v obeh smereh 3 polja (45cm)

Majhen razpon: ne upoštevamo M; Velik razpon. Upoštevamo M

### 87. Raznos obtežbe!

Raznos obtežbe je odvisen od robnih pogojev polja na katerega obtežba gravitira

- a) prosto ležeča plošča

- b) vpeta plošča

### 88. Enosmerno armirana plošča!

Uporablja se tam, kjer so podpore na dveh straneh. Glavna smer plošče poteka s podpore na podporo. Vzdolžna armatura poteka v glavni smeri in prenaša obremenitve s plošče na steni. Prečna armatura opravlja svojo funkcijo le pri neenkomerni obtežbi in je koristna tudi pri velikih horizontalnih obremenitvah (potres). V prečni smeri zadostuje 20% vzdolžne armature za prevzem vseh momentov, ki nastanejo zaradi neenakomerne obtežbe. Če je to industrijsko izdelana plošča je % armature v prečni smeri 30-35%. Enosmerne plošče so težke zaradi njihove masivnosti ( $5\text{kN/m}^2$  lastne teže =  $500\text{kg/m}^2$ )

### 89. Rebričasta plošča!

To je dematerializirana plošča, ki jo izpraznimo na spodnji natezni strani in prenesemo čimveč gradiva od nenapete središčne ploskve in ga oblikujemo v rebra. V končni fazi nam da prevez T-nosilca. Rebra so od 10-40cm narazen. Ti razponi so tako majhni, da se ustvari obok in je plošča potem sposobna prenašati obremenitve iz rebra na rebro celo brez armature. Klub temu vstavimo tanko Q-mrežo. Na tako ploščo delujejo koncentrične obtežbe, zato dodamo rebra tudi v prečni smeri, da bodo koncentrično obtežbo raznesla na večjo razdaljo. Rebričast strop je problematičen, če teče prek več kontinuirano, zato postavimo vmes členke ali pa vertikalne oz. horizontalne vute. Lahko pa damo tudi tlačno armaturo tja, kjer strop ne more prenesti tlaka (tlačno armaturo lahko vstavimo le, če imajo rebra določeno dimenzijo, so pa tako močna, da prenesejo strig med zgornji in spodnji del plošče). Problem rebričaste plošče: če teče konstrukcija čez več polj, so težave pri M-, ki je večji od M+. Betona v zgornjem delu je premalo, da bi pri takih negativnih momentih prenašal tlake. Rešitev: vgradimo vute => vertikalne (povečanje nosilca ob podpori), horizontalne (prostor med rebri zapolnimo, poveča se količina betona). Dodamo tlačno armaturo (vstavimo jo lahko le ob določeni dimenziji reber) in naredimo konstrukcijo s členki, da se znebimo M-, vendar mora še vedno funkcionirati kot opna.

### 90. Rebrasta plošča!

Ima podobne lastnosti kot rebričasta, vendar sta stebra na medsebojni razdalji 1-8m. Obravnavati jo moramo kot kontinuirano ploščo preko nosilcev-reber, ki so podpora za takoploščo.

### 91. Filigranska plošča!

To je v bistvu enosmerna plošča. Dolga je 2,25m. Armatura je sestavljena iz prostorskega nosilca in mreže. Spodnje palice in mreža prevzamejo natege-spodnji del plošče je prefabriciran (narejen že v tovarni), zabetoniran v 5cm betona. Plošče ne smejo biti pretežke zaradi transporta. Pred montažo prenašajo tlak zgornje palice filigranskega nosilca. Spodnja stran plošče je gladka in je ni potrebno ometavati. Vogali so porezani, da se ne okrušijo-stiki nikoli niso idealni. Ko so plošče postavljene, damo na stike armaturo in zgornji del zalijemo z betonom. Dva betona se nikoli ne sprimeta.

- funkcija zgornje palice filigranskega nosilca, prenaša tlake in služi odtistančnik negativni armaturi (če je vmes steber, je nateg zgoraj)
- funkcija spodnjih dveh palic, držita natege in sta vračunani v običajno armaturo
- funkcija lajtne; prepreči uklon in strige pri montaži in dvigovanje betona (monolitnost)
- funkcija celote, preprečuje strig med starim in novim betonom, ter zdrs nove plošče preko stare

### 92. Prostoležeča plošča!

Več teže se prenese na krajši strani. □ je povsod ista, zato pa je ukrivljenost pri krajši večja. Daljša pomaga pri raznosu sile. Raznos obtežbe je odvisen tudi od statične višine-večja je stat. viš., manj armature damo v nosilec.

### 93. Kontinuirana plošča!

Plošča preko več polj je statično nedoločena.

Armaturo:

- glavna
- prečna (10%glavne)- zgoraj in spodaj
- poševna (strigi)
- stremena

Stremimo k temu, da je plošča v vseh etažah vedno enako debela, zato izboljšamo MB, damo v pritličju več armature, ker so tam obremenitve večje, če je plošča enakomerna, potem jo izračunamo kot idealno (obremenjena v prečni smeri in deformirana), neenakomerno obremenjena plošča-deformacije v x in y smeri (upogibni momenti).

#### 94. Kasetiran strop!

Velja enak princip kot pri rebrasti plošči, le da so rebra v vseh smereh enako gosta. Je racionalnejši, če je prefabriciran. Majhna masa (debelina plošče 5-8cm). Neuporaben za večje razpone (8x8m). Z njim nadomeščamo križnoarmirano ploščo, kjer je to mogoče. Tako se izognemo preveliki porabi betona.

#### 95. Obtežbe pod temeljem!

Z globino se napetosti manjšajo. Globina temelja je odvisna od: