

РАДМИЛА ТОМИЋ

ime i prezime	
_____	_____
katedra	godina

predmet	

ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ГРАЂЕЊЕ БЕТОНСКИХ
КОНСТРУКЦИЈА 1

Проф: Душан Најдановић

ЛИТЕРАТУРА: Радосављевић, Бајић Армирани бетон 3

Модел прорачуна АБ носача у областима смицања и
дисконтинуитета, монографија — Д. Најдановић

11. ФЕБРУАР 2009.

ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ГРАЂЕЊЕ АБ ОБЈЕКТА ВИСОКОГРАДЊЕ

Изградња представља скуп радњи

1. ПРЕТХОДНИ РАДОВИ \Rightarrow - Геодетско снимање локације

- Геомеханички истражни радови \Rightarrow бушења пројектант даје упутства геомеханичарима који воде зорке тла који се обрађују у лабораторији, тамо добијемо допуштене напоне, податке о стисливости и то су јности поуздан за пројект, то се све спаја у elaborat геомеханичких истраживања
- сеизмика - постоји карта са повратним периодом земљотреса око 500 година за зналајније објекте мора да се истражи сама локација, добије се податак о убрзању или коефицијент сеизмичности може се утврдити да је локација повољнија него на карти.

2. ИЗРАДА ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ на основу које се гради објект

идејни, главни и извођачки пројекат за неке објекте и генерални.

идејни и главни \Rightarrow на основу идејног добијемо одобрење за грађење, главни и извођачки су нам потребни да бисмо приступили грађењу. Главни се даје на контролу

3. ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА

4. ПРИПРЕМА РАДОВА ЗА ГРАЂЕЊЕ

\Rightarrow припрема градилишта, довођење механизације

5. ГРАЂЕЊЕ ОБЈЕКТА

6. ВРШЕЊЕ СТРУЧНОГ НАДЗОРА

\Rightarrow инвеститор обезбеђује стручни надзор, наша фирма регистрована која свакодневно обилази радове и проверава да ли се радови обављају по одобреној техничкој документацији

7. ТЕХНИЧКИ ПРИЈЕМ ОБЈЕКТА

\Rightarrow издавање употребне дозволе

ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ГЕНЕРАЛНИ ПРОЈЕКАТ

само за сложеније објекте и за објекте које финансира држава (ради се због оправданости)

утврђује се генерална концепција објекта

техничко технолошке карактеристике

оправданост изградње објекта

да ли ће се инвестиција исплатити

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ

- битан је јер се на бази њега добија одобрење за грађење

садржи ситуациони план

изгледи објекта, карактеристични пресеци,

технички опис, говори о намени објекта, техничке и функционалне карактеристике објекта, прелиминарни прорачун стабилности, статички прорачун.

даје се неколико решења и на бази упоредне анализе одабира се прва варијанта решења темељнога објекта

оријентациона вредност објекта, трошкови изградње, грејања, одржавања

ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ

- истражни радови, разрада техничких и технолошких карактеристика објекта

- детаљни статички и динамички прорачун

- техничка и организациона решења

- пројекат заштите суседних објеката

- пример и прорачун радова - јавно одговоран посао битно да се не изоставе неки радови

- програм геодетског посматрања слегања и деформације

ИЗВОЂАЧКИ ПРОЈЕКАТ

- ако главно не садржи детаље за извођење

ПРОЈЕКАТ ИЗВЕДЕНОГ ОБЈЕКТА

- кориговани главни пројекат, служи као подлога за одржавање објекта

Стартај идејног пројекта

Некада се радио заједнички архитектонско грађевински пројекат
Сада се ради посебно

Грађевински идејни пројекат

↓

диспозиција објекта са елементима к/е 1:100

↓

концепција прорачуна, технички извештај како реализирана конструкција објекта

Пријем seizmičkog opterećenja

↓

одбирне димензије главних елемената, статички прорачун главних елемената
к/е, провераба се глобална стабилност објекта



приближан прорачун радова

процета количине арматуре

↓

концепција грађења

ГЛАВНИ ПРОЈЕКАТ

конструкцијски систем

↓

диспозиција објекта

планови позиције

↓

анализа оптерећења → динамички прорачун (seizmika)

↓

статички прорачун

↓

димензионисање сваког дела конструкције

планови оплоте (1:50) одређени елементи се раде и детаљније

планови арматуре (1:20) и детаљи 1:10

извод арматуре → количина арматуре

+ технички извештај

дају се још посебни услови за извођење радова

планови позиције

ПОДЕЛА АБ ЗГРАДА (ПОДЕЛА ПРЕМА НАМЕНИ)

1. СТАМБЕНЕ ЗГРАДЕ - имају своје карактеристично оптерећење и распоне
2. ПОСЛОВНИ ОБЈЕКТИ - инсталације, климатизација
банке, седишта компанија, ...
3. ЈАВНЕ ЗГРАДЕ - зграде администрације, општине, министарства,
канцеларијски простори
4. ОБЈЕКТИ КУЛТУРЕ И ОБРАЗОВНИ - основне школе, гимназије, позоришта
музеји, биоскопи
- велики простори без стубова
5. ТУРИСТИЧКИ ОБЈЕКТИ - хотели и пратени објекти, имају уситњене собе
на спратовима, а у приземљу велике сале
Погрупи → гаранте, сервис, све различити типови простори
6. ИНДУСТРИЈСКИ ОБЈЕКТИ - индустријске хале са великим распонима,
једноставне конструкције. Приземни објекти са великим висинама.
Складишта погазита
Индустријски објекти где је смештена опрема → проблеми великих оптерећења,
велики распони и висине

ОПТЕРЕЋЕЊА ИЛИ ДЕЈСТВА НА КОНСТРУКЦИЈЕ ЗГРАДА ИЛИ ОБЈЕКТА

- дефиницу се прописима — дефинише се интензитет оптерећења, или бржино анализу за сваки елемент конструкције

1948 подела → основна
→ допунска
→ нарочита

Еврокод (Ес; ЕС2 - бетонске кјс, ЕС8 - сеизмика)

По ЕАБ-у '87

1. СТАЛНА

2. ПОВРЕМЕНА

3. ОСТАЛА

(4) ИЗЈЕТНА

Група подела оптерећења на хоризонтална и вертикална

хоризонтална: ветар, сеизмика, притисак тла, притисак воде

1. СТАЛНА : сопствена тежина конструкције, подови (слојеви преко конструкције), хидроизолација, термоизолација, инсталације које висе на конструкцији, климатизација, машинске инсталације, плафони, преградни зидови који нису носећи, фасаде са или без отвора, битно за индустријске објекте → стална непокретна опрема

2. ПОВРЕМЕНА (корисна) - интензитет забориси од намене простора, прегенито дефинисана као површинска оптерећења (једнако подељена) kN/m^2

- људска набала (користици простора)
- саобраћајно оптерећење (гаранте)
- покретна опрема и
- оптерећење од складиштенот материјала
- снег и ветар (раније спадола у основна)

3. ОСТАЛА -

- оптерећења од сезонске промене температуре
- неработомерто слегање ослонаца, разлицање ослонаца, обртање ослонаца
- смупљање бетона
- силе пожега
- удари крапа
- силе пожега крапа или возила

СЕИЗМИЧКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ \rightarrow спада у изузетна, корист се посебни коефицијенти сигурност

БАБ не приказује то оптерећење

Покретна (корисна) оптерећења ЈУС. У.Ц. 7.121/1988

ЕС1

Назив стандарда: Корисна оптерећења стамбених и радних зграда

Извод из ЈУС-а $[\text{kN/m}^2]$ зависи од врсте зграде и намене

1. Стамбени простори, хотелске собе, болничке собе, али само собе не и ходници $= 1,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

2. Канцеларије, умотишје, санитарни простори $= 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

3. Умотишје, лабораторије $2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

4. дворане, штампарије $2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$$\text{коэффициент} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{— конференциски простори} = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{— работни места} = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{— изложбени простори} = 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$5. \text{ книги на полицата} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{архивски простори} = 10-12 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$6. \text{ гледошта са фиксним местима} = 4,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$
$$\text{ставање} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

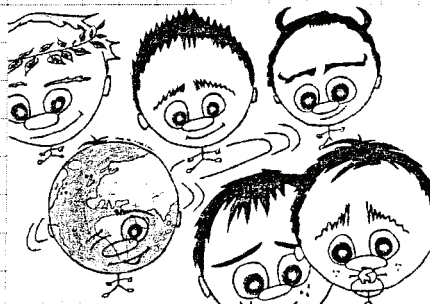
$$7. \text{ мртви простори} = 0,7 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$8. \text{ Терасе, кровови на која луѓе не напуштају контурације} = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$9. \text{ Балиони и лоџе} = 4 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\text{Лодници, степеништа} = 2,5-5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$11. \text{ Гаранте и Паркинг} = 2,5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



18. ФЕБРУАР 2009.

ДЕЈСТВО ВЕТРА

Прометљива оптерећење које се дефинише стандардом ЈУС И.С. 7 110/113/191

Починио нов стандард

Оно што прописују сувамогоди

За тежитне конструкције ветар је опаснији него за бетонске

За АВ је сеизмика значајнија

Утицај од ветра зависи од:

1. Географског положаја

2. Брзине ветра Београд $19 \frac{m}{s}$
Нови Сад $35-36 \frac{m}{s}$

3. Облик објекта, т. висина објекта, за високе веће оптерећење

4. Топографија терена т. изложеност објекта

Самостални у пољу више оптерећени од објекта у граду

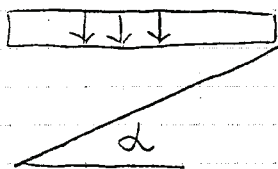
За сложеније објекте потребно је радити испитивање у аеродинамичком тунелу,
Тако се одређују облици притиска на објекат

За ватке објекте (Авонски торањ, димњаци) требало би узети динамичко
дејство ветра т. ударно дејство ветра

ДЕЈСТВО СНЕГА

Такође спада у прометљива оптерећења

$0.75 \frac{kN}{m^2}$ основе кровла, али до 500 m надморске висине



овет интересантније за дрво и телик

за висине веће од 500 m постоји формула:

$$S = 0.75 + \frac{0.01A - 5}{4} \quad A - \text{надморска висина}$$

α - угао нагиба кровне равни

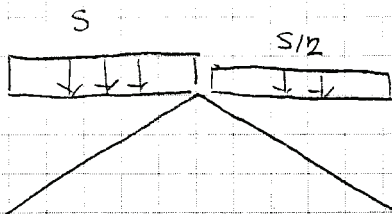
$\alpha > 60^\circ$ - утицај снега може да се занемари

$$\alpha = 45^\circ \quad S = 0.5 \frac{kN}{m^2}$$

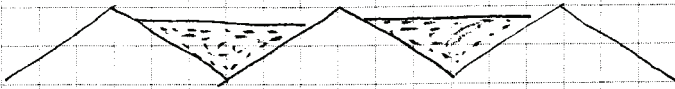
$$\alpha \leq 20^\circ \quad S = 0.75 \frac{kN}{m^2}$$

} између се ради интерна интерполација

На планинама се због тога граде коси кровови



Несиметрично оптерећење од снега може имати дотичне
утицаје → ради се о томе је једна страна осуштанија
добивају се непријатнији статички утицаји

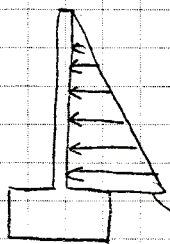


код постојећих кровова треба уочити
узети замеравање снега у углубама

ПРИТИСАК ЗЕМЉЕ НА ЕЛЕМЕНТЕ К-ЈА

код потпорних зидова → активни притисак тла

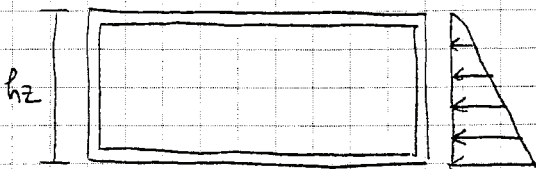
код погрбљених зидова



$$p_a = \gamma_z \cdot h_z \cdot \tan^2\left(45 - \frac{\varphi}{2}\right)$$

→ угао унутрашњег трења

то је када постоји могућност померања зида

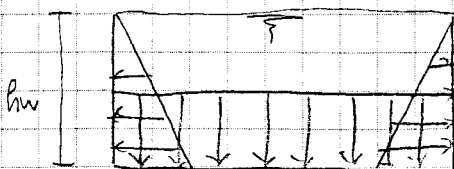


$$p_z = \gamma_z \cdot h_z (1 - \sin \varphi)$$

максимални притисак тла

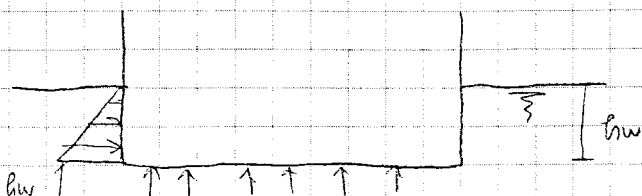
ПРИТИСАК ВОДЕ
У РЕЗЕРВОАРИМА

вода делује на све зидове и на дно



$$p_w = \gamma_w \cdot h_w$$

УКОПАНИ РЕЗЕРВОАР



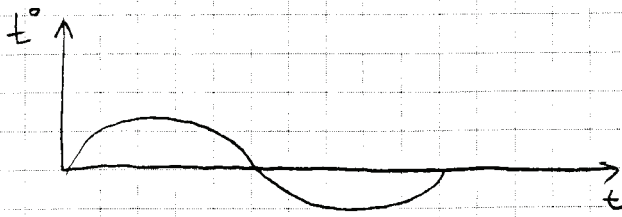
h_w - од нивоа подземне воде на до
места где имамо хидроизолацију

$$u = h_w \cdot \gamma_w \rightarrow \text{сила узгона}$$

хидроизолација

ТЕМПЕРАТУРНА ПРОМЕНА

Ми посматрамо сезонску промену температуре. Бетонске конструкције су великих димензија имају масу, због тога промене температуре не могу да се осете, а више су брзе, нас интересују сезонске



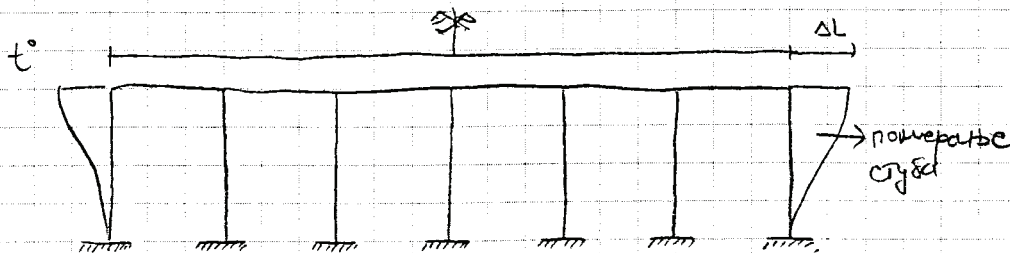
За објекте чија је дужина мања од 30 м оријентационо сезонска промена нема велики утицај

За дуге објекте добро је да се праве температурне дилатације и тако допуштају слободно ширење

Обично се праве за дужине $L=30-90\text{m}$ готову за монтажне објекте. Постоје, зазори у везама П. везе нису сувише чврсте.

Ширина тих спојница таква да не може да дође до судара, да објект не може да пуца.

Рашковска конструкција

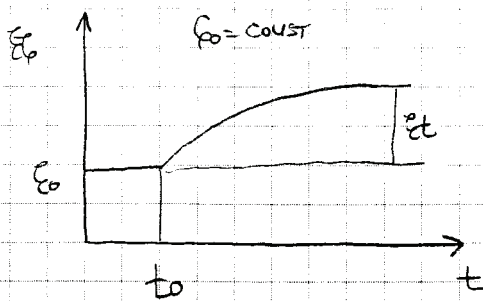


$$\Delta L = \alpha t \cdot \frac{L}{2} \cdot t^{\circ}$$

Продужење за ΔL од средине хале. Ширење и скупљање ΔL у случају да су крутости стубова исте $\alpha t =$

Просечна температура АБ кја $\pm 15^{\circ}\text{C}$

код великих дужина битно је време када се гради објект, с обзиром да се температура лагано мења и с обзиром на крчење бетона полази да промене дилатације у току времена



Течење најавно у току времена

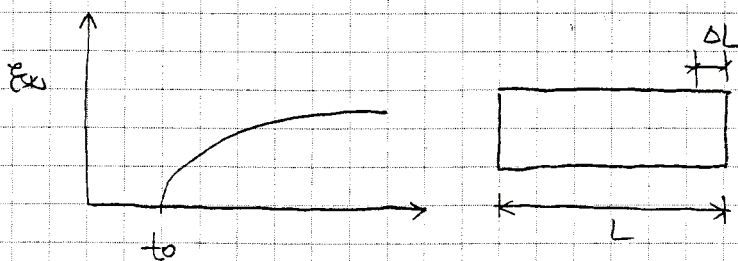
под дејством t^0

БК се рачунају са редукованим модулом еластичности

$$E_b = \frac{E_{b0}}{1 + \chi \cdot \rho} ; \quad \chi - \text{коэффициент старења, } \rho - \text{коэффициент течења}$$

$$E_b \approx \frac{E_{b0}}{2}$$

* скупљање бетона - као и течење и скупљање је временска деформација



у то бетон почиње да отврштава
имаћемо скупљање у току времена

$$E_{sk} = \frac{\Delta L}{L}$$

$\Delta L \rightarrow$ фја времена ($\Delta L = f(t)$)

афинна са кривом
течења

скупљање \rightarrow временски зависна фја

течење \rightarrow константни напон

скупљање \rightarrow нема везе са напонима него са миграцијом воде.

E_{sk} има сличан ефекат као E_t или негативне температуре.

Скупљање се може прорачунати као негативна температура. За наше прописе

Треба да се прорачуна да је пад температуре -15°C

$$E_{sk} = 0,6\% \text{ (максимално по нашим прописима)}$$

$$t = -60^\circ\text{C (пад температуре)}$$

$$t = 15^\circ\text{C} \quad E_{sk} = 0,15\%$$

Ако не фја исто може да се изврши редукација почетног модула еластичности бетона,

$$E_b = \frac{E_{b0}}{3} \rightarrow 3 \text{ пута мањи статички утицаји (дакле врло битно)}$$

скупљање бетона под монолитним к-ја које се бетонирају на мизу места. Скупљање најбурније
После скупљања после неколико година ефекат скупљања нестаје, зато је потребна

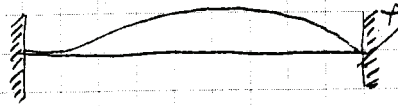
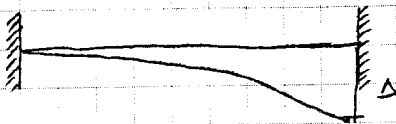
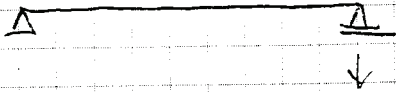
Нега бетону \rightarrow надопштајујемо воду.

НЕРАВНОМЕРНО СЛЕГАЊЕ ОСЛОПАЦА

Неуједнакост тла

у статички неодређеним K -јана изазива утицаје

код ПГ нема никаквог утицаја јер долази до слободне ротације



и тако добијамо моменте савијања

статички неодређен рам

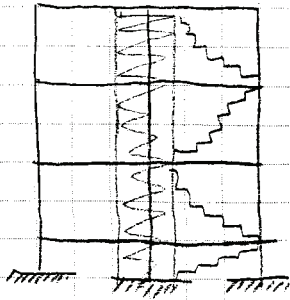
обртање или померање темеља изазива статичке утицаје

слегање \rightarrow забиси од тла

СЕИЗМИЧКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

То су земљотреси, Али то се ради у ПГБК2

ЕЛЕМЕНТИ К-ЈЕ ЗГРАДА ОД АРМИРАНОГ БЕТОНА



- Темелови и темелотне к-је

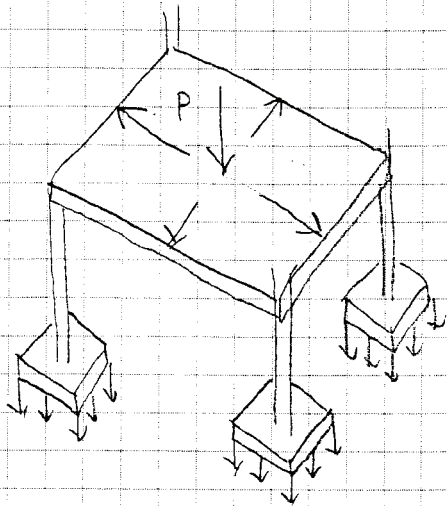
- Вертикални елементи → претенно стубови
(вертикални, али могу и коси стубови)

АБ зидови

АБ језгра - повезани зидови који чине одређену
кутију → обично језгра где се смештају лифтови или инсталације
већи → имају много већу крутост у односу на зидове и стубове

- међуспратне конструкције

оне носе оптерећење које се преко вертикалних вертикалних елемената
преноси до темела на ната



- монолитне

- полумонтажне

- монтажне

подела према начину грађња

1. Монолитне → граде се на месту
оплата + оплата

(оплата → дрво, метал итд)

Облик МК онако каква је оплата с обзиром

безује, кад отворне шидомо асеку и оплату и добиремо МК. (веома)
посао се ради на градилишту и појединачни елементи к-ја су
монолитно везати.

2. један део се прави у фабрици, други на градилишту па се повезују

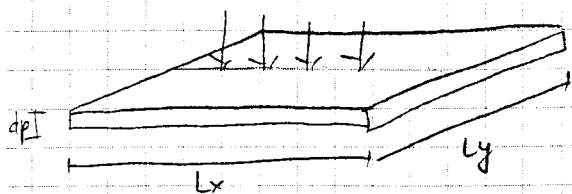
3. 90 % у фабрици мањи део (повезивање) на градилишту, али
о томе у ПГБК2

МОНОЛИТНЕ МЕЂУСТРАТНЕ К-ЈЕ

АВ ПЛОЧЕ \rightarrow две димензије велике у односу на трећу

ми се бавимо коријом танких плоча, постоје и дебеле плоче

$$d_p \ll L_x, L_y$$



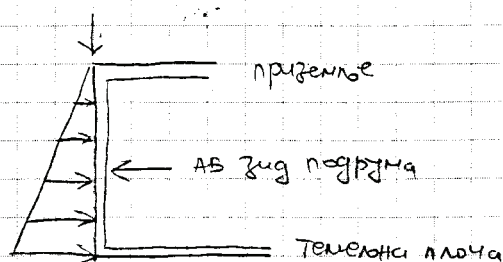
оптерећење делује управно
на средњу раван плоче



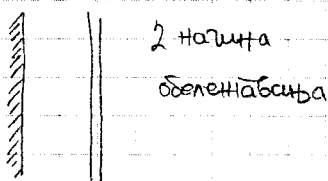
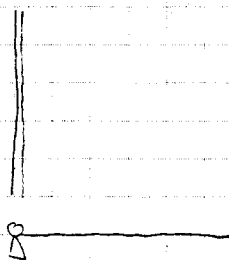
плоче оптерећене у равни
деформације

комбинације два дџа

нпр: подрумски АВ зидови

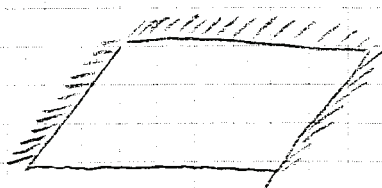


плоче могу бити ослоњене линијски \rightarrow дуж линије ослањања не сме да се врши
слободна ротација (линијски зглоб)



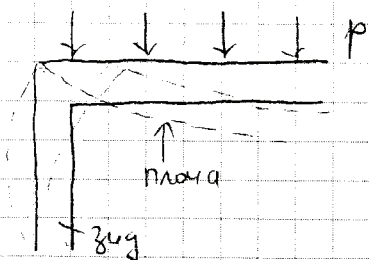
2 напона
обележавања

укљештење у основи



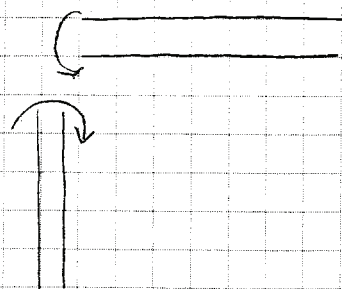
с једне стране је дозвољена
ротација

Плоча може бити ослоњена на АБ зид

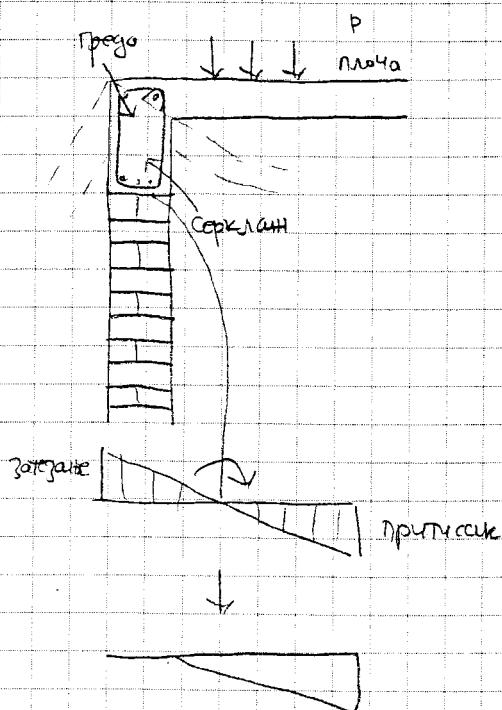


еластично укљештење

Између није ни укљештена ни слободно ослоњена



Величина тог момента зависи од крутости зида који (не)спречава слободну ротацију плоче
ако је зид мање крут \rightarrow мањи момент



серклан је посредник између плоче и зида
То није греда ослоњена на стубове него лети преко зида, армира се конструктивном арматуром

на спојници се јавља момент, али спојница не може да прими затезање т. јавља се прсина

Велики притисак нема затезања али имамо прсину

То је за плочу блиско линијском зглобу

Дебелина АБ плоча

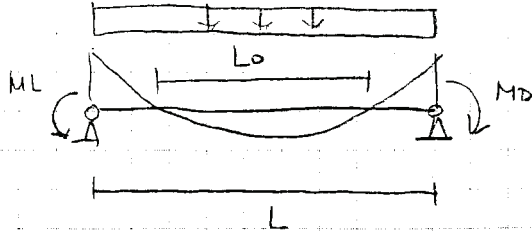
$\min d_p = 7 \text{ cm}$ (за подељена оптерећења)

$\min d_p = 10 \text{ cm}$ ако преко ње иду путничка возила

12 cm теретна возила

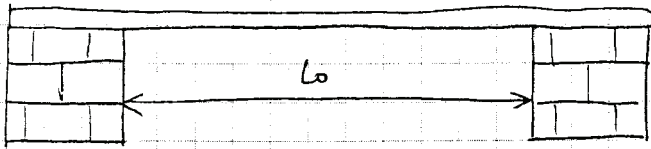
Кровне плоче 5 cm (непроходни)

Зат монтажна кровна плоча, фабрички услови прецизност веома бољи квалитет.



l_0 може дефинисати $min d_p = \frac{l_0}{35}$

когда су нормална оптерећења у питању
али наравно то $\frac{l_0}{35}$ не може бити испод оних
апсолутно максималних које нас наводе



код плоче у старим зградама
где се плоча ослања на широке
зидове

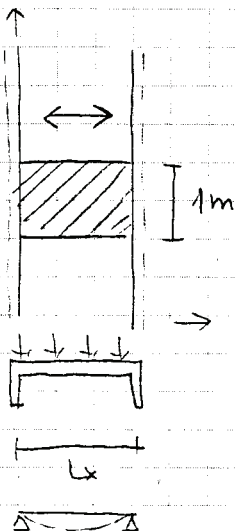
l_0 - светли распон

профигурирани распон плоче: $L = 1,05 l_0$ т. ј. 5% увећан на исти распон
али то можемо применити једино кад не знамо где су основи

АБ плоче у једном правцу

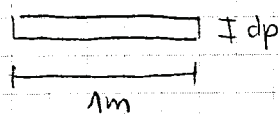
Врло често у АБ објектима

Плоча велике дужине слободно ослањена на оба краја



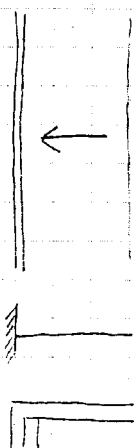
За нешто једнако подељено оптерећење плоча ће имати
деформацију у облику цилиндричне површи
и њу исечемо (плочу) на 1m и погледамо је као
минимални носач

$$b = 1m \quad d = d_p$$

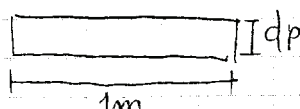


Плоча носи у краћем правцу

слично

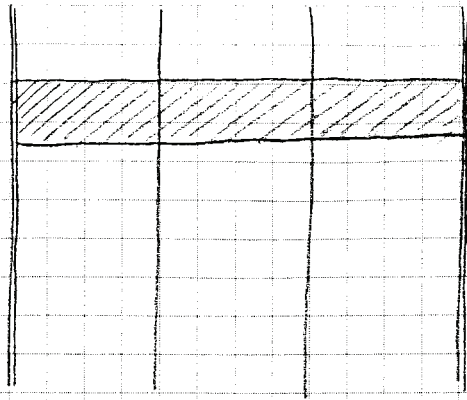


плоча с једне стране ослањена на елемент, а с друге има
слободну ивицу \rightarrow конзолна плоча
опет краћи правцу правцу ношења
сечемо траку и добијемо конзолну греду

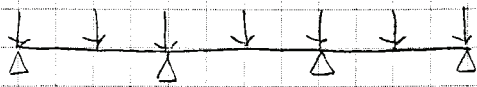
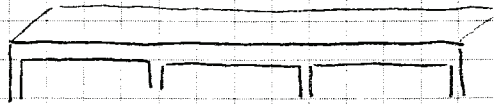


разлику арматуре на 1m и тако на сваки метар

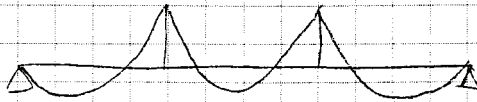
Плоча која се ослања на ветви број греда (4 греде)



Бити одржава
селемо траку

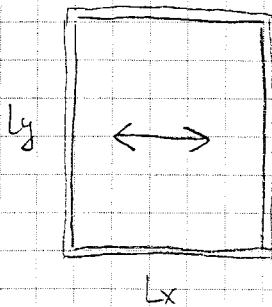


континуална греда оптерећена једнако
подељеним оптерећењем



и још

ПЛОЧА ОСЛОЊЕНА НА СВЕ 4 СТРАНЕ



$L_y > 2L_x \rightarrow$ опет трака и линијски носач

$L_y \leq 2L_x (2,5L_x)$ крстасто армирана плоча претпоставља
оптерећење у ортогоналном правцу

$L_y < 2L_x$ - крстасто армиране плоче, претпоставља се оптерећење у 2 ортогонална правца

25. ФЕБРУАР 2009.

исецамо траку јединице дужине

попреди пресеи правоугаони $d = d_p$ $b = 100 \text{ cm} \rightarrow$ линијски носач

$b/d_p \rightarrow$ димензионисамо на исто сабијање

Т силе нису меродавне јер је $\tau = \frac{T}{b z}$ b је велики τ у вели дужи мали
у појединим случајевима се димензиониса према Т силама

крати прабаци \rightarrow главни прабаци \rightarrow главна арматура

Плочу морамо армирати и у правцу дужег распона (подеона арматура)

Плоча је површински носач, знамо везу $b \cdot z$

$$\epsilon_y = \frac{1}{\epsilon \epsilon} (b y - v b x)$$

v - Пуассонџв коефицијент $\rightarrow 0,16 - 0,20$ - најчешће $0,2$

Плоча слободно ослоњена на 2 стране оптерећена једнако подељеним оптерећењем
деформације облика цилиндричне површи

Напрезања у x правцу

у y правцу када би био слободан не би било напрезања, али плоча је везана за
греду која има велику крутост, она спречава слободне деформације у y правцу

$$\epsilon_y = 0 \quad b y = v \cdot b x \quad \text{с обзиром на везу} \Rightarrow M_y = v M_x \quad \text{т. } M_y = 0,2 M_x$$

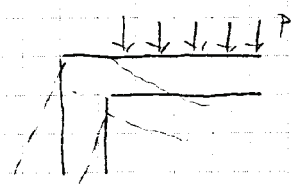
а из те везе $\Rightarrow A_{a y} = 0,2 A_{a x} \rightarrow$ главна арматура

\downarrow
подеона арматура

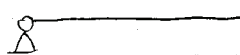
Подеону арматуру не фактуално, њу убађамо као 20% од главне, и водимо
рачуно да је већа од минималне.

код ослоњања

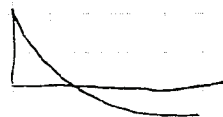
код слободног (линијског) ослоњања, плоча је везана за греду (подеонају)



Греда има торзиону крутост, плоча би желела да се деформише, али
ова крута веза приморава и греду да се деформише
зглобни ослоњац



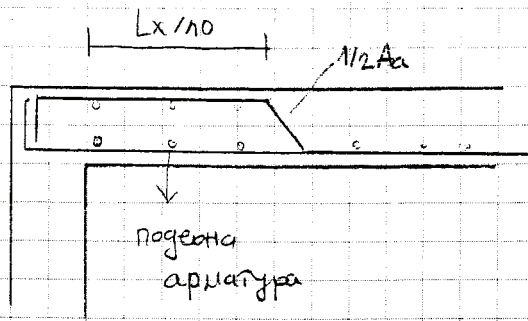
M_{el}



Због спречене слободне деформације ће довести да се у
јавља момент са горње стране

Момент еластичног укљештења мањи у односу на поље, а
зависи од крутости греде

у пракси се армиатура која је била сразумљива за поље уради тако да се $1/2 A_{ax}$ шипки пропусти до ослонца и ту $1/2$ динемо у горњу зону

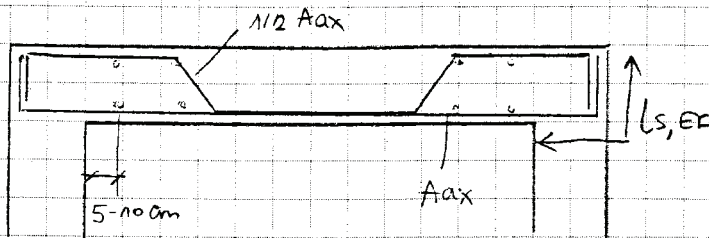


Тако прихватамо онај негативни момент
Подеона се распоређује у плочу, поставља се
увек у ред са највом статичком висином

у горњој зони конструктивна подеона
армиатура

када немамо ту армитуру у горњој зони јављају се преломе, није страшна
прелом, али се јавља питање претоса T сила

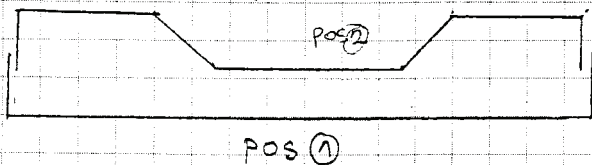
ПЛОЧА ТИПА ПРОСТЕ ГРЕДЕ



Армиатура у горњој зони битно да
шипке буду добро ушкрене
 L_s, EE јер моменти падају на плочу
половину армиature динемо у горњу
зону

Подеона се распоређује равномерно преко шипки главне армиature
са првом подеоном се креће 5-10 cm од дна бета, а у горњој зони
конструктивна подеона

ОБЛИК АРМИATURE

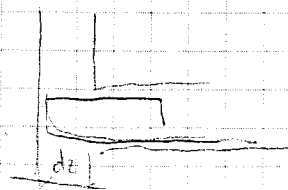


Две позиције

или једна позиција па је најзаметније окрето



ЗНАЧИН када имамо плочу која се ослања на релативно уски ослонце
АБ зидове релативно мале ширине



овакав облик
армиature
омогућава добро
аурање

То је све била A_{ax}

Подеона обично то ширеи размину и мањи профили

_____ са или без куке

ДЕБЛИНА ЗАШТИТНИХ СЛОЈЕВА



Зависи од агресивности средине

слабоагресивна $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ → Ветшине плоча у АВ зградама које се налазе унутар затвореног простора

средње агресивна $a_0 = 2 \text{ cm}$

јачо агресивна $a_0 = 3 \text{ cm}$

средине које могу имати различит степен агресиве

Темељна плоча (она страна ка земљи)

плоча у резервоару → јачо агресивна средина

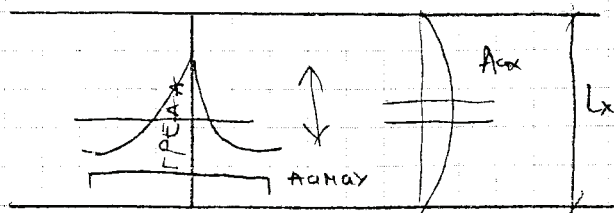
хемијска индустрија } 4-5 cm то у неке фирме

По нашим прописима које су релативно застарели заштитни слојеви су мањи него по ЕС1

димензионисање може бити везано (познато d_r) и слободно ($d_r = ?$)

специфичности

типична плоча у једном правцу



ово додатна греда прави поремећај

у близини греде негативан момент који иде у шпилу

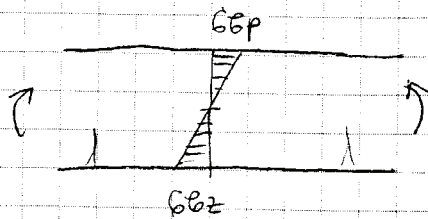
врх тог момента M

$$0,6 M_{max} \leq M \leq 1,0 M_{max}$$

поремећај који изазива греда са својом крутошћу, то је подеони момент и асиметрична арматура A_{ax} изнад те греде у горњу зону се исто поставља A_{ax}

РАЗМАЦИ АРМАТУРЕ И МИНИМАЛНИ ПРОЦЕНТИ АРМИРАЊА ПЛОЧА

Зашто је битан мин μ



Плоча напрегнута моментом

Напон се повећавају како M расте

σ_{bz} - бетон не прима затезање

$\sigma_{bz} > f_{bz} \Rightarrow$ прслине, те тада треба да

прихвати арматуру, они скажу са бетоном на арматуру, ако немамо довољно количине арматуре, онда ће преиоритети $b_v \rightarrow$ арматура теже \rightarrow настају лом плоче

ГЛАВНА АРМАТУРА	ПОДЕБНА АРМАТУРА
$\sigma_A 240/360 \quad \mu_{мин} = 0,15\%$ μ односу на бетонски пресек (b/d_p)	$\sigma_A 240/360 \quad \mu_{мин} = 0,10\%$
$R_A 400/500 \quad \mu_{мин} = 0,10\%$	$R_A 400/500 \quad \mu_{мин} = 0,085\%$
$M_A 500/560 \quad \mu_{мин} = 0,075\%$	$M_A 500/560 \quad \mu_{мин} = 0,075\%$

РАЗМАЦИ: (БДБ '87)

$$e = \frac{A_a'' \cdot 100}{A_a} \text{ размак у cm}$$

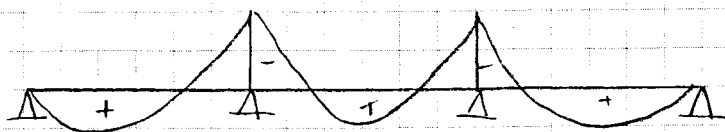


$d \sim \frac{d_p}{10}$ оријентација, не важи за темеље наравито

	ЕДНАОС ПОДЕБНО	ЦОИЦЕНТРИСАНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
ГЛАВНА АРМАТУРА	$e \leq \begin{cases} 2d_p \\ 20 \text{ cm} \end{cases}$ <p>$e \leq 40 \text{ cm}$ под основаца, где имамо мање наређање у арматури</p>	$e \leq \begin{cases} 1,5d_p \\ 20 \text{ cm} \end{cases}$
ПОДЕБНА АРМАТУРА	$e \leq \begin{cases} 4d_p \\ 30 \text{ cm} \end{cases}$ <p>$e \leq 40 \text{ cm}$ у подризију основаца</p>	$e \leq \begin{cases} 3d_p \\ 30 \text{ cm} \end{cases}$

КОНТИНУАЛНЕ ПЛОЧЕ у једном пратаци

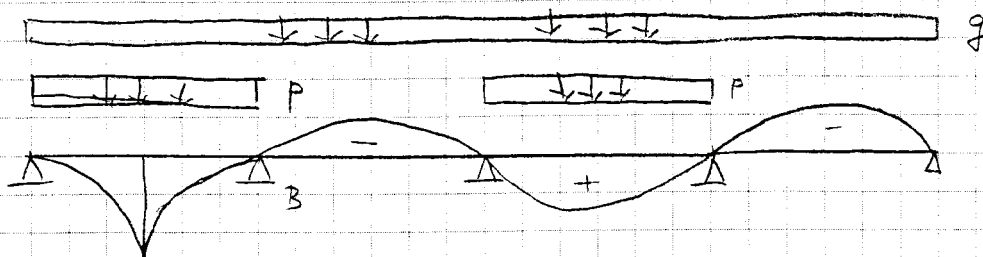
Ослањају се на већи број ослонаца, произвољан, али већи од 2 тј барем 3



Овако изгледа дијаграм моментата
за једнако подељено
у пољу + над ослонцем -

Пресеци за димензионисање: Поље \rightarrow у првом пољу највећи позитивни момент
по апсолутној вредности највећи момент је овај над другим ослонцем, па је
и то карактеристичан пресек

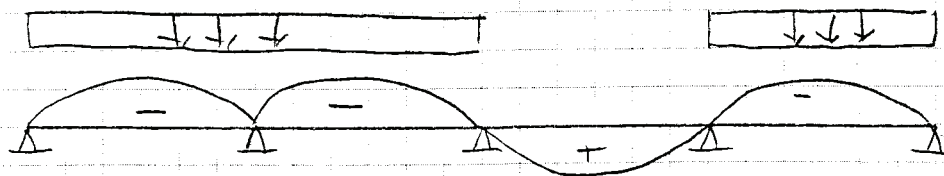
Ако имамо велико покретно оптерећење $P \gg q$ онда може да буде од значаја
да најемо екстремне вредности статичких утицаја у пољу



Јо бисмо добили максимални момент у првом пољу овако ређамо
оптерећење

у делу је целом дужином

Ако имамо потребу да најемо момент у B



За такво оптерећење одредимо B

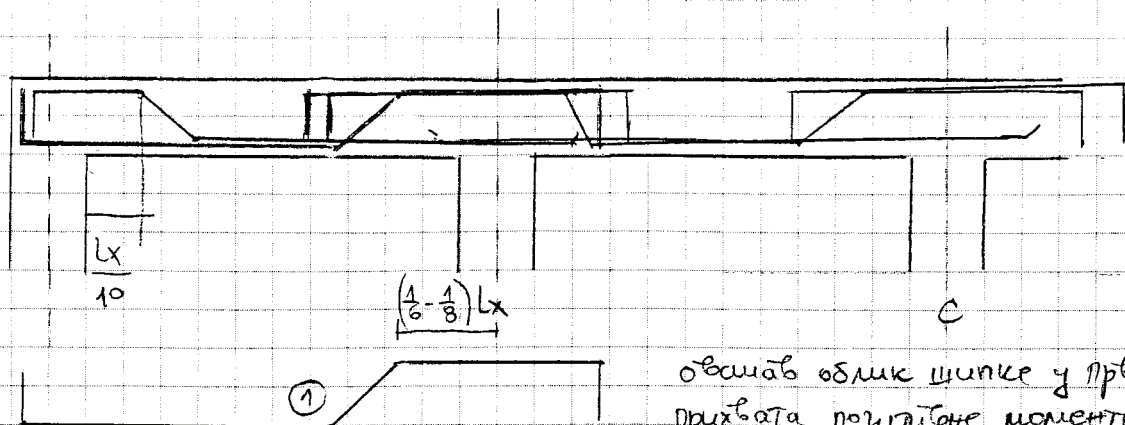
Реакције кратко армиране плоче интересантне за пројектне подвласке



$b = 100 \text{ cm}$

\rightarrow Ах појасна армирања 20 %

Армирање



овшти облик шипке у првом пољу
прихвата позитивне моменте и гео
негативног момента под В

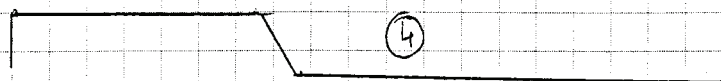


препушта се право изнад самог ослоња
када је R_A , кад је $B_A \rightarrow$ кука

тако је прешла
ослоњању преку

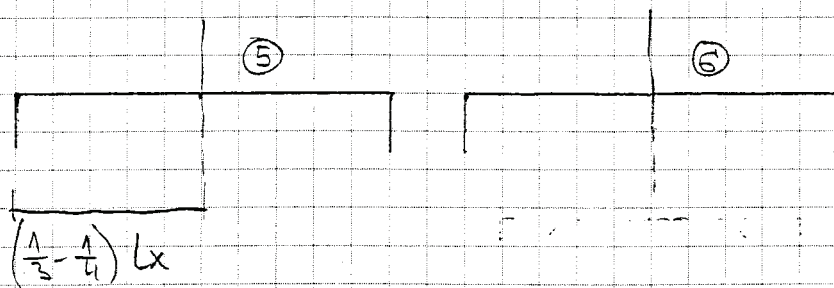


она прихвата гео
момента изнад
ослоњају С



код ослоња В имамо пола из левог поља из десног поља, али ослоњају В
је ослоњају са највећим моментом сабирања по апсолутној вредности

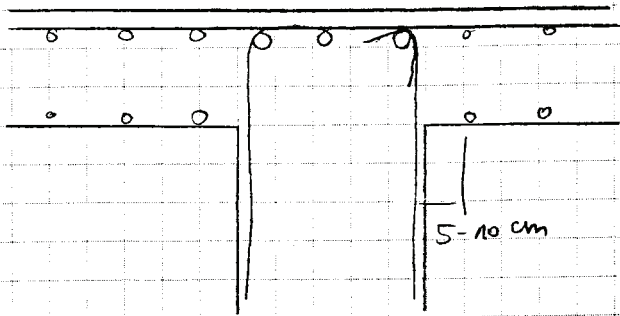
додаје се арматура \rightarrow јачаши



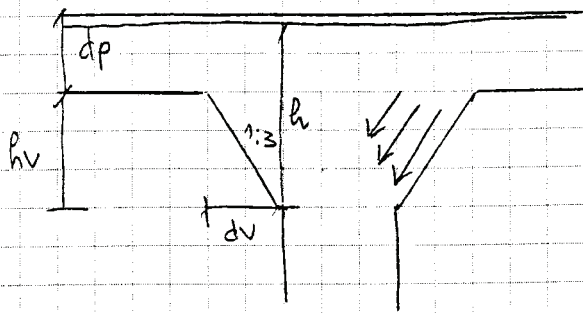
исто тако изнад
ослоњају С

и исто тако без обзира колико имамо поља

подеон се не слаба на делу греде, јер греда има своју аријетур која је обично већа од подеоне

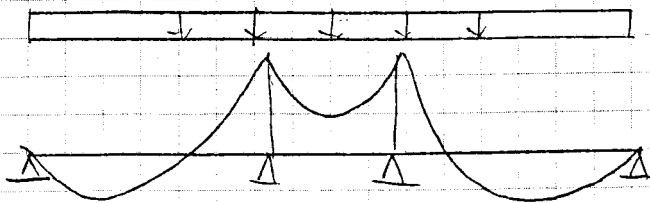


код крстасих плоча се не ради вертикално повећање дебљине плоче (вуте)



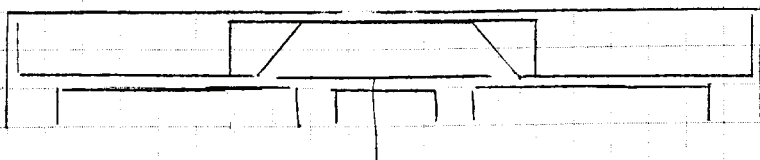
нагиб вуте 1:3, што би требало да
прими повећане напоне притиска у бетону
то се не ради јер се компликује оплата
то можемо избегети на старијим објектима

интересантни случајеви континуалних плоча

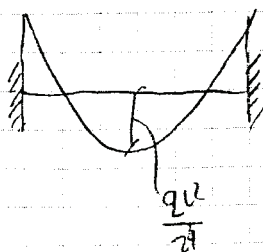


за = подеонто у средњем пољу
моменти у потпуној горњој зони

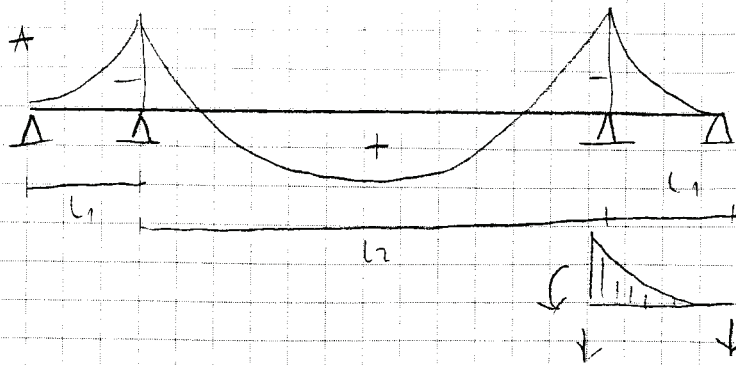
у том случају променљива аријетур изнад једног и другог ослонца



минимална која
мора да се нађе у горњој зони

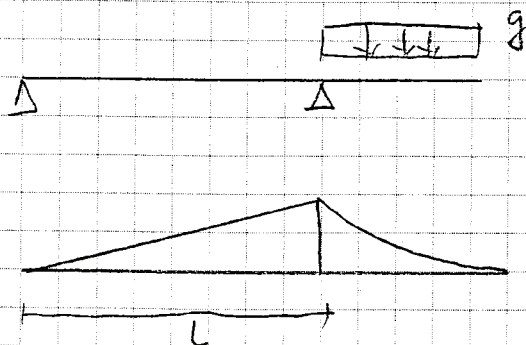


кратка обвртна поља



имамемо зупање
(негативне рте)

То моме да се појави и код греде са прелупом

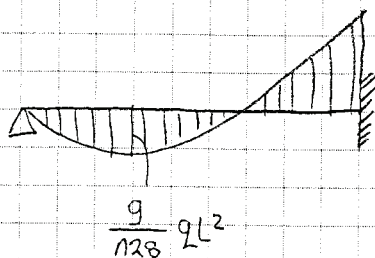


$$A = \frac{M}{L}$$

$$L_1 \ll L_2$$

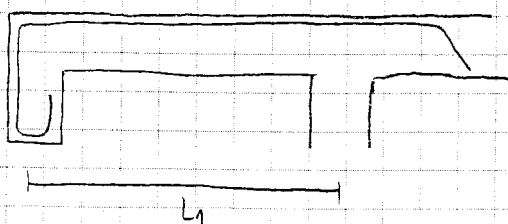
4. март 2008.

арматура у доњој зони треба да покрије момент који би важио за једнако подељено оптерећење за q плузу (не моме тако да се каже, ал' ајде)



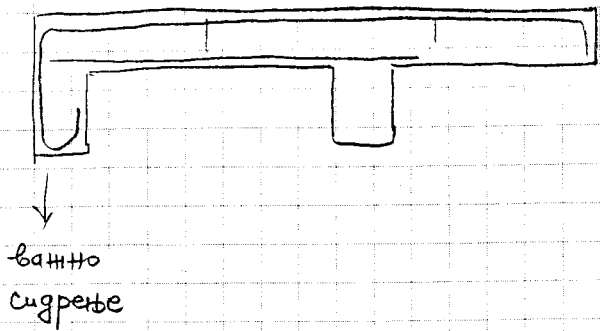
без обзира што таква плота у првом полу затитне само горњу зону, морамо у доњу овакву арматуру да ставимо.

детал А (прво поље)



анкерована арматура јер имамо зупање

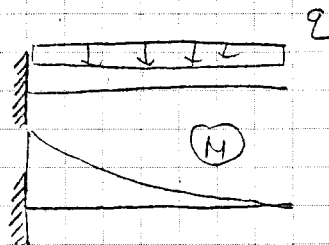
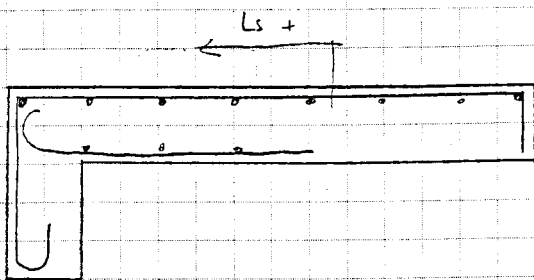
на слон напун и греда са препустом



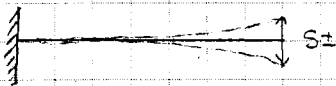
горња арматура таква да је добро
усигрена у ослоњау због зоне зупања
један део мотте да се укључе
у доњој зони титА
која би спедила из обраца

$$\frac{g}{120} q L^2$$

Конзолна плоча



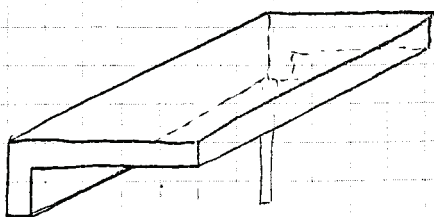
један део арматуре мотнемо да завршимо раније, рачунајући од пресека где та
арматура није потребна + дужина сигрења (L_s)



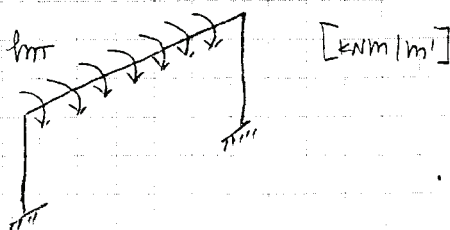
инерцијално деловање сеизмичке силе

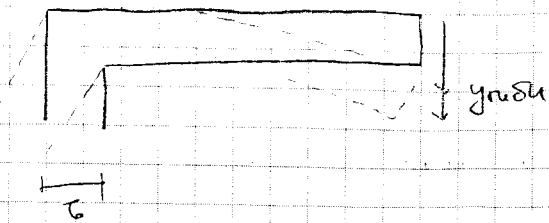
Мотне доћи до затезања у доњој зони па треба ставити арматуру у доњу зону плоче,
ако је потребно због сеизмике.

Још подеона која се поставља и доле и горе ако постоји два горе поменута
Подеона се поставља у нижи ред



греда која служи као ослоњау конзолној плочи
мора имати добру торзиону крутост, ако је нема
имате велику деформацију плоче, али и
обртање греде ако је она торзионо слобда па
се угиб плоче повећа још за угиб торзије





$$M_k = \frac{qL^2}{2} \left[\frac{\text{кНм}}{\text{м}} \right]$$

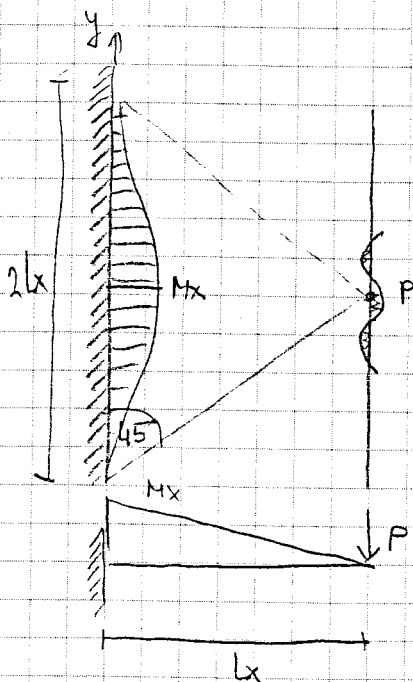
$$R = qL \left(\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right)$$

$$m_t = M_k + R_k \cdot \frac{b}{2}$$

од расподеле тог момента на грци се јавља концентрисани момент

$$M_t = m_t \cdot \frac{L}{2} \rightarrow \text{дужина грце (основним размак стубова)}$$

конзољна плоча - укљештена



P делује у једној тачки на плочи која је дужина у у правцу. Силе P се распореде према укљештењу под $\approx 45^\circ$

$2Lx$ ширина на којој се осети P.

Сила \times крак = момент

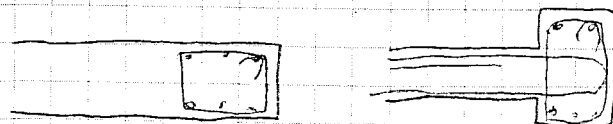
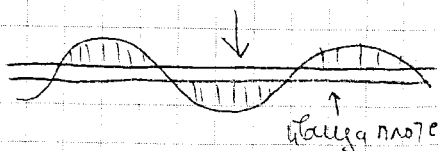
Промена дијаграма момента M_x биће као на слици, највећи момент у правцу саме силе

то су негативни момент

Тај момент M_x за прорачун максимална вредност се узима $0,47 P \left(\frac{\text{кНм}}{\text{м}} \right)$, а то половина силе и нема везе са распором

$M_x = 0,47 P \left[\frac{\text{кНм}}{\text{м}} \right]$ делује са горње стране, утицај се шири у другом правцу јер је површински носач

Може да се деси да сила буде крај π да се сила креће, онда треба плочу димензионисати са овим моментом M_x , а то сила ширије само до једног зонта димензионисати по M_x . Оба концентрисана сила прати на крају неки мали утицај, на ивица плоче, због тога није лоше да се ивица плоче армира

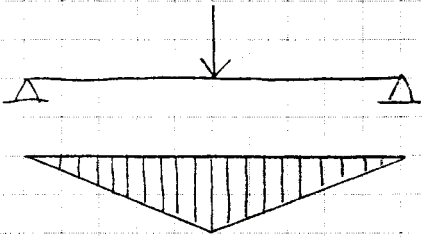


тако што се јави узенија и да се формира окривена према на ивица плоче

КОНЦЕНТРИСАНО ОПТЕРЕЖЕЊЕ НА ПЛОЧИ

Како изгледа дејство концентрисањем оптерећења на AB плочи, имамо плочу у једном правцу, слободно ослоњену на две тачке (у правцу \perp великог деформације)

ПГ - лингвистика или предмет познания



$$M = \frac{P \cdot L}{4}$$

Шпиль момента

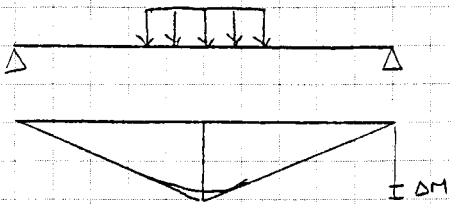
рети у стварности оптретиће делује

7. leght Tazken

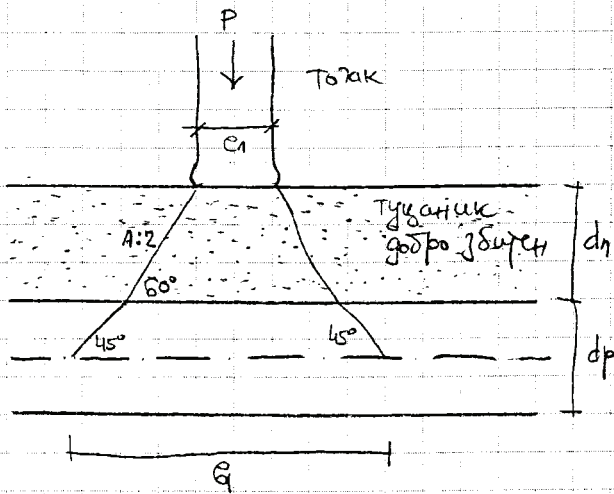
обично је то на некој групици по градијенту
једнако подељено уместо концентрисане силе

Тај момент ћемо заборавити и тако сматраћемо
момент за Δt , у неким случајевима може
доста да растере.

Смито и под плоча дспраќаме тако да
сачетаме шпиг



концентрисато оптеретиње \rightarrow Тојак возила, па тој тојак има добела гума



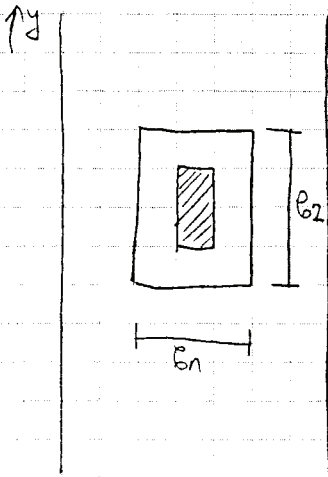
Ел-Ширинга Тогка

У Прописима је дата рачунска ширина толка

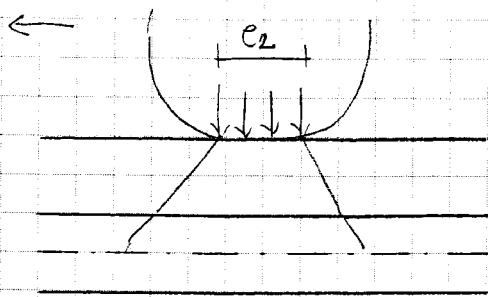
$C_1 = 40-50 \text{ cm.}$

Мекши слиј → оптерећење се простире пог
углом 60° сбе до АБ плоче, тј. $\tan \alpha = 1:2$
до средине АБ плоче опет раширује пог
углом од 45° тј. $1:1$

На крају се добије $61 = 51 + d1 + d2$, практично ширина која се добија упроботом на правцу кретања возила.

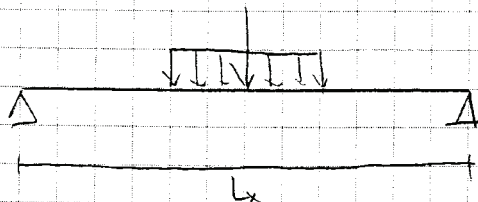


на сличан начин добијемо ширину у правцу кретања возила



e_2 - ширина у правцу кретања, на тај начин
Тога јер гума није бесмоћно крета

$$b_2 = e_2 + d_1 + d_p \text{ исто са } e_2 \text{ у пројекцији}$$



$$p = \frac{P}{b_1} \left[\frac{\text{кН}}{\text{м}} \right]$$

Прописи захтевају да однос појесе и главне арматуре иде до 0,65

$$\frac{A_{ap}}{A_a} \leq 0,65 \quad \text{у том случају можемо да повећамо } b_2$$

← појеса у у правцу

$$b_3 = b_2 + \frac{A_{ap}}{A_a} \cdot L_x$$

↳ главни у x правцу

добили смо нешто јачу појесну арматуру и можемо право да повећамо b_2 на b_3 ,
већа ширина распрострања оптерећења тј. веће ангановање у правцу

$$M_x = M_d + \frac{M_x^p}{b_3} \left[\frac{\text{кНм}}{\text{м}} \right]$$

по овом моменту ћемо димензионисати главну арматуру

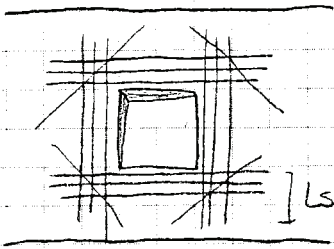
$$A_p = A_a \cdot \alpha, \quad \alpha = \frac{A_{ap}}{A_a} - \text{увоја пројектант, а } b_3 \text{ зависи од } \alpha$$

веће b_3 мање M_x^p појесе x правцу да претесе оптерећење



ОТВОРИ НА ПЛОЧАМА

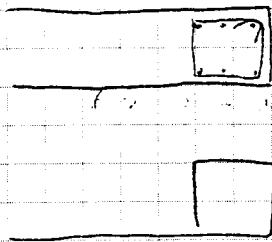
На МК отвори за инсталације



Отвор рачети так напонс на одређеној удаљености у програмима можемо отвор да удалимо у програму, а ако не онда постоји правило

Бар 1/2 арматуре стављамо по једне и друге стране

Битно да оно прође бар за дужињу сређа од отвора. Неки прописи (нарочито сеизмика) захтевају које шипке које постоје при претњу сила у равни плоче



формирамо скривену греду са узетцима које прихватају пресежену арматуру, зато се та пресежена става у горњу зону и та пресежена арматура може да формира узетник

Ако је отвор ипак већи арматура може да се продужи до самог ослонца

Мали отвори 20-25 см се не армирају посебно

за пролазак људи, они се не осигуравају.



КРСТАСТО АРМИРАНЕ ПЛОЧЕ (КАП)

Сабјајате у 2 ортогоналне равни, плоча ослоњена на све 4 стране

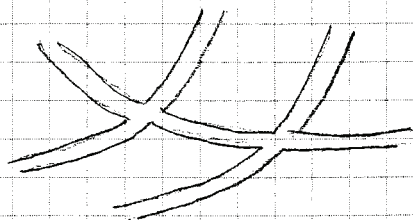
$$\frac{L_y}{L_x} \leq 2 (2,5)$$

То су плоче блиско квадратног облика, обично се ослоњају на проге (подблатке), врло често ослоњене преко АБ зидова (или зидови зидови у том случају сарклант)

Еквивалентне плоче са стативична статичног рода, а и саме еквиваленте, често се употребљавају, у ствариштина, нагађањима где су велика користна оптерећења.

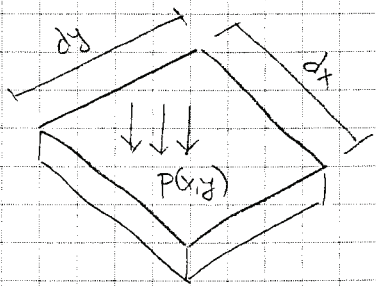
Те плоче се могу наћи као појединачне плоче или као конструктивне КАП

Замислимо међусобно повезане траке, на месту укрштања трака исти уједињени моменти у правцу крајњег распона



Утицаји у плочи (елементарни гео)

оптерећење управно на средњу равину плоче



$$M_x = -k \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} \right)$$

$$M_y = -k \left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \nu \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right)$$

$$M_{xy} = -k(1-\nu) \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} \rightarrow \text{торз момент}$$

$$k = \frac{E d^3}{12(1-\nu^2)}$$

критична плоче на сабијање

диференцијална ј-на 4. реда нехомогена

$$\frac{\partial^4 w}{\partial x^4} + 2 \frac{\partial^4 w}{\partial x^2 \partial y^2} + \frac{\partial^4 w}{\partial y^4} = \frac{p(x,y)}{k}$$

ј-на површи плоче

Алио имамо познате контурне услове можемо решити угад, а из њега моменте за дато оптерећење q на елементарном исегну $(dx, dy, d\Gamma)$ пресеци силе M_x, M_y, M_{xy}

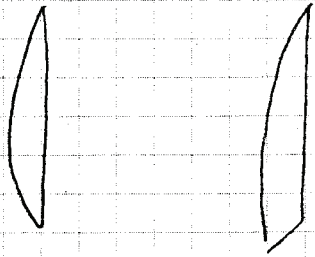
Нама битно $M_x \rightarrow$ сабијање плоче у x правцу

Повезано са нормалним напонима који врше притисак на бетон, а у другом зони затезање, напони већи од врхотине бетона на затезање, и у том правцу стављамо $A_{sx} \rightarrow$ примо сва затезања у x правцу

У у правцу напони сабирања се прихватају са A_{σ} , торзи

Торзионни моменти у плочи су везани за τ напоне и практично се не поставља армиатура с обзиром да су τ релативно мали.

τ силе у хомогеном пресеку изазивају τ_{xy} и τ_{yx} → параболо другог реда, а код су прслине у питању τ напон мења облик

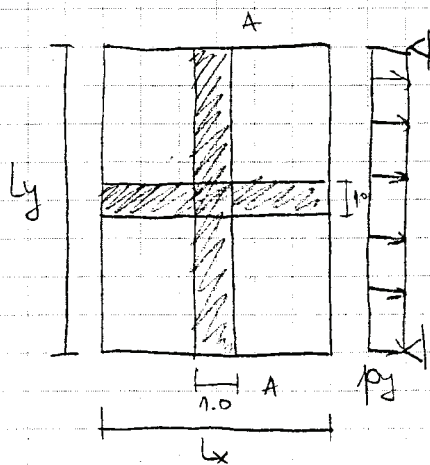


ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ КАП

КАП решавомо тако што су урађене таблице

Таблице по Маркусу → који их је урадио крајем 19. века по ланом принципу

Једна КАП облика блиском квадрату



опет трака

Трака В-В

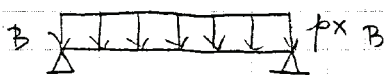
један део од оптерећења q пада на В-В и то оптерећење које не знамо колико је, обележили са p_x .

У правцу у друга трака А-А

Пг у у правцу, оптерећење p_y (део оптерећења q)

констатирамо да L_x и L_y морају имати исти

угиб у средини траке где су повезане.



$$W = \frac{d_i \cdot p_i \cdot L_i^4}{E_b \cdot J_i}$$

d_i зависи од граничних услова

$$Пг \rightarrow \frac{5}{384} \quad q \rightarrow \frac{2}{384} \quad k \rightarrow \frac{1}{384}$$

$J_x = J_y$ јер су то исте траке и наравно $E_{bx} = E_{by} = E_b$

Још $q = p_x + p_y$ и

$$W_x = W_y$$

Тако добијемо p_x и p_y

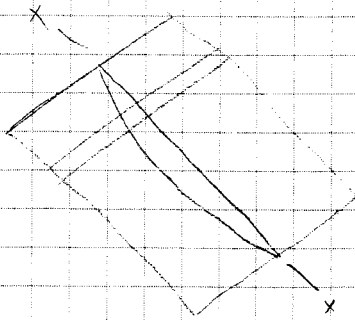
кад знамо њих одредилимо

$$M_x = \frac{p_x \cdot L_x^2}{\beta_x}$$

$$M_y = \frac{p_y \cdot L_y^2}{\beta_y}$$

β_x, β_y - зависи од услова ослагања

$$M_{xy} = 0$$



порука момента торзије значи да x сабија и
траже из y пражуа и даје торзију

Ал $M_{xy} = 0$ последица M_x, M_y на овај начин
срачунају су вети од отих којих се добије
таким прорачуном

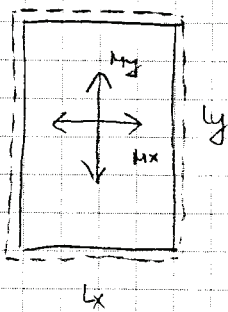
11. март 2009.

Моменте у плочи одређујемо приближно и занемарујемо M_{xy} , зато добијамо моменте који
су вети од реалних момента.

Плочи моментом увек рачунају помоћу програма, јерима потребе да се користе таблице и

6 типова плоча. Поредичајне плоче оптретене = поделеним оптретивањем

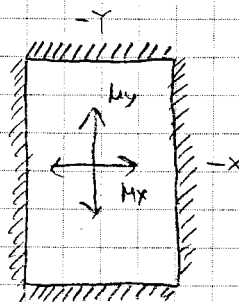
I тип: плоча ослоњена на све 4 стране
зглобно



само позитивни
моменти, арматура
само с доње
стране

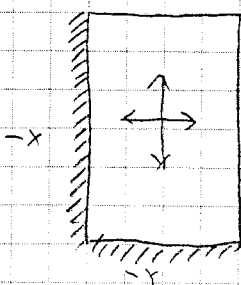
II тип: укрештена на све 4 стране

рачунају се и негативни
моменти

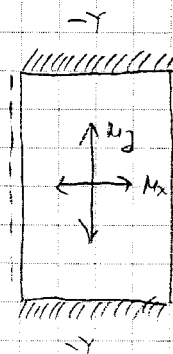


III тип:

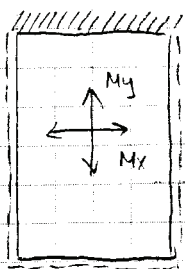
арматура мора бити
у горњој зони и
добро усигурени
у предју



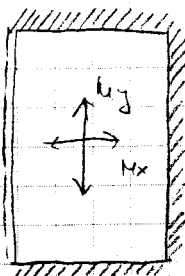
IV тип



V тип -Y



VI тип



основни типови кат → ми имаме таблице за прорачун плоча

Ако је на плочама = подељено q

укупно оптерећење: $P = q \cdot L_x \cdot L_y [кН]$

$$\downarrow$$

$$\frac{кН}{m}$$

да бисмо користили таблице морамо да препознамо граничне услове из односа L_y/L_x у таблицама даје квалитет где ћемо користити појединачне коефицијенте k_i

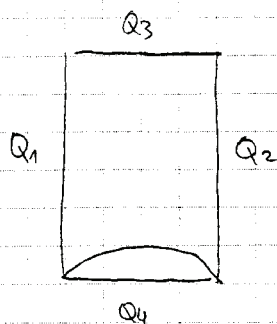
$M_x = k_x \cdot P = [кН/м']$ по метру ширине плоче

$M_y = k_y \cdot P$

⋮
 -X то све у зависности
 -Y од типа плоче

Т силе у плочама су релативно мале да су T напони релативно мали.

Реализује плоче на савиан начин од = подељеног оптерећења на плочи
 имаме таблице уз помоћ таблица коефицијент β_i



укупно P за тип плоче $\beta_i \rightarrow$ колики део оптерећења пада на појединачну ивицу

$Q_1 = \beta_1 \cdot P [кН]$ укупна сила ивица 1

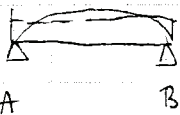
= подељено се расподељује по параболи II степена, максимално у средини ивице

За правилне прорачуне средњавамо

срачунавамо једну плочу која се ослања на просту греду. Имам бисмо расподелу оптерећења у облику параболе, немога се она замислити трапастим оптерећењем

дејство се узима = подељено

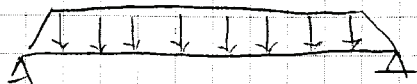
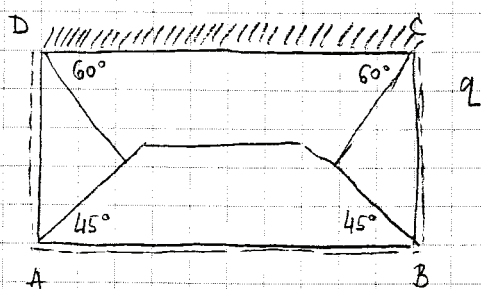
расподела оптерећења саист



$$q_1 = \frac{Q_1}{L_x}$$

$$[кН/м']$$

Али немамо Таблице расподеле радимо преко утицајних површина, то је једна метода која функционисаће



Површина Трапеза која припада премо пута q

2 суседне таблице различито ослобађење

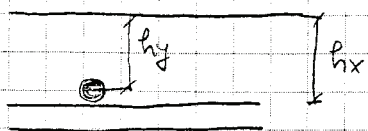
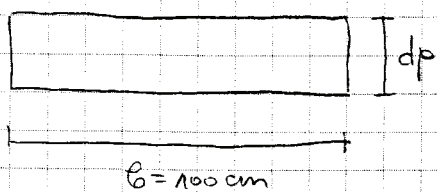
расподела оптерећења

60° према укљештењу 30° према слободној ивици

на горњу премо пада нешто слично трапезу

на AD и BC падају Треуглови

Реакције пола су нам битне да бисмо нашли оптерећење које пада на премо. димензионисање M_x, M_y на основу статичких утицаја



два случаја: слободно димензионисање

и дефинисано d

у пракси промишљамо d за целу станицу или дефинишемо d . Арматура у x и y правцу имају различиту статичку висину.

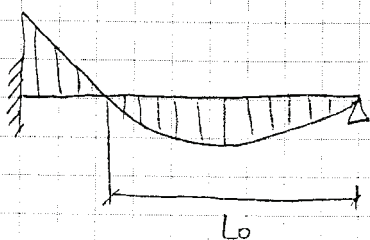
$$h_x \neq h_y$$

Овамо одређени моменти посебно за q посебно за p

$$M_x = \gamma_q M_d + \gamma_p M_p \rightarrow \text{са овим оптерећењем вршимо димензионисање}$$

у пракси се користи кренаста арматура $\frac{500}{560}$
 \downarrow
 Gv

користимо препоруку: $\min d_f = \frac{l_0}{35} \rightarrow$ препорука за d_f у односу на распон, битно је и оптерећење, али моменат сабијања је ф/а квадрата распона



l_0 размак нултих митија момента

код ПГ $l_0 = \text{распону}$

То је митијални распон али имамо оба правца.

Треба се држати обе препоруке због тога што је деформација тако у границама нормале

каква је армиатура

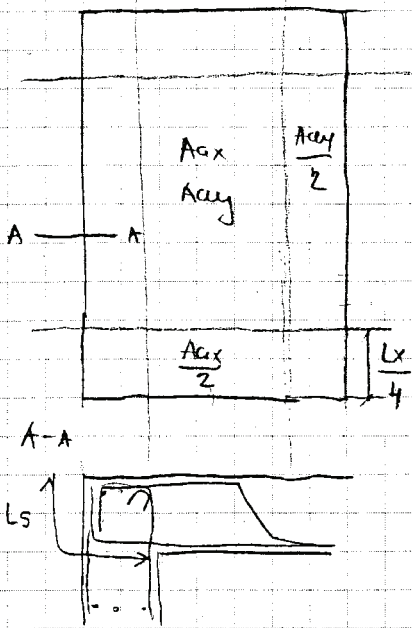
Шема армирања дефинисана прописима \rightarrow средњим плоче се армира са савијеном армиатуром x и y правца. Због паралелне оријентације су мање напегнуте па се препоручује да се армирање

изврши са $\frac{1}{2}$ армитуре што значи да смо сваку дугу ширину у тој зони издвојили

$\frac{L_x}{4}$ ако је $L_x < L_y$

облик армитуре исти као за плоче у једном правцу због да армитура буде добро усађена у греду и то обично изином којом омогућава добро сидрење према има своју армитуру

и горња армитура плоче се гура до краја и мора да се усађи



КОНТИНУАЛНЕ КРСТАСТО АРМИРАНЕ ПЛОЧЕ

континуални систем према ослоњеном на стубове

$$L_y / L_x \leq 2$$

греде се ослабају на стубове

плоча до плоче

систем као и у због збога имају континуитет што је погодност

Сматрамо да су све плоче потпуно ослоњене према линијама зглоба. Услед гир деформација плоче неће бити неометана. Та плоча је еластично укљештена, али рачуна се то линијама зглоба

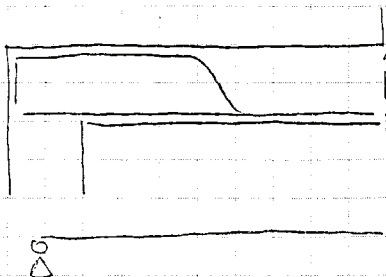
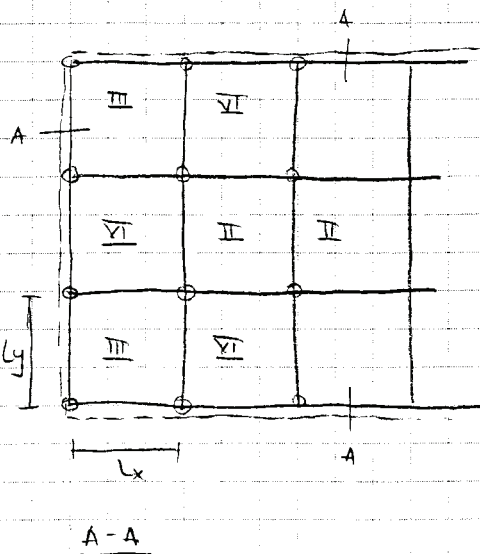
Питаче еластичног укљештења решавало неким другим тако што динемо пола армитуре.

Између 2 суседне плоче имамо континуитет и нема обртања и плоче су потпуно укљештене.

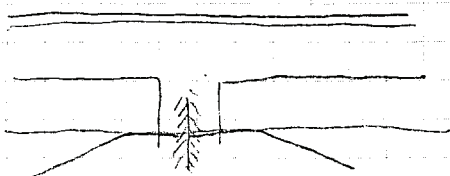
Деформација је таква да је угао нагиба једнак са обе стране и једнак нули.

Свагда где су плоче ослоњене то греде угао $\varphi = 0$

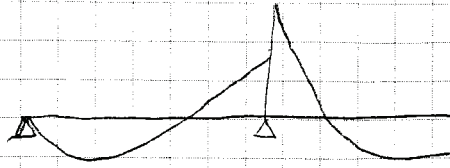
Греде имају велику крутост и сабијање, то питање такође, али због пропорција може да се узме



B-B



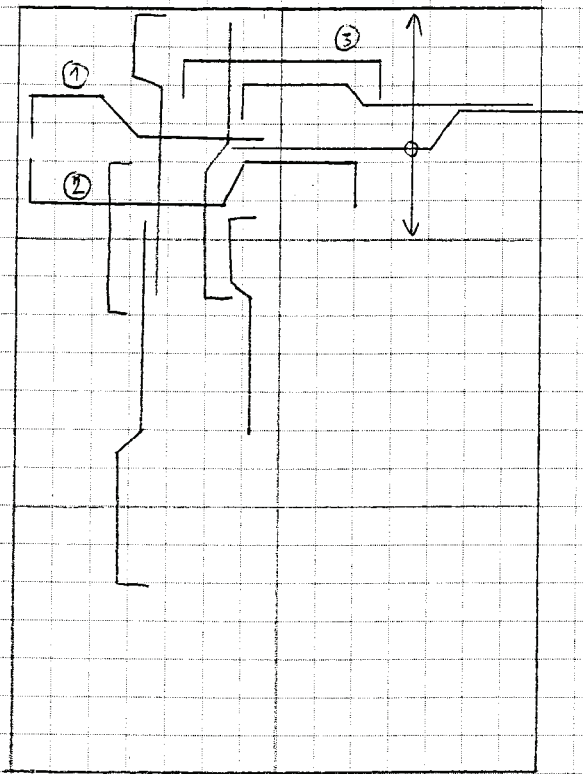
један основни потпорни систем мондело рајуности као потпорни плочу
пресек \Rightarrow имати да је момент у плочи типа 3 и 6, појављује се ΔM с
обзиром да је разнито ослепље



$$M^{осл} = \frac{M^{III} + M^{VI}}{2} \quad \text{или се узме већи момент па се по величине димензионише}$$

арматура слична као код плоче у једном правцу

слика



код кат арматура се приказује у основи и то шематским путем. Работи се план армирања тј. шема, свака друга шипка се црта изнад и испод греде, из суседног поља додаје се јакост да прихвати момент обично се помоћу линија приказује одакле докле иде шипка у другом правцу сличан систем, опет јакост за негативне моменте. Шипке из другог правца су такође, то је упробна арматура, у горњој зони конструивана арматура а и та изнад средњег ослепља мора да се прикаже горња арматура



ОДРЕЂИВАЊЕ ЕКСТРЕМНИХ УТИЦАЈА У КОНТИНУАЛНИМ КАП

Некада имамо потребу да одредимо екстремне утицаје код k -ја где су велика покретна оптерећења поготоу у когазионима и сличним објектима, оптерећење може да се појави тако да изазива максималне утицаје

Типичан случај \rightarrow МЕРСАТОР

(A)

$g+p$	g	$g+p$	g
g	$g+p$	g	$g+p$
$g+p$	g	$g+p$	g

Да бисмо израчунали макс вредност момента у првом пољу, увек правимо паралелу са линијским системом

g мора у њим пољима p = покретно оптерећење
Овако ће се јавити максимум у првом пољу

У складу са утицајном линијом коју бисмо добили за редну траку

(B)

g	$g+p$	g	...
$g+p$	g	$g+p$	
g	$g+p$	g	

Max M_x, M_y



Негативан момент изнад опоре по апсолутној вредности

Исто по аналогији са линијским носачем

(C)

hatched	hatched		hatched
		hatched	
hatched	hatched		

(D) макс мом

Али користимо рачунар овако правимо чему

На сличан начин утицајне линије за R_j

(E)

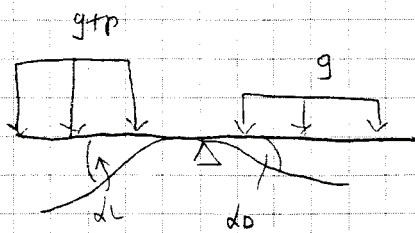
		hatched	
hatched	hatched		hatched
		hatched	

Max

max R_i кап прег е које нате плоче

може ли та шема да се користи ако имамо само таблице за ротационе плоче?

НЕ



лева плоча би имала лево савртање до друго друго

$$\Delta L \neq \Delta D \neq 0$$

не би смо могли да одредимо колики су степени укљештења како то онда да уредимо?

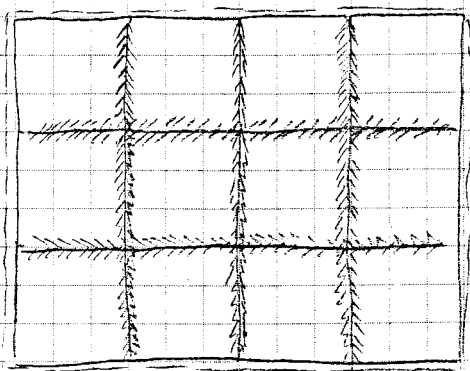
користимо симетрију и антисиметрију

цео систем плоча с једне стране можемо да оптеретимо са $q + P/2$ и то

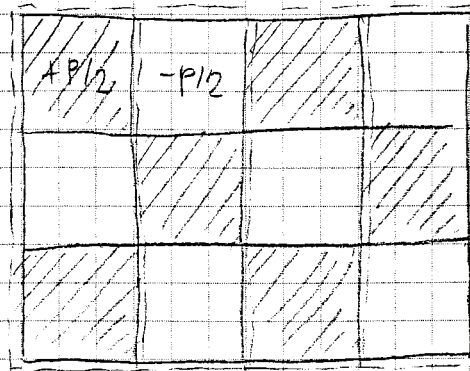
суперпозирамо

$$q_1 = q + \frac{P}{2}$$

$$q_2 = \pm \frac{P}{2}$$

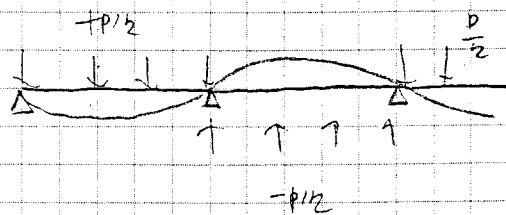


+



суперпозицијом два 2 добујемо први случај

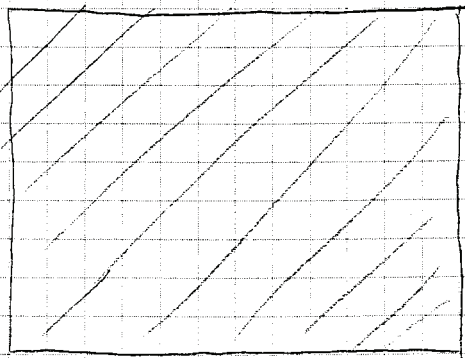
АНТИСИМЕТРИЈА



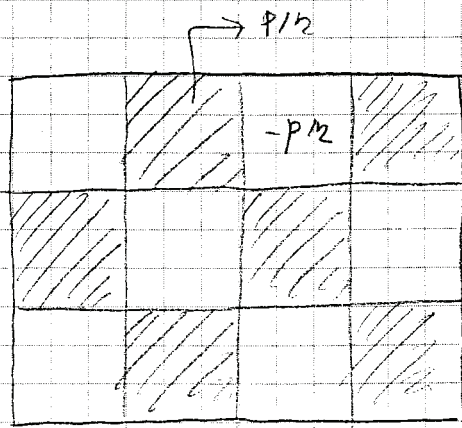
однако облик еластичне површине, на две ослободне тачке третирамо као слободне на све 4 стране.

У случају антисиметрије све плоче су слободне оловене због антисиметричног оптерећења и имаће слободну ротацију

у случају антисиметрије



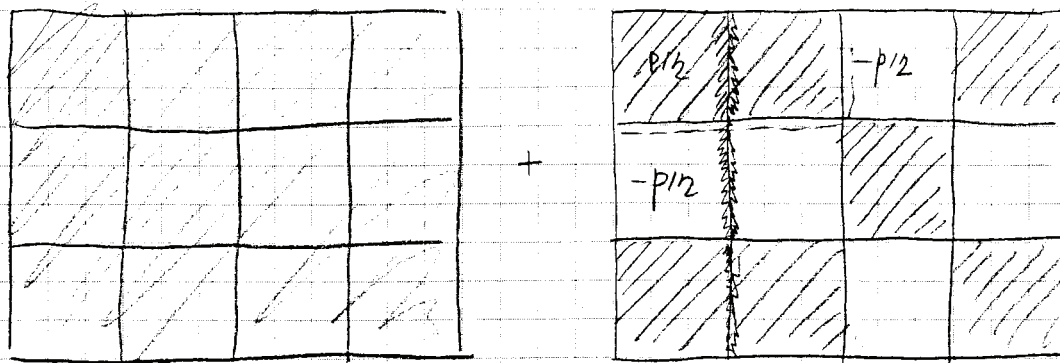
+



случај ③

и овде су плоче ослободне на све 4 стране

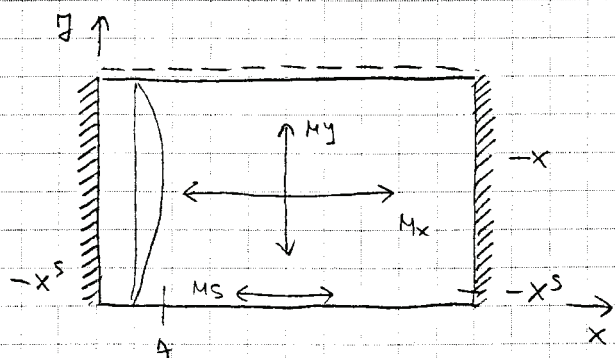
случај (с)



Ове плоче су слободно ослоњене, али између 2 суседне ће бити укљештење, можда се применити таблицу случај број 5 остале плоче типа 1
То је ако хоћемо табелне, супротно користимо ручнаре

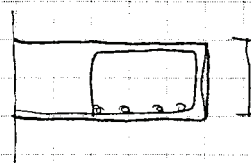
18. март 2009.

КАП са слободном ивицом



има једну слободну ивицу
типична плоча под тераса

A-A



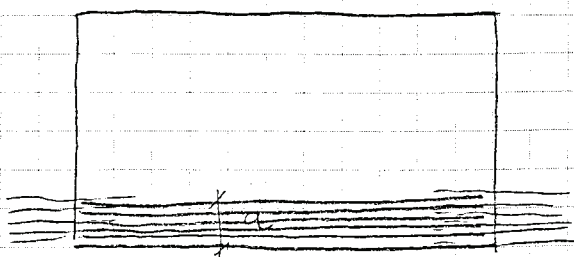
На слободној ивици можда
да се стави греда, али
то би био случај прашли

услед q јавиће се momenti, јушт слободне ивице јавиће се знатајни momenti
савицања M_s , много већи него они momenti у пољу. у угловима, момент укљештења
Имамо у приручницима као таблицу случај

M_s захтевају арматуру

арматура на ширини a

Гесто пометто да се арматура из Γ провиза
одликује овако и онда се ова група сета арматуре
налази унутар тако одликује
арматуре или нешто као
скривена греда плоче



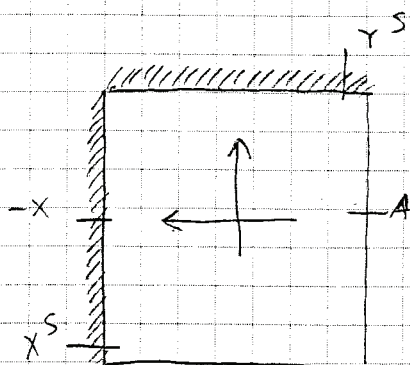
Γ а то се колико (орси)

и горе мора и крај да се армира да прихвати моменте $-X$

арматура горње зоне ија прихвати — X^S

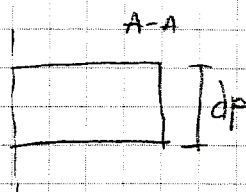
КАП са 2 слободне ивице

Релативно мали смугакови

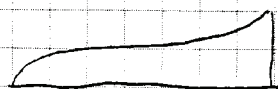


2 слободне ивице

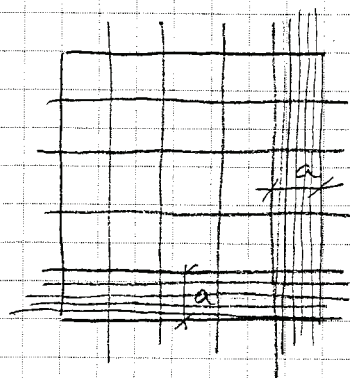
у том случају кап преточи оптерећење у 2 правца
или према укљештењима



појачање моменту укљештења X^S
на самој ивици

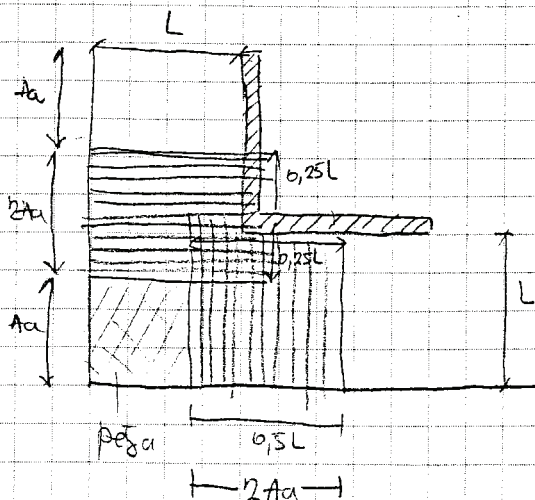


→ промена момента — Y дуж укљештене ивице
суштина је да морамо арматуру да бринуемо уз
слободну ивицу и да обезбедимо добро сидрење



у горњој зони арматура у 2 ортогонална
правца јер је то конзола у 2 правца

ПРЕПУСТ НА ЈЕДНОЈ И ДРУГОЈ СТРАНИ ЗГРАДЕ



Плоче имају континуитет са ун. плочом

када се одмакнемо од ивица имаћемо
класичну конзолну плочу. На фасадама
друга замењујућа кап оптерећење са на
обе конзолне плоче, утицаји се прихватају
овим конзолним плочама,
на ширини $0,25L$ са обе стране ће имати
појачању арматуру.

То је све арматура у горњој зони, на ивици
наши и у другом правцу $0,25L$

Битно да ова зона мора бити са двоstrukом великом арматуром, да би угао био
добро армиран. Битно да арматура буде добро усидрена у плочу којој се налази у
утицајној зони.

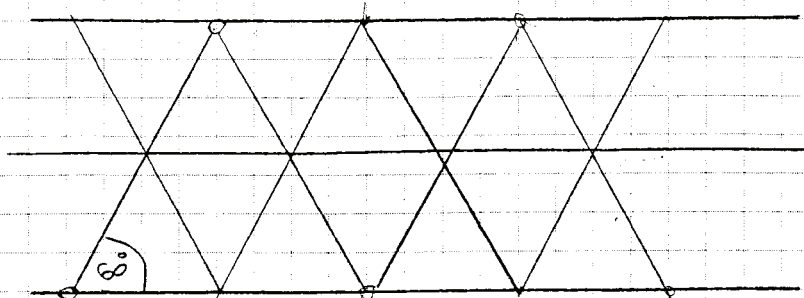
Двоstrука арматура у $0,25L$

ТРОУГАОНЕ И ТРАПЕЗНЕ ПЛОЧЕ

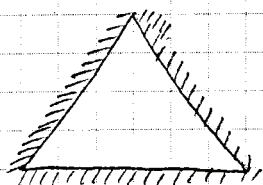
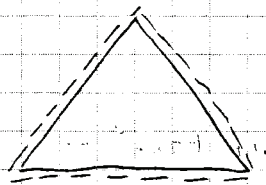
Троугаоне релативно ретке као међусpratне плоче, обично изд и нaмo гред постављене на хексагоналном распореду стубова

овакве плоче су врло ефикасне статички имају добар рад исплативе по утрошеном материјалу.

Проблем изод опште

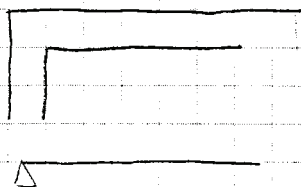


можемо их посматрати као појединачне плоче са различитим условима ослањања

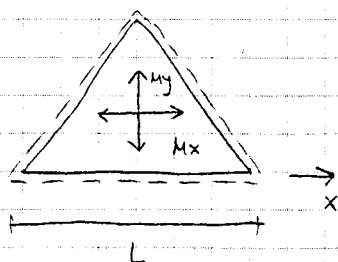


једнако поделено оптерећење у систему плоча можемо пројектовати као појединачне плоче. Ивица плоча има слободно ослоњање ивица

A-A



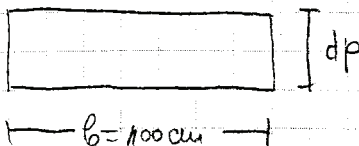
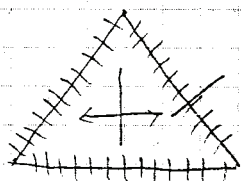
у болним пријужницама постоје статички утицаји за две плоче и то све комбинације ослоњања



Таблице на 1m ширине у пољу и дуж укљеште ивица дају максималне моменте укљештења

$$M_x = 0,0176 \cdot q \cdot L^2 \left[\frac{\text{кНм}}{\text{м}} \right]$$

$$M_y = 0,0154 q L^2$$



у укљештеном смугају

$$M_x = 0,00819 L^2$$

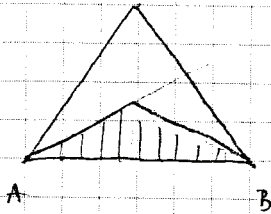
$$M_y = 0,00729 L^2$$

$$M_{xk} = -0,01799 L^2$$

Рје плота иста принцип

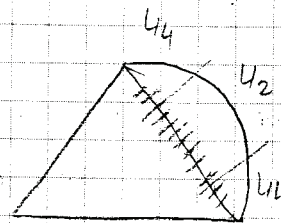
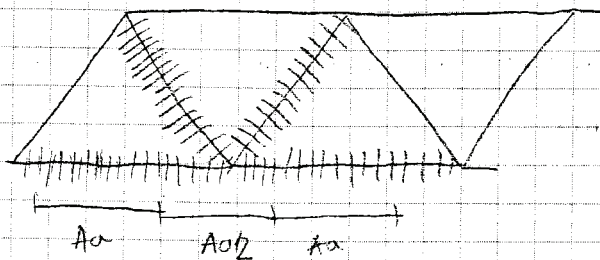
Ако су све три стране равнотрапезе имаћемо са симетралама углова, ако није тај смугај трапезе неће апроксимирати

Тако да укљештена ивица дође већи гео оптерећења



Армирање

Арматура горње зоне

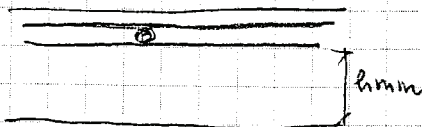
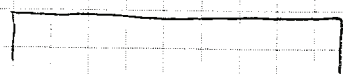


момент укљештеног има' двакру расподењу дуж ивице, повуче се средњи гео и ту се распоређује негегибна арматура A_{sk}

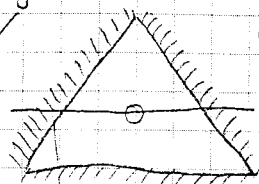
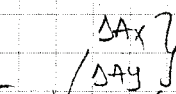
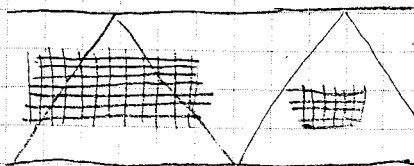
у осталим теоријским моментима половина π арматуре π , излази се свака друга шипка

облик арматуре у горњој зони слично другим јошанима

то би се сбуду поновило проблем у зонама где имамо укрештање дотичне 3 слоја арматуре. Један праван је имати умањену статичку висину и прелазној Треба рачунати целокупну арматуру.



Арматура доње зоне

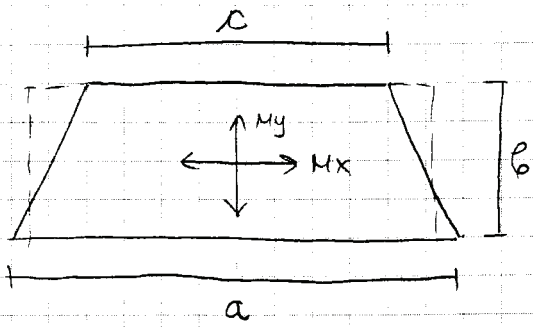


додајте арматуру у пољу за прихватање M_x и M_y

Максимални моменти у средњим узмемо основну мрежу са којом армирамо целу површину доње зоне оно мора да буде већи од минималног, онда додасмо закрпе у зонама где треба да додатно додасмо арматуру да бисмо покрили максимални момент

ТРАПЕЗНЕ ПЛОЧЕ

Нешто између правоугаоних и троугаоних плоча



$\frac{c}{a} \geq 0,25$ онда се могу рачунати као правоугаоне плоче и по регулисаним висинама и дужинама страна

m_x, m_y као и код правоугаоних плоча

$\frac{c}{a} < 0,25$ рачунају се као троугаоне са замишљеним висинама

$$a_r = \frac{2}{3} (2c + a) \frac{a}{a+c}$$

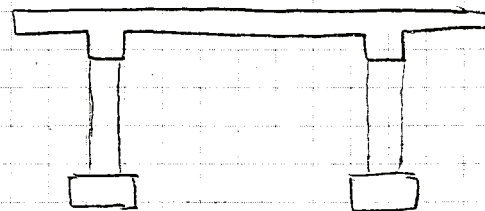
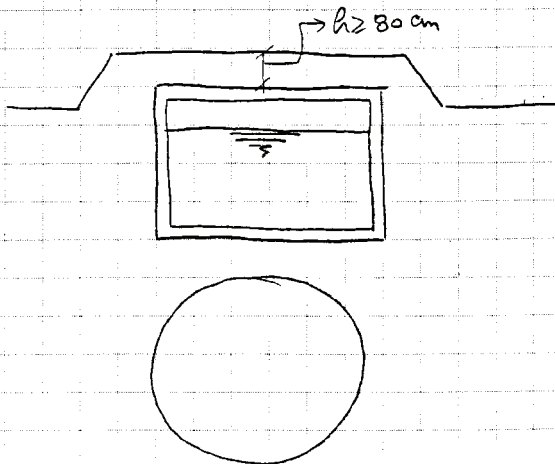
$$b_r = b - \frac{a(a-c)}{b(a+c)}$$

$$h = b \cdot \frac{a}{a-c}$$

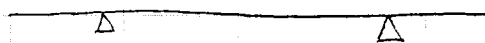
То је интерверса апроксимација

КРУЖНЕ ПЛОЧЕ

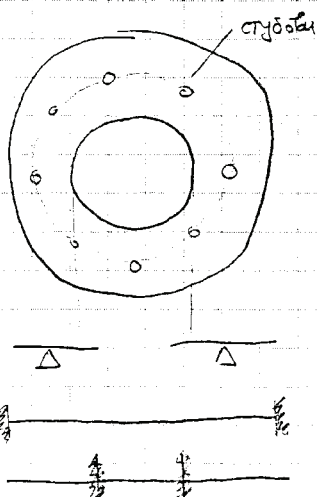
Ретко у оквиру МК, врло ретко као темељне и кровне плоче кружних резервоара могу да се јаве у неким другим случајевима



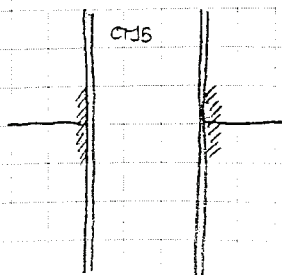
плоче са прелустима



Плоче које у средини имају отворе → прстенасте плоче



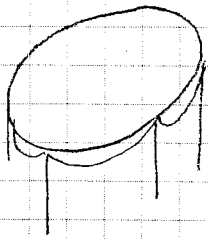
могу бити линијски ослободене тако да је дозвољена слободна ротација (зглоб)
плоче са прелустима и плоче укљештене по обиму



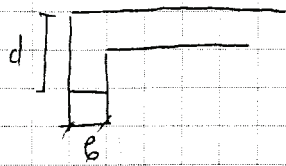
код радиотелевизијских торњева

могу бити и МК

Врло тешко да се само плоча ослони на стубове тако да се јавиле велике деформације плоча, сила прогибања и велики моменти савијања.

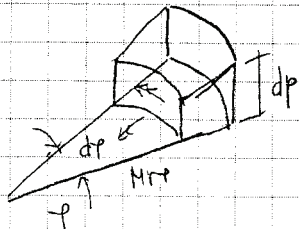


Јавља се плоча са ивицама греда, греда је линијски основау плочи, кружна греда има велику торзију



Пресеке силе у обавским кружним плочама

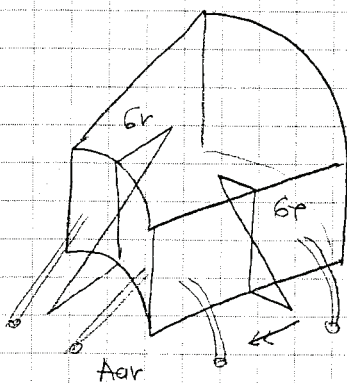
Елементарни део плоче: други пресек 2 цилиндричне рабти. Силу плочу на растојању r и dr . Исецак оптерећен са q (=подељено)
дебљина плоче = dr



Јављају се моменти савијања M_r , врше савијање у правцу радијуса. M_θ савијају плочу у правцу тангенте

$M_{tr} \rightarrow$ торзионни моменти и $M_{\theta r}$

Пош и Т силе



Ови моменти савијања M_r изазивају нормалне напоне у радијалном правцу σ_r

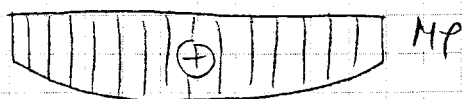
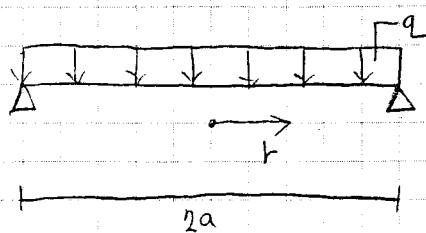
Те напоне затезања прима арматура

A_{ar} - у радијалном правцу

σ_θ прихватамо арматуром у тангенцијалном правцу $A_{\theta r}$

Т напони који одговарају Т силама T_r и T_θ оти биће нула од интереса
 сам кад је директно ослончена на стубове

како можемо да армирамо кружну плочу?



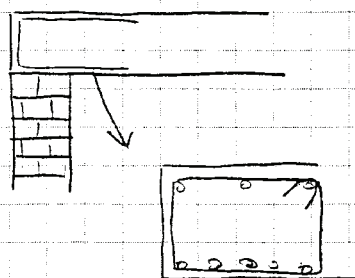
M_θ има одређену вредност под ослонцима
 када је све симетрично $M_\theta = 0$

$$M_r = \frac{qa^2}{16} [(1-s^2)(3+v)]$$

$$M_\theta = \frac{qa^2}{16} [(3+v) - s^2(1+3v)]$$

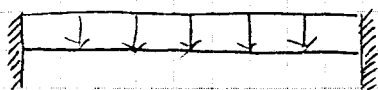
$$v = 0,16 - 0,2$$

$$s = \frac{r}{a}$$

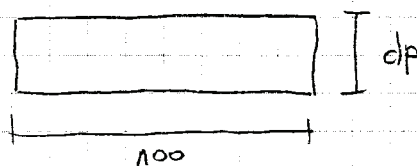


на крају плоче проба греда

Плоча укљештена по свом облику



димензионисање: опет се своди на
 димензионисање правоугаоног пресека

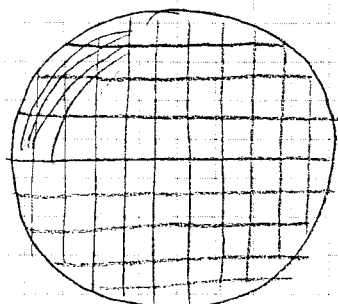


моменти $[kNm/m]$

$$M_r \neq M_\theta$$

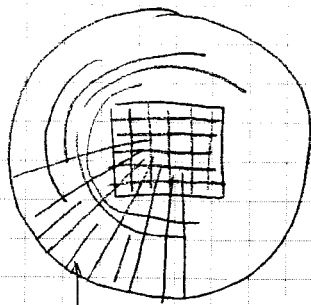
$$R \leq 6-8m$$

тако се армира ортогоналном
 арматуром, то је боље и због
 температуре



а плоча велих димензија
 2 напонна армирања

a)



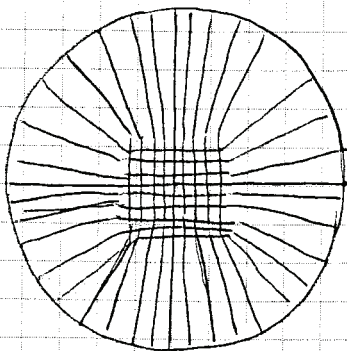
ако је потребно да се
убацие додатне шипке

ортогонална арматура у средини плоче
онда се арматура распоређује у радијалном правцу
убацие за додатну сигурност

Потребно да се где размак шипки пређе 2d
убацие додатне шипке.

Тангенцијални правцу Шипке се постављају
преклапањем, добро да премину те туде на
истом месту

б)

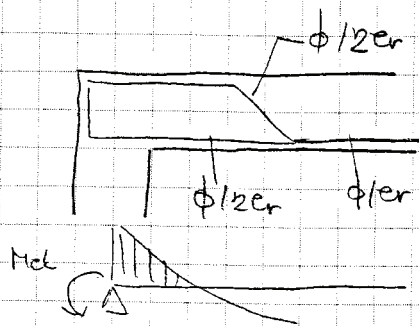


1. Шипке у радијалном правцу се поставе у крст
(две шипке)

2. Све до угла од 45° , а онда шипке у другом правцу
зодијомо централни део

добе постављање, шипка има континуитет

Ако треба постављање преклопом



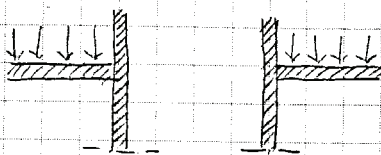
$M_{cr} \rightarrow$ ситне моментат у горњу зону ситно као
радије

Увице греде имају одређену крутост и изазивају
моменте еластичитет укупности

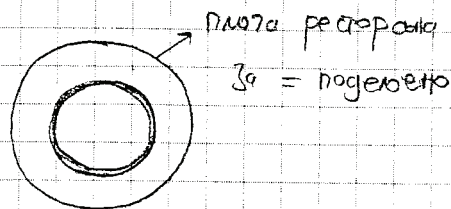
као и од кат сваку групу шипку ситнемо у горњу зону

25.МАРТ 2009.

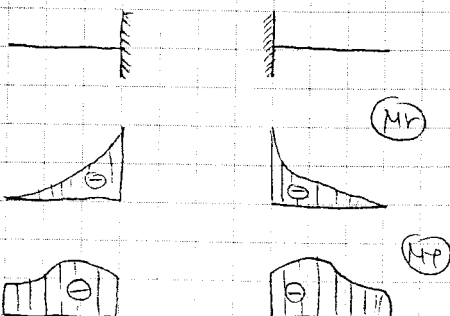
укљештена плоча



протекласта плоча укупештена у зиг цилиндар (стабло)



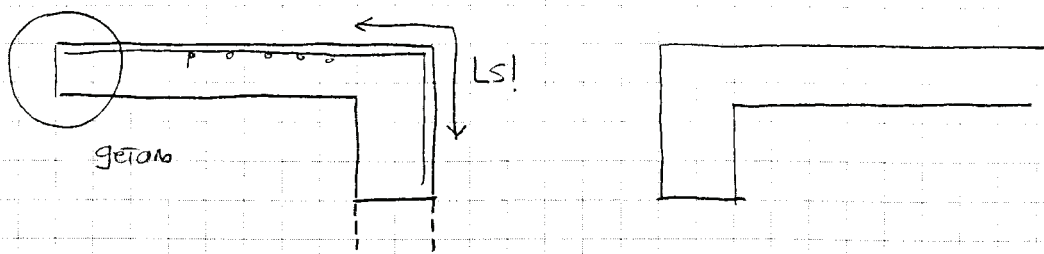
плоча реаррана
 $I_0 = \text{подељено}$



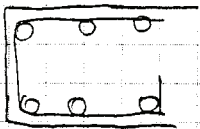
Крутост зида довољна да спречи ротацију

M_r - тангенцијални максимални није на месту
укљештења и има постојећу вредност

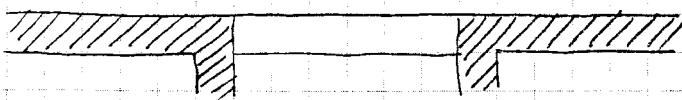
Армирање:



арматура у радијалној рабаци мора бити таква да се обезбеди укљештење
 које на неким местима да се прешине половина шипки. Тангенцијална се
 протуца где треба. Треба водити рачуна о размацима код
 радијалне арматуре



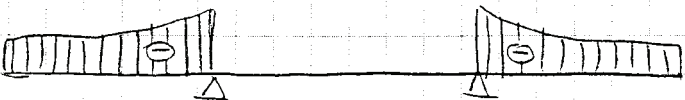
прстенаста плоча која се ослања на греду



линијски ослањена по унутрашњем
 обиму



(M_x)



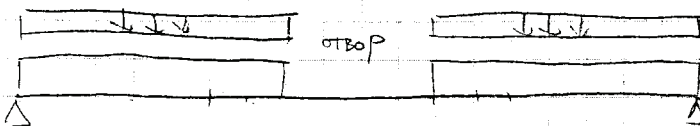
(M_y)

има вредност и на крајевима
 по оба обима

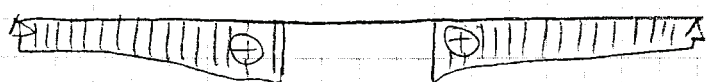
Оба радијална се прихватају радијалном арматуром у зони која мора да
 има своју посебну арматуру

и тангенцијална арматура (у горњој зони) мора да има своју посебну арматуру.

Слободно ослањена по спољашњем обиму



(M_x)



(M_y)

оба позитивна