

1. ПОДЛОГЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОБЈЕКТА
2. ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ
3. ГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ
4. СЕИЗМОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ
5. ХИДРОГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ
6. ГЕОТЕХНИЧКЕ ПОДЛОГЕ
7. ИЗБОР ДУБИНЕ ФУНДИРАЊА
8. ОТПОРНОСТ НА ДЕЈСТВО МРАЗА (УТИЦАЈ НА D_f)
9. САСТАВ И ОСОБИНЕ ТЛА (УТИЦАЈ НА D_f)
10. ОСЕЋАЈНОСТ ТЛА НА ПРОМЕНУ ВЛАЖНОСТИ (УТИЦАЈ НА D_f)
11. ХИДРОГЕОЛОШКИ УСЛОВИ (УТИЦАЈ НА D_f)
12. ВЕЛИЧИНА И ПРИРОДА ОПТЕРЕЋЕЊА (УТИЦАЈ НА D_f)
13. ПОСТОЈАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈА И ДРУГИХ ПРЕПРЕКА У ТЛУ (УТИЦАЈ НА D_f)
14. ИЗБОР D_f - ДУБИНА ФУНДИРАЊА СУСЕДНИХ ОБЈЕКТА
15. ИЗБОР D_f - НАМЕНА ОБЈЕКТА
16. ИЗБОР D_f - ДУБИНА ЕРОЗИЈЕ
17. АНАЛИЗА НАЧИНА ФУНДИРАЊА - ИЗБОР НАТИНА ФУНДИРАЊА

18. ТРАКТИ ТЕМЕЛИ ОД НЕАРИРАНОГ БЕТОНА
19. ТРАКТИ ТЕМЕЛИ ОД АРИРАНОГ БЕТОНА
20. ТЕМЕЛИ КАМЕНСКИХ ЗИДОВА
21. ТЕМЕЛИ САМЦИ
22. ТЕМЕЛИ МОНТАЖНИХ СТУБОВА И ГЕ СТУБОВА
23. ЗАЈЕДНИЧКИ ТЕМЕЛИ - КОНТРА ГРЕДЕ (УОПШТЕНО; ПРОЈАКН СТАТ. УТИЦАЈА И СТАТ. СИСТЕМИ; ДИМЕНЗИОНАЛНОСТ; ИЗВОЂЕЊЕ)
24. ТЕМЕЛИ ПОШТИЦИ (ОПШТЕ; ПРОЈАКН)
25. ТЕМЕЛНЕ ПЛОШЕ

bugu bog Besne

КОНТРОЛ СТАБИЛНОСТИ ТЕМЕЛА (22. СТ)

26. ДЕФОРМАЦИЈА ТЛА ИСПОД ТЕМЕЛА
27. ПРОЈАКН ТЕМЕЛА НА ДЕФОРМАЦИЈОЈ ПОДЛОЗИ
28. ПРОЈАКН ТЕМЕЛА НА ЕЛАСТИЧНОЈ ПОДЛОЗИ ПРЕМА VINKLER-ОВОЈ ХИПОТЕЗИ
29. VINKLER-ОВ МОДЕЛ ТЛА
30. BUSINESKU-ОВО РЕШЕЊЕ (МОДЕЛ ЕЛАСТИЧНОГ ПОЛУПРОСТОРА)
31. ИТЕРАТИВНИ ПОСТУПАК ЗА ПРОЈАКН ТЕМЕЛА НА ДЕФОРМАЦИЈОЈ ПОДЛОЗИ
32. МОДЕЛИРАЊЕ ПОНАШАЊА РЕАЛНОГ ТЛА
33. ТАЧНЕ МЕТОДЕ ПРОЈАКНА - МЕТОД КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА
34. ПРИМЕНА ТАЧНИХ МЕТОДА ПРОЈАКНА ПРИ РЕШАВАЊУ НЕЛИНЕАРНИХ ПРОБЛЕМА
35. УТИЦАЈНА Ф-ЈА СЛЕТАЊА ТЛА

36. ВРСТЕ ДУБОКОГ ФУНДИРАЊА
37. ФУНДИРАЊЕ НА ШИПОВИМА; ПОДЕЛА ШИПОВА ПРЕМА НАЧИНУ ПРЕНОШЕЊА ОПТ.
38. ПОДЕЛА ШИПОВА ПРЕМА ВРСТИ МАТЕРИЈАЛА
39. ПОДЕЛА ШИПОВА ПРЕМА ТЕХНОЛОГИЈИ ИЗВОЂЕЊА
40. БУШЕНИ ШИПОВИ
41. ОДРЕЂИВАЊЕ НОСИВОСТИ ШИПА
42. ПРОЈАКН ШИПОВА УСЛЕД ХОРИЗОНТАЛНИХ ОПТ.
43. ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНОГ БРОЈА И РАСПОРЕДА ШИПОВА
44. ОДРЕЂИВАЊЕ УТИЦАЈА У ШИПОВИМА
45. ДИМЕНЗИОНАЛНОСТ ТЕМ. СТОЛЕ ИЗНАД ШИПОВА
46. ПРОЈАКН СЛЕТАЊА ШИПОВА
47. ПРОЈАКН СИЛА У ШИПОВИМА ИСПОД КРУТЕ ТЕМ. СТОЛЕ КАД СУ УЖЕШТЕНИ
48. КОНЕЧНОВАЊЕ ПЛИТКОГ И ДУБОКОГ ФУНДИРАЊА
49. АКТИВНИ И ПАСИВНИ ПРИТИСАК ТЛА
50. ТЕМЕЛНЕ ЈАМЕ

41.1 НА ОСНОВУ ИСКУСТВА И НА ОСНОВУ КАР-КА СИСТЕМА ТЛА
41.2 НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА СТАТ. И ДИНАМ. ПЕНЕТРАЦИЈЕ ТЛА И ДИНАМ. ФОРМУ
41.3 НА ОСНОВУ ПРОСЕНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА

1. ПОДЛОГЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ОБЈЕКТА

ТЕМЕЉЕ ТРЕБА ПРОЈЕКТОВАТИ И ДИМЕНЗИОНИСАТИ ПРЕМА ГРАНИЧНИМ СТАЊИМА К-ЈЕ И ТЛА ИСПОД ОБЈЕКТА. ТРЕБА НАСТОЈАТИ ДА РЕШЕЊЕ БУДЕ ЕКОНОМИЧНО.

ПРЕ ПОЧЕТКА ПРОЈЕКТОВАЊА ТЕМЕЉА, ТРЕБА ПРИСУПТИТИ ОДГОВАРАЈУЋЕ ПОДЛОГЕ И ПОДАТКЕ, КОЈЕ КОРАЉУ БУТИ САСТАВНИ ДЕО ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ КОЈА ТРЕБА ДА САДРЖИ:

- 1) ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ
- 2) ГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ
- 3) СЕИЗМИЧКЕ ПОДЛОГЕ СЕИЗМОЛОШКЕ
- 4) ХИДРОГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ
- 5) ГЕОТЕХНИЧКЕ ПОДЛОГЕ

1) ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ

ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ ТЕМЕЉА И ПОДЗЕМНИХ ДЕЛОВА ОБЈЕКТА КОРИСТЕ СЕ СИТУАЦИОНИ ПЛАНОВИ ПОДРУЧЈА НА КОЈЕ СЕ НАЛАЗИ ЛОКАЦИЈА ОБЈЕКТА ПРЕДВИДЕТИ ЗА ГРАЂЕЊЕ.

РАЗМЕРА 1:500 И 1:1000

ГЕОДЕТСКЕ ПОДЛОГЕ САДРЖЕ ПОДАТКЕ О СВИМ ПОДЗЕМНИМ И НАДЗЕМНИМ ОБЈЕКТИМА У ОКОЛИНИ (ВОДОВОДНИ И КАНАЛИЗАЦИОНИ МРЕЖУ, ГАСОВОД, ТОПЛОВОД, КАБЛОВЕ...) И СА НАЗНАЧЕЊЕМ ДУБИНОМ НА КОЈОЈ СЕ НАЛАЗИ, Ø ЦЕВКИ, ПОПРЕЧНИМ ПРЕСЕКОМ...

2) ГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ (ОСОБИНЕ ТЛА)

ПОВРШИНСКЕ НАСЛАГЕ ЗЕМЉИНЕ КОЈЕ ПРОДУКТ СУ СЛОЖЕНИХ ГЕОЛОШКИХ ПРОЦЕСА. ОСОБИНЕ ТЛА СЕ ПЛОТНО СВЕЂАТИ ПРИЛИЧНОМ ИЗМРАЖЕЊЕ ОБЈЕКТА. ОВАКВИ РАДОВИ МОГУ ДОВЕСТИ ДО ПРОМЕНЕ ГЕОЛОШКИХ ПРОЦЕСА. ТО МОЋЕ ДОВЕСТИ ДО: НЕДОЗВОЉЕНИХ ДЕФОРМАЦИЈА, НАРУШАВАЊА СТАБИЛНОСТИ ТЛА, ПРЕЈАНЕ ЕКСПЛОАТАЦИЈЕ ОБЈЕКТА, ...

ГЕОЛОШКЕ КАРТЕ ДАЈУ ИНФОРМАЦИЈУ О ГЕОЛОШКОЈ ФАЗИ ТЕРЕНА НА КОЈЕ СЕ ОБЈЕКАТ ГРАДИ.

ВРЕЊИЈЕ СУ ЗА ИЗГРАЂУ ПУТЕВА ЈЕР СУ ЛИНИЈСКИ ОБЈЕКТИ, НЕ ТРЕБА ДОПУСТИТИ ГРАЂУ НА РАСЕДИМА.

3) СЕИЗМОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ

- КАРТЕ НА КОЈИМА СУ УЦРТАНЕ ЗОНЕ СА МАХ ОЧЕКИВАНИМ ЗЕМКОТРЕСИМА КОЈА НАС УПАДНО VII, VIII И IX ЗОНУ.

ОБЈЕКАТ МОЋЕ ДОСТА ДА СЕ ОШТЕТИ, АЛИ НЕ СМЕ ДА СЕ СРУШИ! (ПОДАЦИ О СЕИЗМИЧКИМ АКТИВНОСТИМА НА ОДРЕЂЕНОЈ ЛОКАЦИЈИ, СЕИЗМИЧКЕ КАРТЕ СА РЕЈОНИМА НАЈВЕЋЕ СЕИЗМИЧКЕ АКТИВНОСТИ)

ДРО СУ ИНВЕСТИЦИОНА УЛАГАЊА ВЕЋА, РАДЕ СЕ ИСПИТИВАЊА РОЛИКИ ЈЕ СТЕПЕН СЕИЗМИЧНОСТИ ТЕРЕНА (ЗА ЗНАЧАЈНЕ ОБЈЕКТЕ, РАДИ СЕ СЕИЗМИЧКА МИКРОРЕЈОНИЗАЦИЈА).

СВИ ЕЛЕМЕНТИ К-ЈЕ ТРЕБА ДА ОБУЧАЈУ У ИСТОЈ ФАЗИ.

4) ХИДРОГЕОЛОШКЕ ПОДЛОГЕ

- ДАЈУ ИНФОРМАЦИЈЕ О ВОДИ У ТЕРЕНУ И ИЗНАД ТЕРЕНА (МАЛЕ, СРЕДЉЕ И ВЕЛИКЕ ВОДЕ), КАКО СЕ КРЕПЕ И ОСУШУЈЕ ПОДЗЕМНА ВОДА, ПОДАТКЕ О ВОДО-НЕПРОПУСКАЈУСВОСТИ ТЛА, АГРЕСИВНОСТИ ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ (ПОСЕБНО АГРЕСИВНОСТИ НА БЕТОН).

ДОБИЈАЈУ СЕ У ХИДРОГЕОЛОШКОМ ЗАВОДУ
БИРАМО ПЕРИОД У КОМЕ ЈЕ НАЈНИЖИ НИВО ПОДЗЕМНЕ ВОДЕ (NPN)
ЗА ОБАВЉАЊЕ РАДОВА

5) ГЕОТЕХНИЧКЕ ПОДЛОГЕ

ДАЈУ ИНФОРМАЦИЈЕ О ГЕОТЕХНИЧКОЈ К-ЈИ ТЛА: РАСПОРЕД СЛОЈЕВА, КОЈИ СУ ТО СЛОЈЕВИ, ЊИХОВЕ ДЕБЉИНЕ, ПАРАМЕТРИ ОТПОРНОСТИ И ДЕФОРМАБИЛНОСТИ ТЛ, НА ОСНОВУ КОЈИ ДОБИЈАМО КОСИВОСТ ТЛА И СЛЕТАЊЕ.

ОВО СУ НАЈЧЕШКЕ КОРИШЋЕНЕ ПОДЛОГЕ ЗА ФУНДИРАЊЕ
НА ОСНОВУ ОВИХ ПОДАТАКА ТРЕБА ИЗВРШИТИ ПРАВИЛАН ИЗБОР МЕТОДА ЗА ИСКОН ТЛА И ОБЕЗБЕЂЕЊЕ ТЕЧЕЊНИХ ЈАНА, ИЗВОЂЕЊЕ ТЕЧЕЊА И ПОДЗЕМНИХ ДЕЛОВА ОБЈЕКТА.

2. ИЗБОР ДУБИНЕ ФУНДИРАЊА

Дубина фундамента (D_f) СЕ ИЕРИ ОД ГОРЊЕ ИВИЦЕ ТЕРЕНА ДО ДОЊЕ ИВИЦЕ ТЕЧЕЊА. СВАКИ ОД ПАРАМЕТАРА ЗАКЛЕВА НЕКУ $\min D_f$, А СМ УСВАЗАМО МАХ ВРЕДНОСТ ОД ТИХ $\min D_f$. ПРИ ТОМ, ТЕЖИМО ДА D_f БУДЕ МАЊА, ЗБГ МАЊИХ ИСКОНА.

- ПАРАМЕТРИ КОЈИ УТИЧУ НА ИЗБОР D_f :

- 1) ОТПОРНОСТ НА МРАЗ
- 2) САСТАВ И ОСОБИНЕ ТЛА
- 3) ОСЕЋЛИВОСТ ТЛА НА ПРОМЕНУ ВЛАЖНОСТИ
- 4) ХИДРОГЕОЛОШКИ УСЛОВИ
- 5) ВЕЛИЧИНА И ПРИРОДА ОПТЕРЕТЕЊА
- 6) ПОСТУПАК ИНСТАЛАЦИЈА И ДР. ПРЕПРЕКА У ТЛУ
- 7) D_f СУСЕДНИХ ОБЈЕКТА
- 8) ДУБИНА ЕРОЗИЈЕ
- 9) НАМЕНА ОБЈЕКТА

1) ОТПОРНОСТ НА МРАЗ

НЕ СМЕ ДА БУДЕ ПЛИТКО ДА СЕ НЕ БИ СТВОРИЛА ЛЕДЕЛА СОЧИВА.
ДУБИНА ИРДЖЕЊА ЗАВИСИ ОД ВРОТЕ ТЛА, ОД ПОДНЕБЈА Ј. ЛОКАЛНИХ КЛИМАТСКИХ УСЛОВА.

ПРИ ДЕЈСТВУ МРАЗА, ДОЛАЗИ ДО СТВАРАЊА ЛЕДЕНИХ СОЧИВА КОЈА МОГУ ДА ДОВЕДУ ДО ОДИЗАЊА ОБЈЕКТА ЈЕР СУ ПРАКТИЧНИ ЛЕДА ВЕЛИКИ. ОДИЗАЊЕ ЈЕ НЕРАВНОЦЕРНО, ДОЛАЗИ ДО ВЕТЕТ ОДИЗАЊА ОБИМНИХ ЗИДОВА, ЈЕР ЈЕ ДТ ВЕЛИКО

ПРИ ТОПЉЕЊУ, ОБЈЕКАТ ПОУШЉЕ ДА СЕ СЛЕЂЕ, ОБЈЕКАТ СЕ НЕ ВРАТА У ПРВОБИТАН ПОЛОЖАЈ ЈЕР ЈЕ ТЛО ИЗМЕНЈА ПАРАМЕТРЕ ДЕФОРМАБИЛНОСТИ, КОДУМ СЕ ОШАЊУЈУ ТАКО ДА ЈЕ СЛЕТАЊЕ ВЕЌЕ НЕГО ШТО ЈЕ БИЛО ПРВОБЕЛНО.

ИЗРАЖЕНО ЈЕ КОД ЦАЊОХ ОБЈЕКТА → ЗАВЉАЈУ СЕ ДУГАРОПАЛНЕ ПУКОТИНЕ.

МЕХ. ТЛА 415. СТ

$\min D_f$ ИСПОД ЛОЖАЈИНЕ
ТЕРЕНА УСЛОВЕЊА ЈЕ
ДУБИНОМ ДО КОЈЕ НЕ
ДОСЕЖУ СПОЈНИ КЛИМАТ-
СКИ УТИЦАЈИ ИЗАЗВАНИ
СЕЗОНСКИМ ПРОМЕНАМА
ВЛАЖНОСТИ КАО И ДТ
МРАЗА, ШТО МОГУ БИТИ
УЗРОЦИ ПОГЈАВЕ ПРОМЕНЕ
ЗАПРЕЊИНЕ СЛОЖНОСТИ ТЛ
ДО ДУБИНЕ КОЈА У НАШЕМ
ПОДНЕБЈУ ИЗНОСИ 0.8 ÷ 1 m

Код нас D_f зависи од БРОЈА ТЛА И ДУБИНЕ НРВ,
Ако се ФУНДАЦИЈЕ ИЗВОДИ НА СТЕНИ $D_f \approx 0$, ПРИ ЧЕМУ ТРЕБА
СПРЕЧИТИ ИНФИЛТРАЦИЈУ ВОДЕ У ТЕМЕЛНУ СЛОЈНИЦУ.

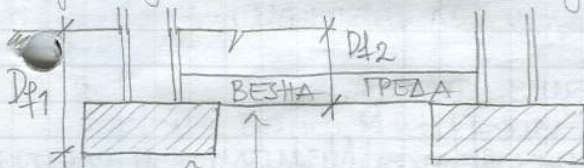
НЕКОХЕРЕНТНИ МАТЕРИЈАЛИ (ПЕСАК И ШУЊКОВИ) $D_f \geq 0.50 \text{ m}$, НРВ
НЕ СМЕ БИТИ МАЊИ ОД ДУБИНЕ ЗАМРЗАВАЊА.

КОХЕРЕНТНА ТЛА: АКО ЈЕ $НРВ \geq 3 \text{ m} \rightarrow D_f \geq 0.70 \text{ m}$
 $НРВ < 3 \text{ m} \rightarrow D_f \geq \text{ДУБИНЕ ЗАМРЗАВАЊА ТЛА}$

ДУБИНА ЗАМРЗАВАЊА ТЛА ЈЕ ДУБИНА НА КОЈОЈ СЕ МОЋЕ ПОЈАВИТИ
ТЕМПЕРАТУРА ИЗМЕЂУ $-1^\circ\text{C} \div 1^\circ\text{C}$. ТЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ДОВОДЕ ДО ЗАМРЗАВАЊА
ВОДЕ

ЗА КОХЕРЕНТНО ТЛО ДУБИНА ЗАМРЗАВАЊА ЈЕ 0.80 m

ТРЕБА ТЕЖИТИ ДА D_f БУДЕ ТАКВА ДА НЕ ДОЂЕ ДО ФОРМИРАЊА ЛЕДЕНИХ
СОЧИВА. СВИ ЕЛЕМЕНТИ ТРЕБА ДА ЗАДОВОЉЕ ТАЈ УСЛОВ ИЛИ ДА СЕ ЗА ЕЛЕМЕНТЕ
БЕЖИ ТАЈ УСЛОВ НЕ ЗАДОВОЉАВАЈУ ПОСТАВЕ СЛОЈЕВИ ЗА ДИЛАТАЦИЈУ ИСПОД.

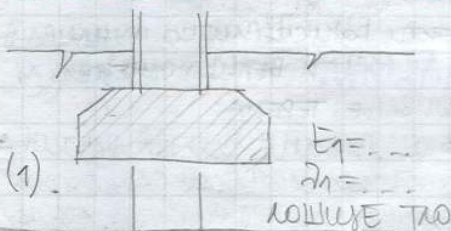


ЈАВЉА СЕ И КАПИЛАРНО ПЕЊАЊЕ, ВОДА СЕ ИЗ ДУБЉИХ
НИВОА ПЕЊЕ НА ГОРЕ ПА СЕ ПОВЕЋАВА КОЛИЧИНА
ЛЕДЕНИХ СОЧИВА
АКО ЈЕ $D_f > \text{ДУБИНЕ ЗАМРЗАВАЊА ТЛА}$, ИЗБЕГАВА
СЕ УТИЦАЈ МРАЗА

ИМЕ УСТА D_f ИСПОД ГРЕДЕ МОЋЕ ДОЋИ ДО ФОРМИРАЊА ЛЕДЕНИХ
СОЧИВА, ПА СЕ ИЛИ ИСПОД ГРЕДЕ СТАВЉА ОВЈ ИЗОЛЈАЦИЈЕ ИЛИ
СЕ ПОВЕЋАВА D_f .

АКО НЕ РАСПОЛАЖЕМО ПОДАЦИМА О ДУБИНИ ЗАМРЗАВАЊА, ЗА ДЕЈСТВО МРАЗА $\min D_f = 0.80 \text{ m}$

2) САСТАВ И ОСОБИНЕ ТЛА



$$E_2 > E_1$$

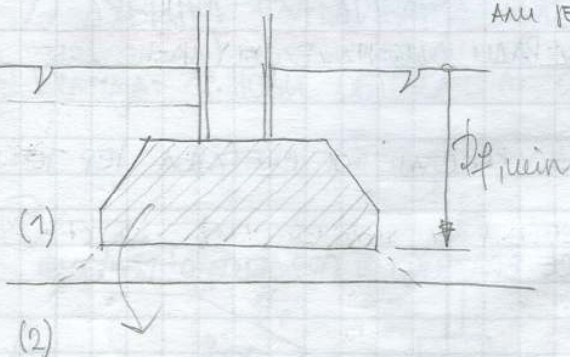
УСЛОВИО ЈЕ ОВЈ (2) БОЉИ ОД СЛОЈА (1) ПОТРЕБНО ЈЕ
УРАДИТИ АНАЛИЗУ ТЛА И ЈЕ БОЉЕ РАДИТИ:

1° ВЕЋИ ТЕМЕЉ У ЛОШИЈЕМ ТЛУ

2° МАЊИ ТЕМЕЉ У БОЉЕМ ТЛУ

ТРЕБА ЗАКЛУЧИТИ КАКВЕ СУ ДЕФОРМАЦИЈЕ У (1) И (2)
СЛОЈУ И РЕЧЕ ЈЕ РЕШЕЊЕ ЈЕДИНСТВЕ.

БОЉЕ ЈЕ НАПРАВИТИ ДУБЉИ ТЕМЕЉ - МАЊЕ МАТЕРИЈАЛА, МАЊЕ СТЕТАЊЕ
АЛИ ЈЕ ИСПОД ВЕЋИ



$$E_1 > E_2$$

- ПОТРЕБНО ЈЕ НА ШТО МАЊОЈ D_f
ФУНДАРИТИ ДА ШТО ВЕЋОЈ
ПОВРШИНИ КАКО БИ ДОПУШКО
ОПТЕРЕЋЕЊЕ ДА (2) СЛОЈ БИЛО
ШТО МАЊЕ

ДРУГИМ РЕЧИМА, ПРАВИ СЕ ТЕМЕЉ ВЕЋИХ
НАЛЕЖУЋЕ ПОВРШИНЕ \rightarrow ОПТ. СЕ РАСПРОСТИРЕ НА
ВЕЋУ ПОВРШИНУ ДА БИ СЕ ДОБИЛО ШТО МАЊИ
ДОПУШКО НАЛОМ У ДРУГОМ СЛОЈУ.

- ФУНДИРАЊЕ НА НАСУТОМ ТЛУ - ИМЕ ХОМОГЕНОГ САСТАВА, НА ДОЛАЗИ ДО НЕЈЕДНАКОСТИ С.

Ако је насипање рађено мански са збојањем кена проблема за фундамирање.

Ако је насипање неконтролисано, на неприпремљеном тлу, треба избећи фундамирање на таквом тлу, а нарочито плуто фундамирање. Може доћи до великих сметања → оптерећења објекта, па чак и рушења

Насипање рефулирањем - вода се усисава заједно са песком, па се онда вода контролисано одводи, а остаје песак, може се радити на рефулираном насипу ако је подлога испод добро припремљена, и ако тло није лошег саставља (мало). Ако је дубина рефулирања велика → објекти мале спратности. НБТ је на рефулираном песку али је већина објеката фундамирана на шиповима.

3) ОСЕТЛИВОСТ ТЛА НА ПРОМЕНУ ВЛАЖНОСТИ

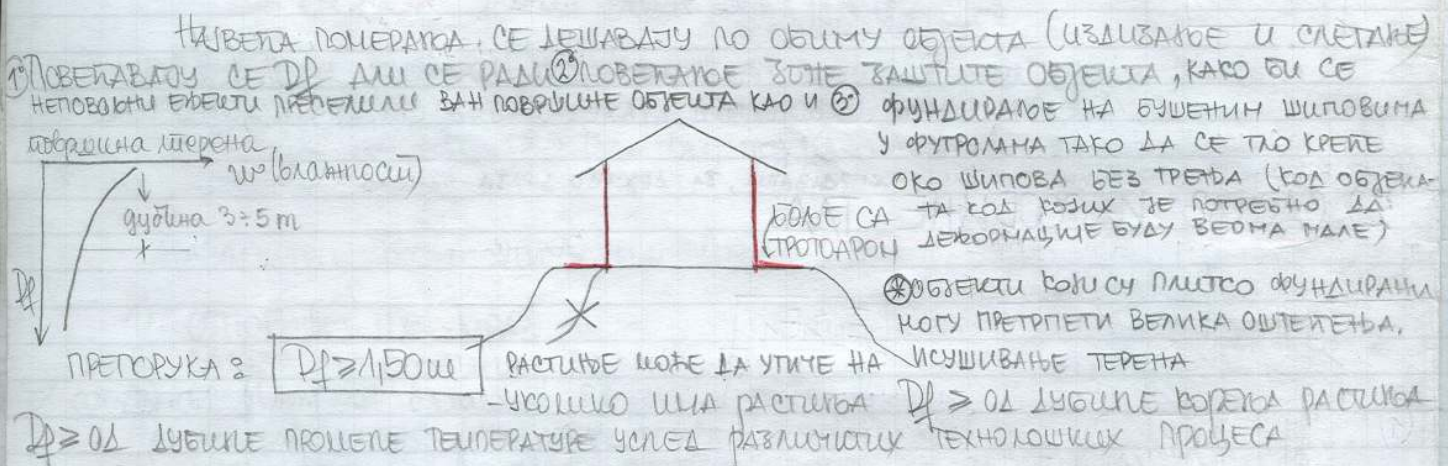
Нека тла при промени влажности имају особину да небају запремину (глине, високопластичне глинне), повећавају или смањују.

→ бујбрење

→ скупљање

Најизраженије у арапским земљама: Иран, Либија, Алжир - јако изражено сметање тла током лета - скупљање и бујбрење. Ти ефекти су нарочито изражени на површини терена, ефекти опадају са дубином.

Потребно је одредити оптималну дубину терена.



- ЛЕС је осетљив на промену влажности. Код нас је лес веома заступљен. је прашњаста глина на бази креча и за преко 20% влажности долази до сметања без повећања оптерећења. При повећању влажности долази до смањења носивости.

- Све водовodne инсталације раде се у посебним каналима за одвод воде у случају неконтролисаног истицања воде. (нпр, услед прскања џеви)

- Тротоаре треба радити у одговарајућем нагибу ради одвода воде (да не дође до расквашавања тла испод објекта).

- Кондензација између тешкога и тла доводи до константног сметања јер је спречено испаравање воде (фак?)

- Модули лесног тла падају $6 \div 8$ пута, да би се вратило у првобитно појетно стање треба доста времена (5-6 година)

- Ако кена расквашавања, тло је добро за фундамирање.

④ код малих објеката изражено је дејство крза и осетљивост на промену влажности јер су такви објекти обично плуто фундамирани па треба повећати D_f .

4) ГИДРОГЕОЛОШКИ УСЛОВИ

- ДИКТИРАЈУ НАЧИН ИЗВРШЕЊА РАДОВА ЈЕР СУ ВЕЗАНИ ЗА НРВ. ФУНДАЦИЈЕ ТРЕБА ИЗВРШИТИ ИЗНАД НРВ.

У НЕКИМ СЛУЧАЈЕВИМА НУЖНО У КОРИСНОСТИ ДА ФУНДАЦИЈА ИЗНАД НРВ:

1° АКО ЈЕ ГЛИНОВИТО ТЛО - КАКОЈ ПРОБЛЕМ - ДРЕНАЖА

2° АКО ЈЕ ТЛО ПЕСКОВИТО - ШЉУНКОВИТО И АКО ЈЕ НРВ ПОВЕЗАН СА НИВООМ ВОЛЕ У РЕЦИ

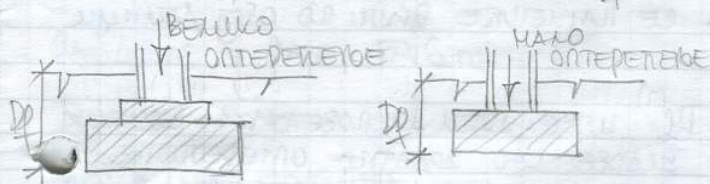
ЈОШНИКО ЈЕ ПОТРЕБНО ВЕЋЕ D_f ТРЕБА ПРЕДУЗЕТИ МЕРЕ ЗА СНИЖЕЊЕ НРВ (ПРИВРЕМНО СНИЖЕЊЕ НРВ); ПОСЛЕ ИЗГРАДБЕ ТЕМЕЛА НРВ СЕ ВРАЋА НА СТАРИ НИВО.

- ИЗВОДЕ СЕ БУНАРИ И КРИЛОВАМ СЕ ПОСТИЖЕ ДА НРВ БУДЕ НИЖИ ОД ТЕМЕЛНЕ К-ЈЕ, У НЕКОЈ СЛУЧАЈЕВИМА ПОДЗЕМНА ВОДА МОЖЕ БИТИ АГРЕСИВНА - ТРЕБА ИЗВЕСТИ ОДРЕЂЕНЕ ХИ ЧИНЕ СЕ БЕТОН ШТИТИ ОД АГРЕСИЈЕ.

ЕКОНОМСКИ ЈЕ ИСПРАВИЈЕ ДА ОБЈЕКАТ БУДЕ ФУНДАРИАН У НИВОУ ПРИРОДНЕ ВЛАЖНОСТИ, ИЗНАД НРВ

5) ВЕЛИЧИНА И ПРИРОДА ОПТЕРЕЋЕЊА

ОД ВЕЛИЧИНЕ ОПТ. ЗАВИСИ ВЕЛИЧИНА ТЕМЕЛА, А СЛИЧНО ТОМЕ И D_f . АКО ЈЕ ТЕМЕЛО ВИСОКО, ТРЕБА НАМ ВЕЛИКА D_f .



- ОДНОС ВЕРТИКАЛНОГ И ПОПРЕЧНОГ ОПТ. УТИЧЕ НА D_f .

- ТЕМЕЛОИ СУ ИЗВРШЕЊЕ (НАЈЧЕШЋЕ ВОД ФЕ ОБЈЕКТА, СТУБОВА ДАЛЕКОВОДА, РЕФЛЕКТОРА)

МАЛО N

ВЕЛИКО M И H } РЕШАВА СЕ УВОЂЕЊЕМ ДУБОКИХ ТЕМЕЛА ВЕЋЕ MТ
МАЛО V } ($D_f \min 4:6$ ПУТА ВЕЋА ОД НОРМАЛНЕ D_f)

ОВИМ СЕ АНТАЖУЈУ И БОЧНЕ СТРАНЕ ДА ПРИХВАТЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

→ ДУБОК ТЕМЕЛО ДЕЛУЈЕ КАО УКРЕПЉЕЊЕ ЗБОГ ВЕЛИКОГ M И H

ОПТОР ТАД ТРЕБА ДА БУДЕ У РАВНОТЕЖИ СА V, H И M

$$D_f = (4-6) F \quad F - \text{ПОВРШНА ТЕМЕЛА}$$

6) ПОСТОЈАЊЕ ИНСТАЛАЦИЈА И ДРУГИХ ПРЕПРЕКА У ТЛУ

$D_f \geq$ ОД ДУБИНЕ ИНСТАЛАЦИЈЕ, УСЛЕД СЛЕТАЊА МОЖЕ ДОЋИ ДО ОПТЕРЕЋА ПОСТОЈЕЋИХ ИНСТАЛАЦИЈА, УТИЧЕ И ПОСТОЈАЊЕ ИСКОВА КАВЕРНИ У КРЕЧЊАЧКИМ ПОДЗЕМЦИМА. ЛОША МЕСТА СЕ МОРАЈУ ПРЕТХОДНО САНИРАТИ ИЛИ СПУСТИТИ D_f (ПОСТОЈАЊЕ БУНАРА). НЕ СМЕ СЕ ПОСТАВИТИ ОПТЕРЕЋЕЊЕ ДА КАО НА ИНСТАЛАЦИЈЕ.

ТРЕБА ИЗБЕГАВАТИ ФУНД. НАД ТАДМ У ВОМЕ \exists ИНСТАЛАЦИЈЕ ИЛИ ТРЕБА ПРЕТХОДНО ИЗВЕСТИТИ ЧИНЕ АКО ЈЕ

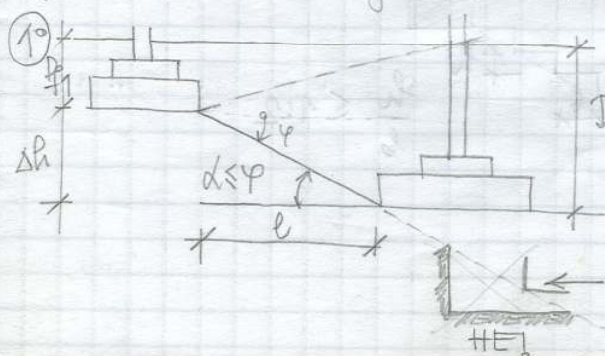
МОГУЋЕ. АКО НИЈЕ, ТРЕБА ТЕМЕЛИМА ПРЕКОСИТИ МЕСТА НА КОЈИМА СУ ИНСТАЛАЦИЈЕ.

АКО \exists БУНАРИ, ТРЕБА ИХ ИСПУНИТИ ШЉУНКОВИМ ИЛИ БЕТОНОМ, АКО У ТЛУ \exists ПЕЦИНЕ (ПРАЗНИ ПРОСТОРИ) - АКО ЈЕ МОГУЋЕ ТРЕБА ФУНДАРИВАТИ ИЗНАД ТИХ ЗОНА, А АКО НИЈЕ МОГУЋЕ, ТРЕБА ТЕ ПЕЦИНЕ ИСПУНИТИ БЕТОНОМ.

7) ДУБИНА ФУНДАЦИЈА СУСЕДНИХ ОБЈЕКТА

\exists 2 СЛУЧАЈА: 1° НОВИ ОБЈЕКАТ СЕ РАДИ НА НЕКОЈ РАСТОЈАЈУ ОД ПОСТОЈЕЋЕГ ОБЈЕКТА

2° НОВИ ОБЈЕКАТ СЕ РАДИ У НЕПОСРЕДНОЈ БЛИЗИНИ



$$\Delta h \leq l \cdot \tan \varphi$$

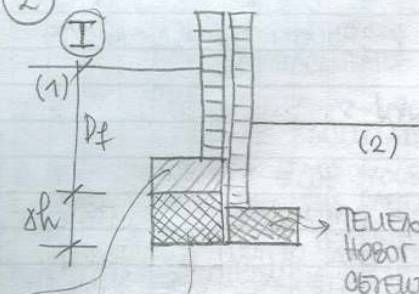
Δh - ВИСИНА РАЗЛИКА СУСЕДНИХ ТЕМЕЛА

l - ХОРИЗОНТАЛНО РАСТОЈАЊЕ СУСЕДНИХ ИВЊА ТЕМЕЛА

φ - УГАО УНУТРАШЊЕГ ТРЕБА ТАД

← ОБЈЕКАТ СЕ ГРАДИ У ТАНГЕНСУ УГЛА φ

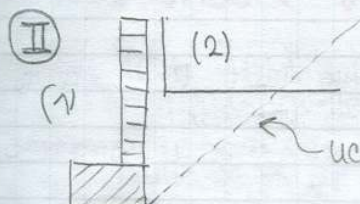
2°



I АКО D_f НОВОГ ОБЈЕКТА ТРЕБА ДА ЈЕ ДУБЉА ОД D_f ПОСТОЈЕЋЕГ ОБЈЕКТА, ТРЕБА ИЗВОДИТИ ОЈАЧАЊЕ ПОСТОЈЕЋЕГ ТЕЛЕЖА И ПОСЛОВНО ПРОДУЖЕЊЕ ДО ТЕЛЕЖА НОВОГ ОБЈЕКТА.

ПОТРЕБНО ЈЕ СПУСТИТИ D_{f1} ДО ВЕЋЕ ДУБЉИНЕ У ОДНОСУ НА ОБЈЕКАТ КОЈИ СЕ ГРАДИ ТАКО ДА ГРАДЊА НОВОГ ОБЈЕКТА НЕ УТИЧЕ НА ПОСТОЈЕЋИ.

ТЕЛЕЖ ПОСТОЈЕЋЕГ ОБЈЕКТА
НАКЛАДНО ИЗВЕДЕН ДЕО ТЕЛЕЖА ПОСТОЈЕЋЕГ ОБЈЕКТА



ИСТОП НОВОГ ТЕЛЕЖА СЕ НАЈЧЕЊЕ ВРШИ ПО ОБЈ. ЛИНИЈИ

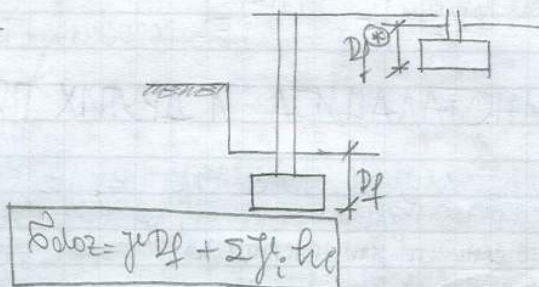
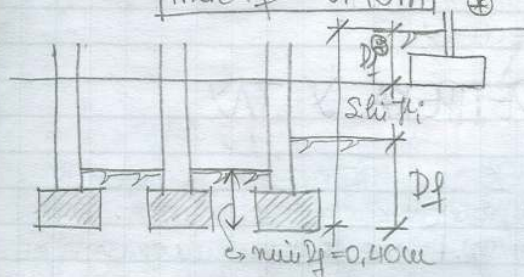
II - КАДА ЈЕ ДУБИНА ФУНДАЦИЈА $D_f^{(2)} < D_f^{(1)}$ МОЋЕ ДОЋИ ДО ПОВЕЋАЊА БОЧНИХ ПРИТИСАКА, КОЈИ ДЕЛУЈУ НА ПОСТОЈЕЋЕ ЗИДОВЕ КАО ДОДАТНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ.

БОЛЕ ЈЕ $D_f^{(2)}$ СПУСТИТИ ДА $D_f^{(1)}$

8) НАМЕНА ОБЈЕКТА

УТИЧЕ НА ФУНДАЦИЈЕ ТАКО ШТО D_f МОРА ДА БУДЕ ВЕЋА ОД КОЈЕ ПОДА НАЈНИЖЕ ЕТАЖЕ.

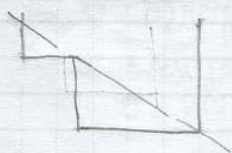
$$\min D_f = 0.40m$$



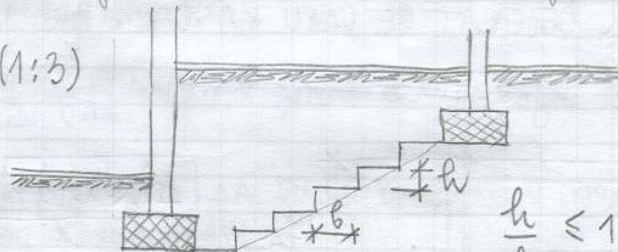
- D_f СЕ НЕ МЕРИ ОД ПОВРШИНЕ ТЕРЕНА НЕТО ОД КОЈЕ ПОДА ПОДРУЧА (као 3. пример)

- ДОЗВОЉЕНА МОЋНОСТ ОВАКВОГ ТЕЛЕЖА ЈЕ ВЕЋА НЕТО ОД \oplus , ЈЕР ДОК СМО КОПАЛИ ПОДРУЧА, ТЛО ЈЕ РАСТЕРЕЋЕНО И ПРЕКОСОПОВАНО, ПА ЈЕ ЗБОГ ТОГА ПОВЕЋАЊА ДОЗВОЉЕНА МОЋНОСТ

- КОЈУ СЕ ИЗВОДИТИ КАСКАДЕ АЛИ ТРЕБА БУТИ ОБАЗРЉИВ ДА НЕ БУ ДОШЛО ДО РАВНОУСЛИХ СЛЕТАЊА. ТРЕБА ВОДИТИ РАЧУНА ДА ЈЕ ФУНДАЦИЈЕ У ИСТИМ СЛЕДБИМА.



$$\tan \alpha = 1:2 \quad (1:3)$$



$$\frac{h}{b} \leq 1:2$$

9) ДУБИНА ЕРОЗИЈЕ

-УКОЛИКО СЕ КВА ТЕМЕЛА ИЗВОДИ У РЕЧНОМ КОРИТУ (СЛУЧАЈ КОД ИСТОРИЧКИХ К-ЈА), УТИЧЕ НА D_f .

ТРЕБА БИРАТИ МЕСТО ИЗВЕЂУ 2 БРИВНЕ ЗА ПРЕЛАЗ ПРЕКО РЕЧНОГ ТОКА (АКО СМО У ПРИЛИЦИ ДА БИРАМО). НА ТОМ ПРАВИЦУ ЈЕ НАЈМАЊА ЕРОЗИЈА ОБАЛА. ПО ПРАВИЛУ, РЕКУ ТРЕБА ПРЕЛАЗИТИ ПОД ПРАВИМ УГЛОМ, ТАДА ЈЕ НАЈМАЊЕ РАСТОЈАЊЕ.

КОГУ ДА СЕ РАДЕ ОБЛОУТВРДЕ И ТИМЕ СЕ ШТИТИ ОБАЛА ОД ЕРОЗИЈЕ.
ПОСТОЈЕ: ГЛОБАЛНА И ЛОКАЛНА ЕРОЗИЈА.

ГЛОБАЛНА ЕРОЗИЈА - ЈЕЉАВА СЕ НЕЗАВИСНО ОД К-ЈЕЗ ПРИ ПРОЦЕСИ ВОДОСТАЈА, НЕМА СЕ БРЗИНА ВОДЕ И ДОЛАЗИ ДО ПРОМЕНЕ ДУБИНЕ РЕЧНОГ КОРИТА (ДОЛАЗИ ДО ПРОДУБЉЕВА А ЗАТИМ ДО СМЯВЕЊА РЕЧНОГ КОРИТА ТАЛОЖЕЊЕМ ЧЕСТИЦА)

ЗА ДУНАВ И САВУ $5 \div 6 \text{ m}$.

ТЕМЕЛИ СЕ ОБАВЕЗНО ПОСТАВЉАЈУ ДУБЉЕ ОД ДУБИНЕ ЕРОЗИЈЕ.

ЛОКАЛНА ЕРОЗИЈА - ЈАВЉА СЕ УСЛЕД ВРТЛОЖНОГ СТРУЈАЊА ВОДЕ ОКО ПРЕПРЕКЕ, ИСПОД ПРЕПРЕКЕ СЕ НАКОПЉАВА ТЛО А ИЗА СЕ ИСПИРА И ОДЛАЗИ (ИСПИРАЊЕ ЧЕСТИЦА СА УЗВОДНЕ СТРАНЕ, И НИЗВОДНО ТАЛОЖЕЊЕ).

ОВА ЕРОЗИЈА ЗАВИСИ ОД БРЗИНЕ РЕКЕ, ПРЕПРЕКЕ И ТЛ.

ДУБИНА ЛОКАЛНЕ ЕРОЗИЈЕ ОДРЕЂУЈЕ СЕ ПОКОРЕМ МОДЕЛСКИХ ИСПИТИВАЊА У ЛАБОРАТОРИЈИ (НА ОСНОВУ ЗАКОНА СЛИЧНОСТИ ПРОТОТИПА И МОДЕЛА) (И ПРЕО 4 m).

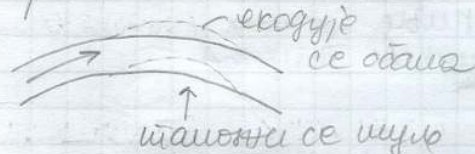
ЗА ДУНАВ И САВУ - $4 \div 5 \text{ m}$.

$$D_f = 4 \cdot D_g$$

D_f ТРЕБА ДА БУДЕ ВЕЋА ОД УКУПНЕ ЕРОЗИЈЕ, T_f ЛОКАЛНА + ГЛОБАЛНА

КОЈЕ СЕ БРИТИ ЗАШТИТА ТЛА (РЕЧНОГ КОРИТА) ПОСТАВЉАЊЕМ ДРЕНАЖНОГ ТЕПИХА ИЛИ СЕ СПРЕМИЛА ЕРОЗИЈА РЕЧНОГ КОРИТА. ОВО СЕ РАДИ УКОЛИКО ЛИЈЕ КОГУТЕ ПРОДУБИТИ ТЕМЕЛО.

Дренижни тепих (_____ + асфалтноулак + грубо зрени камен)



Под кохезијом у шлу се подразумева

3. АНАЛИЗА НАЈИНА ФУНДИРАЊА

Интересно је нас опто са к-је, као и то испод.

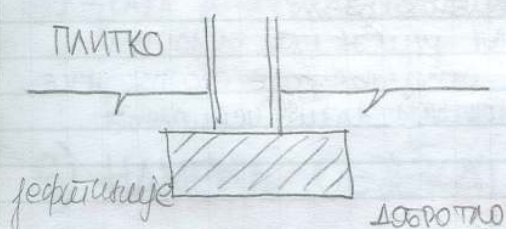
Решено је исправно ако је рационално, технички исправно и економично

ДВА ОСНОВНА ПРИСТУПА: - ПЛИТКО ФУНДИРАЊЕ
- ДУБОКО ФУНДИРАЊЕ

ПЛИТКО ФУНДИРАЊЕ - НАЈА К-ЈА СЕ ОСЛАЊА ДИРЕКТНО НА ТЛО ИСПОД И ОПТЕРЕЋЕЊЕ СЕ ПРЕНОСИ ПРЕКО НАЈЕДНЕ ПОВРШИНЕ

РАДИ СЕ ТАКО ДА СУ ПОВРШИНСКИ СЛОЈЕВИ ТАЈ ДОБРЕ ПОСЛОВОСТИ И МАЛЕ ДЕФОРМАБИЛНОСТИ, И КАДА К-ЈА НИЈЕ ОСЕЋАЈА НА ДИФЕРЕНЦИЈАЛНА СТЕПАЊА. ТРЕБА ДА ПРИМЕНИТИ КАД ПОД ЈЕ ТО КОСЛУКЕ.

КАД ИМАМО ЛОШЕ ТЛО, ПЛИТКО ФУНДИРАЊЕ НИЈЕ ПРИХВАЋАЈУЋЕ. ТАДА ИМАМО ДУБОКО ФУНДИРАЊЕ И ОПТЕРЕЋЕЊЕ СЕ СА ТЕМЕЛОНЕ К-ЈЕ ПРЕКО ПОСЕБНИХ ВОПРОУКЛУПНИХ ЕЛЕМЕНАТА ПРЕНОСИ ДУБЉЕ СЛОЈЕВЕ ТАЈ, ЧИЈА ЈЕ ОТПОРНОСТ ВЕЋА, А ДЕФОРМАБИЛНОСТ МАЊА.



Позданије

УВЕС ЈЕ ПОЗДАНИЈЕ ДУБОКО ФУНДИРАЊЕ ЗБОГ СТАБИЛНОСТИ. ЈЕФТИНИЈЕ ЈЕ ПЛИТКО ФУНДИРАЊЕ (ЕКОНОМИЈА) ЗАХВАЋУЈУЋИ МАЊЕ ОБИМ РАДОВА

БИТИЈО ЈЕ ДА ЈЕ ОБЕЗБЕЂЕНА СТАБИЛНОСТ И ПОСИБОСТ (СТЕПАЊЕ). (*) →

АКО СУ ПРОБЛЕМИ ДЕФОРМАЦИЈЕ → ДУБОКО ФУНДИРАЊЕ

ИМАМО ВИШЕ ТИПОВА ПЛИТКОГ ФУНДИРАЊА:

- 1) ТРАКТОРНИ ТЕМЕЛОН - ИСПОД ШИДОВА И ХИДРОТЕХНИЧКИХ К-ЈА
- 2) ТЕМЕЛОН САШЦИ - ИСПОД СТУБОВА
- 3) ЗАЈЕДНИЧКИ ТЕМЕЛОН - ИСПОД СТУБОВА У ПИЗУ
- 4) ТЕМЕЛОНИ РОШТИЦИ - УКРЕПЉЕЊЕ ЗАЈЕДНИЧКИХ ТЕМЕЛОНА
- 5) ТЕМЕЛНЕ ПЛОЧЕ

- КОРЕЊО ДА ИМАМО ВИШЕ ВРОТА ФУНДИРАЊА ПОД ИСТОМ ОБЈЕКТА.

ТИПОВИ ДУБОКОГ ФУНДИРАЊА:

- 1) ФУНДИРАЊЕ НА ШИПОВИМА
- 2) НА АБ ДИЗАГРАМАНА
- 3) НА БУНАРИНА
- 4) НА САНДУЦИМА
- 5) ПНЕУМАТОСКО ФУНДИРАЊЕ (НА КЕСОНИМА)

* ДА БИ БИЛА ДОЗВОЉЕНА МОЋНОСТ, МОРАЈУ БИТИ ДОЗВОЉЕНЕ
И ДЕФОРМАЦИЈЕ ПР. СЛЕТАЊА.

$$S_{\text{доп}} \leq S_{\text{доп}} \text{ (поштујући прописима)}$$

АКО ЈЕ КРАЈ АБ МОЋЕ ДА ПОДНЕСЕ РАВНОМЕРНА СЛЕТАЊА ДО 5 см.
ДОЗВОЉЕНА

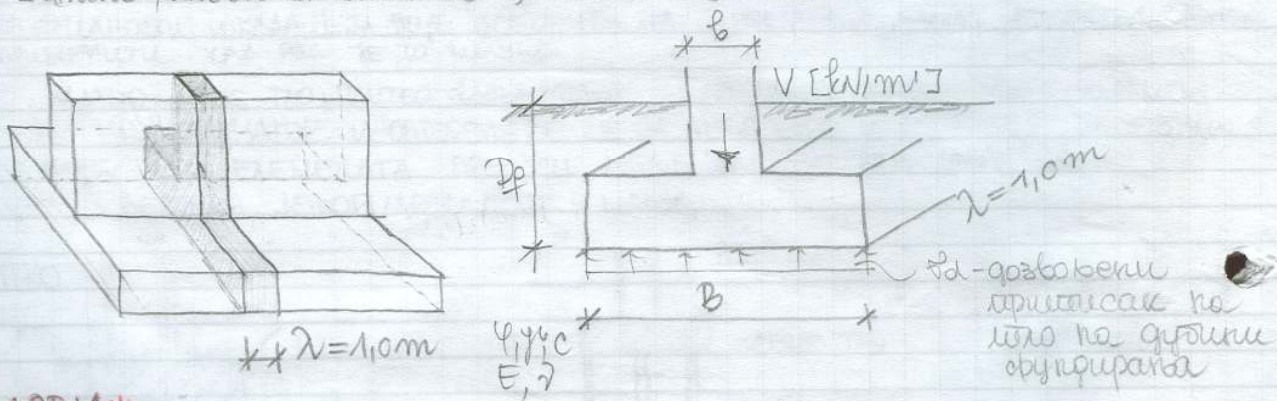
ПРОИЗВОЂАЧИ ФАСАДА, НТИР, САМИ ПРОПИСУЈУ СЛЕТАЊА, ПРИМЕРА
РАДИ ИЗМЕРУ 2 ТАЧКЕ, НА 12 м, ТРАЖИ СЕ ДА СЛЕТАЊЕ НЕ БУДЕ
ВЕЋЕ ОД 1 см.

4. ТРАЦАСТИ ТЕМЕЛИ ОД НЕАРМИРАНОГ БЕТОНА 15/20

Напомена: површина је у облику траке одређене ширине и велике дужине (рачуна се да је дужина $L \rightarrow \infty$)

Изводе се испод зидова, где је висина доста мања од дужине зида. Зидови могу бити од: камена, опеке, бетона... Они преносе опт. на темеље

Ови темељи се налазе у условима равнот стања деформације (деф-је се дешавају само у равни попр. пресека темеља, а све компоненте тензора деф-је управне на раван попречног пресека су = 0). Ово пак омогућава да рачунамо са 1m дужине, уместо да узимамо цео дужину зида.



* УСЛОВИ *

- 1^о ОПТ. КОЈЕ СЕ ПРЕНОСИ СА ЗИДА МОРА БИТИ КОНСТАНТНО ПО ДУЖИНИ ЗИДА (ЗА НЕМАЈУЋИ СЕ ОТВОРИ ПРОЗОРА)
- 2^о КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЛА ПО ДУЖИНИ ЗИДА СЕ НЕ МЕНЈАЈУ, ОДНОСНО ТЛО ЈЕ ХОМОГЕНО ПО ДУЖИНИ

* ПРОРАЧУН *

- ПРВИ КОРАК ЈЕ УСВАЈАЊЕ $\min D_f$ [1]
- ТРЕБА ДА ЗНАМО ВЕЛИЧИНУ ОПТЕРЕТЕЊА ($V \rightarrow kN/m$) И КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЛА ($\gamma, \psi, c, E, \alpha$)

- САДА СЕ РАЧУНА ДИМЕНЗИЈА ТЕМЕЉА ИЗ УСЛОВА ПОСИЈЕДИ

- ПОШТО ЈЕ БЕТОН БОЉИ МАТЕРИЈАЛ ОД ТЛА, ШИРИНА ЗИДА ЈЕ МАЊА ОД ШИРИНЕ ТЕМЕЉА. ШТО ЈЕ БОЉИ БЕТОН (ОДНОСНО МАТЕРИЈАЛ ЗИДА) ТО ЈЕ И РАЗЛИКА b И B ВЕЋА.

- КАКВИЈЕ СЕ ПРОВЕРАВА СЛЕДЊЕ

- 1^о МОРАМО СРАЧУНАТИ ДОЗВОЉЕНИ НАПОН (ЗАВИСИ ОД ПАРАМЕТАРА ТЛА, D_f И ДИМЕНЗИЈЕ ТЕМЕЉА). ПОШТО ПАК ОВДЕ ОБЈЕДИЊА НЕПОЗНАТО B , РАДИ СЕ ИТЕРАТИВНИ ПОСТУПАК ЗА ОДРЕЂИВАЊЕ ОБЕ ДУЖИНЕ И БОЉЕ

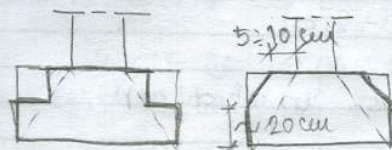
НУЛТА ИТЕРАЦИЈА: ПО B (ОБИЧНО $(2 \div 3)b$) И РАЧУНАМО $\sigma_{\text{доп}}^{(0)}$

$$l_t > b$$

l_t - ВИСИНА ТЕМЕЛА

b - ВЕЛИЧИНА ПРЕЛУКА

* ВРАЋА СЕ ОБЛИКОВАЊЕ ТЕМЕЛА ЈЕР СУ ЛЕВИ И ДЕСНИ УГЛОВИ НЕОПТЕРЕЖЕНИ.



ОВО ВИШЕ ВОЛЕ АРХИТЕКТЕ АЛИ ЈЕ КОМПАКОВАНА ОПАТА

- ПАЗИТИ ДА ТРАНСФОРМАЦИЈА НАСТАНЕ У ТЕМЕЛУ.

- КОД ТЕМЕЛА НАЈБОЉЕ ДИМЕНЗИЈА НЕМА СМИСЛА ВРАЋАТИ ОБЛИКОВАЊЕ ЈЕР СЕ УШЕЗУ ПАКО МАТЕРИЈАЛА, А ИЗРАДА ТЕМЕЛА СЕ РАДИ У ФАЗАМА И ПОТРЕБНА ЈЕ ДОДАТНА ОПАТА.

- РАДИ СЕ АНАЛИЗА И ОПАДА СЕ ЗАКЉУЧУЈЕ ДА ЛИ ЈЕ ПОВОЉНО ОБЛИКОВАЊЕ.

- ОВИ ТЕМЕЛИ СЕ НЕДНОСТАВНО И БРЗО ИЗВОДЕ. МОЖЕ СЕ РАДИТИ И БЕЗ ОПАТЕ АКО СЕ ИСКОПА РОВ ТАЧНИХ ДИМЕНЗИЈА.

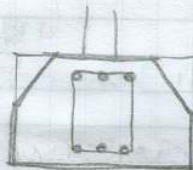
ВИПРО ПРОЈАНА

- ПОСЛЕ ИСКОПАВАЊА ТРЕБА ИЗВРШИТИ ПРИПРЕМУ ТЛА ЗБОЖАЊЕМ ПОВРШНСКОГ СЛОЈА КОЈЕ ЈЕ ИСКОПАВАЊЕМ ПОРЕМЕЋЕНО.

МОЖЕ СЕ НАПРАВИТИ ДРЕНАЖНИ СЛОЈ ОД ШУНКА (10, 15, 20, 30 см). РАДИ СЕ ДА БИ СЕ УБЕЗАО ПРОЦЕД КОНСОЛИДАЦИОНИХ СЛОЈЕВА КОД ПУНОВИЛИХ ТЛА. НЕ РАДИ СЕ КОД ЛЕСА И ПЕСКА, ЈЕР Онда ДРЕНАЖНИ СЛОЈ СЛУЖИ КАО КОЛЕКТОР ВОДЕ, ПРЕКО СЛОЈА ЗБОЖЕНОГ ШУНКА СЕ ДИРЕКТНО ИЗВОДИ ТЕМЕЛО.

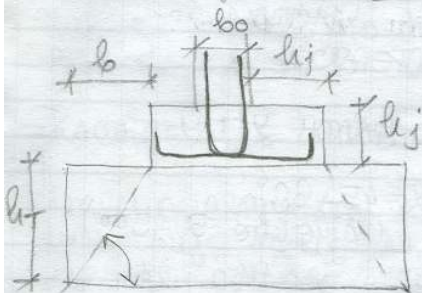
НЕДОСТАТАК ЈЕ ВЕЛИКА ЦЕНА БЕТОНА.

ПРЕПОРУКА ЈЕ ДА СЕ АРМИРАЈУ ПОДУШНОМ КОНСТРУКТИВНОМ АРМАТУРОМ, КОЈА СЕ НЕ РАЧУНА. ОНА ЈЕ У ВИДУ СЕРКЛАЖА И ПРИХВАТИТЕ: НЕКЕ ДОКАЛНЕ МОМЕНТЕ САВЈАЊА ВОДИ СЕ ПОДОЈАВЉИТИ, ИЛИ СЕКУНДАРНЕ НАПОНЕ ЗАТЕЗАЊА УСЛЕД СКУПЉАЊА ТЕМЕЛА ПРИ ХИДРАТАЦИЈИ, СЕИЗМИЧКЕ СИЛЕ, НАПОНЕ ЗАТЕЗАЊА УСЛЕД ПРОМЕНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ ТЛА.



КОРИСТЕ СЕ МБ 15, 20, 25 (РЕТЕО 10 И 30)

АКО ЈЕ ЗИД ОД АБ (ТАНКИ), ИСПОД ЗИДА СЕ ПРАВИ ПРЕЛАЗНИ ЕЛЕМЕНТ (ЈАСТУК)



$$l_j \geq b$$

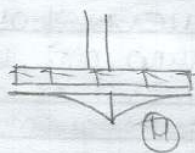
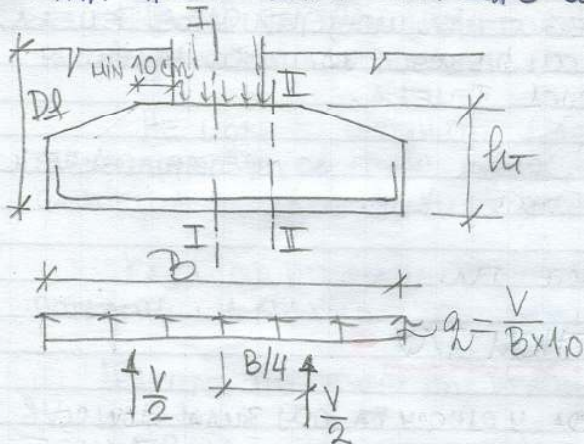
$$l_j \geq 20 \text{ см}$$

ЈАСТУК СЛУЖИ ДА УМАНЈИ НАПОНЕ КОЈИ СЕ СА ЗИДА ПРЕНОСЕ НА ТЕМЕЛО, Ј. ДА ИКИШТО РАВНОМЕРНИЈЕ ПРЕНОСЕ НА ТЕМЕЛО ДА НЕ БИ ДОШЛО ДО ОШТЕЋЕЊА ТЕМЕЛА. ИСТО ТАКО СЛУЖИ И ЗА СНАРЕЊЕ АРМАТУРЕ ЗИДА.

ТРАКАСТИ ТЕМЕЛИ ОД НЕАРМИРАНОГ БЕТОНА СЕ ПРИМЕНЈУЈУ КОД НАЈБОЉЕ ОБЈЕКТА И КОД ТЕ КЈА ГДЕ ЈЕ МАЛО ВОПТЕРЕЖЕЊЕ + ВЕЛИКО ПОПРЕЧНО ОНТ.

5. ТРАКТАСТИ ТЕМЕЉИ ОД АБ ➤ MB 30

- ЗНАТНО МАЊИХ ДИМЕНЗИЈА (h_t) ЈЕР АРМАТУРА ПРИХВАТА НАПОНЕ ЗАТЕЗАЊА, МАЛИ УТРОШАК БЕТОНА АЛИ ДАЈЕ СЕ ИЗВОДЕ ЗБОГ АРМАТУРЕ.



У ТЕМЕЉИ СЕ ЗАБАВЉАЈУ И И Т

$$M_{I-I} = \frac{V}{8} (B - b_0)$$

$$Q_{II-II} = \frac{V}{2} \frac{(B - b_0)}{B}$$

I-I ЈЕ ШЕКОЛАН ЗА МОМЕНТЕ; II-II ЗА Т-СИЛЕ

СТАЊО ОПО. 1/6
ПОВЕЊЕНО ОПО. 1/8

$$\approx 1.65 = F_3$$

$$M_{II-II} = 1.65 M_{I-I}$$

$$Q_{III} = 1.65 Q_{II-II}$$

$$\left. \begin{aligned} h_m &= k_f \sqrt{\frac{M_{II-II}}{f_{b,10m}}} \\ h_q &= \frac{Q_{III}}{0.90 \times 1.0 \times q_r} \end{aligned} \right\} h_t = \max \{ h_m, h_q \}$$

- НАПОНЕ СМИЊАЊА ПРИКА
БЕТОН, НЕКА КОЈОГ ПРОВАЈА
(КОМПЛЕТНИ Т-СИЉ ПРИКА БЕТОН)

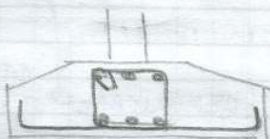
$$h_t = \max \{ h_m, h_q \} + 4 \text{ cm} + \phi/2$$

➤ КОНАЧНА ВИШИНА ТЕМЕЉА
(ЗАКРУЉУЈЕ СЕ 5 CM НА ВИШЕ)

$$A_a = \frac{M_{II-II}}{0.90 h_t \sigma_{a,v}}$$

$$A_{ap} = 0.20 A_a$$

ГЕ И ПОСРЕДНА
АРМАТУРА



ПРЕПОРУКА ЈЕ ДА СЕ ПОСТАВИ СЕРКЛАЖ ИСПОД ЗИДА ДА БУ СЕ КОЛИКО МОЉШНО ОБЕЗБЕДИ РАВНО СТАЊЕ ДЕФОРМАЦИЈА (КОНСТРУКТИВНОГ ТИПА).

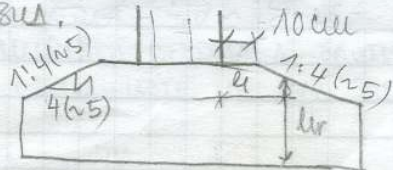
КОД ПЛИНОВИТОГ ТРА ЈАКО ОБАВЕЗНО СЛОЈ ОД МРШАВОГ БЕТОНА 5 CM, ИЗНАД ДРЕНАЖНОГ СЛОЈА ДАН ИЛИ ДВА ПРЕ БЕТОНИРАЊА ТЕМЕЉА И ИЛИ УЛОЖ ОПАТЕ ОД ДРУГЕ СТРАНЕ ТЕМЕЉА.

ЗАТИМ СЕ КОПИРА ОПАТА И АРМАТУРА ТЕМЕЉА И ЗАТИМ СЕ ВРШИ БЕТОНИРАЊЕ. (ПРВО СЕ КОПИРА АРМАТУРА)

УКОЛИКО СУ ТЕМЕЉИ МАЛЕ ВИШИНЕ ИЗВОДИ СЕ КОНСТАНТНИ ПОП. ПРЕСЕК.

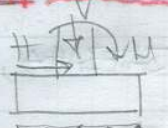
УКОЛИКО СУ ТЕМЕЉИ ВЕЛИКЕ ВИШИНЕ ИЗВОДИ СЕ У НАГИБУ 1:4; 1:5 ТАКО ДА НЕ ТРЕБА ОПАТА. ЗАРАВНАЊЕ ЈЕ 10 CM ШИРЕ ОД ЗИДА.

АКО ЈЕ ЗИД ОД АБ ТРЕБА ОСТАВИТИ АПРЕДЕ ИЗ ТЕМЕЉА. ПРОЦЕДУРЕ СЕ ПРАВИ ДА БУ СЕ ОПАТА ПОСТАВИТИ ОПАТА ЗА ЗИД.



h_t - пројекти (q')

* ТЕМЕЉИ (ТРАКАСТИ) ОПТЕРЕЖЕНИ И ПОПРЕЧНИМ ОПТЕРЕЖЕЊЕМ



— РЕАКЦИОННО ОПТЕРЕЖЕЊЕ ЋИЈЕ РАВНОМЕРНО

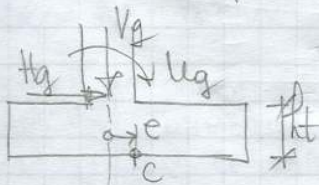
— ДА БИМО УБЕДИЛИ И НЕРАВНОМЕРНОСТ ВРИШО ЦЕНТРИСАЊЕ ТЕМЕЉА, ЦЕНТРИСАЊЕ ЈЕ ПОМЕРАЊЕ ОСЕ ТЕМЕЉА У ОДНОСУ НА ОСУ ЗИДА ТАКО ДА СЕ ДОБИЈЕ ШТО РАВНОМЕРНИЈЕ РЕЛТИВНО ОПТ. ИСПОД ТЕМЕЉА.

Ако је ТЕМЕЉО ЦЕНТРИСАН (ОПТ. РАВНОМЕРНО), ДОЛЖАИ САМО ДО ОПЕТАЊА А НЕ И ДО РОТАЦИЈЕ ТЕМЕЉА, КОЈА ЈЕ НЕПОВОЉНА ЗА ПОРТОУ К-ЈУ.

ЦЕНТРИСАЊЕ ТЕМЕЉА ЗАВИСИ ОД ВРСТЕ ТЛ.

* ЦЕНТРИСАЊЕ ТЕМЕЉА У КОХЕРЕНТНОМ ТЛУ *

— ВРИШО СЕ ТАКО ДА СЕ ОСА ТЕМЕЉА ПОМЕРА У ОДНОСУ НА ОСУ ЗИДА ДОК СЕ НЕ ЗАДОВОЉИ УСЛОВ ДА ЈЕ ЗБИР ПОМЕРАТА У ОДНОСУ НА ОСУ ТЕМЕЉА ОД СТАЛНОГ ОПТЕРЕЖЕЊА ЈЕДНАК НУЛЛ. ЦЕНТРИСАЊЕ СЕ ВРИШО САМО ЗА СТАЛНО ОПТ.



$$\sum M_c = 0 \Rightarrow e = \frac{M_g + H_g \times l_t}{V_g}$$

— ТЕЖИНА ТЕМЕЉА СЕ НЕ УРАЧУНАВА!
(ЛОГИЧНО) !

У КОХЕРЕНТНОМ ТЛУ ДЕФОРМАЦИЈЕ СЕ ОДВИЈАЈУ СПОРО ПА УСЛЕД КРАТКОТРАЈНОГ ОПТ. НЕ ДОЛАЗИ ДО ДЕФОРМАЦИЈА (НАЛОГ РАВНОЈА ДЕФОРМАЦИЈА). ТОТАЛНИ НАПОНИ СУ ЈЕДНАКИ ЗБИРУ ПОРНИХ ПРИТИСАКА И ЕФЕКТИВНИХ НАПОНА. ДЕФОРМАЦИЈЕ НАСТАЈУ САМО УСЛЕД ПРОМЕНЕ ОБЛИКА.

$$\sigma = 0,5$$

$$k \rightarrow \infty$$

ПОСЛЕ ЦЕНТРИСАЊА ТЕМЕЉА РАЧУНАЈУ СЕ УТИЦАЈИ КОЈИ ДЕЛУЈУ НА СРЕДНЈОЈ ТАЧКУ ТЕМЕЉА.

$$\begin{aligned} \sum V_c &= V_g + V_p \\ \sum H_c &= H_g + H_p \\ \sum M_c &= M_p \end{aligned}$$

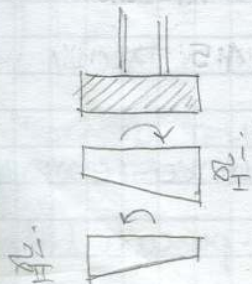
(ЦЕНТРИСАЊЕ СЕ НЕ ЕЛИМИНИШЕ М ОД ПО ОПТ.)

ПРЕМА ОБВИМ УТИЦАЈИМА СЕ РАЧУНА НАЛЕЖУКА ПОВРШНА ТЕМЕЉА.

* ЦЕНТРИСАЊЕ ТЕМЕЉА У НЕКОХЕРЕНТНОМ ТЛУ *

— ДЕФОРМАЦИЈЕ НАСТАЈУ ИСТОВРЕМЕНО СА НАПОШЕЊЕМ ОПТ. (БРЗО) ПА ЦЕНТРИСАЊЕ ТРЕБА ВРИШТИ ЗА УКУПНО ОПТЕРЕЖЕЊЕ.

I ЦЕНТРИСАЊЕ СЕ ИЗВОДИ ТАКО ДА ИВИЧНИ НАПОНИ ИСПОД ТЕМЕЉА БУДУ \approx ЈЕДНАКИ ПРИ РАЗЛИЧИТИМ КОМБИНАЦИЈАМА ОПТЕРЕЖЕЊА.



— σ_I^i И σ_{II}^j — СУ НАПОНИ ЗА РАЗЛИЧНЕ КОМБИНАЦИЈЕ ОПТ.

— ЗА $\sigma_I^i \approx \sigma_{II}^j$ — ТЕМЕЉ ЈЕ ДОБРО ЦЕНТРИСАН

Обично се решава проблем у одређеном броју итерација. Прва итерација је рачунање напона на ивицама за све комбинације оптерећења и налажење max напона.

Темео се увек помера ка већем напону. После померања, поново се рачунају напони и поступак се понавља.

Не може се испунити услов да равномерно оптерећење буде баш равномерно. Итеративни поступак се завршава налажењем ивица напона са којима се даље улази у прорачун.

Када су утицаји сведени на централне стопе, одређује се потребна напетост површине.

И-силе не утичу на величину напетост површине, посматрају се само ΣV_c и ΣM_c :

$$\frac{\Sigma V_c}{F_{pot}} \pm \frac{\Sigma M_c}{W_{pot}} \leq \sigma_{dop}^{(s)} - \rho_j \gamma_b D_f \rightarrow \text{потребна ширина темеља } B_{pot}$$

$$F_{pot} = B_{pot} \times 1,0$$

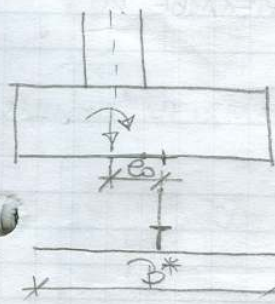
$$W_{pot} = \frac{1}{6} B_{pot}^2 \times 1,0 \text{ cm}$$

(i) σ_{dop} - дозвољени ивица напон

(s) $\sigma_{dop} = 0,8 \times \sigma_{dop}^{(i)}$ - дозвољени средњи напон

Апроксимативно узетно опт. можемо повећати $\sigma_{dop}^{(s)}$ за 20%

II Прорачун се може извршити и на основу еквивалентно централно оптерећеног темеља.



$$B^* = b - 2e_0 \Rightarrow B = B^* + 2e_0$$

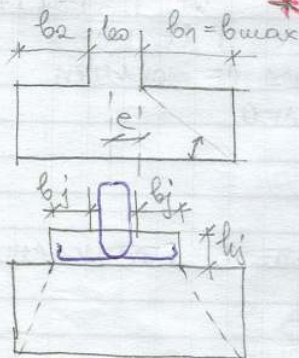
$$B^* = \frac{\Sigma V}{\sigma_{dop}^* - \rho_j \gamma_b D_f}$$

допуштени напон за тло

ПРЕПОРУКА: да се B_{pot} одреди на овај начин и као средња вредност узме се.

ОДРЕЂИВАЊЕ ВИСИНЕ ТЕМЕЛА **КАД ТЕМЕО НИЈЕ ЦЕНТРИЧНО ОПТЕРЕЋЕН**
*** НЕАРМИРАНИ БЕТОН ***

- висина темеља се одређује са стране већег преноса



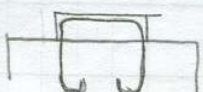
$$h_t = b_{max} \eta \sqrt{\sigma_n}$$

$$h_j \geq b_0 \geq 20 \text{ cm} \quad \text{ЈАКУК } h_B = h_B \text{ зид}$$

- из јастука се извлаче анкери за повезивање са арматуром зида

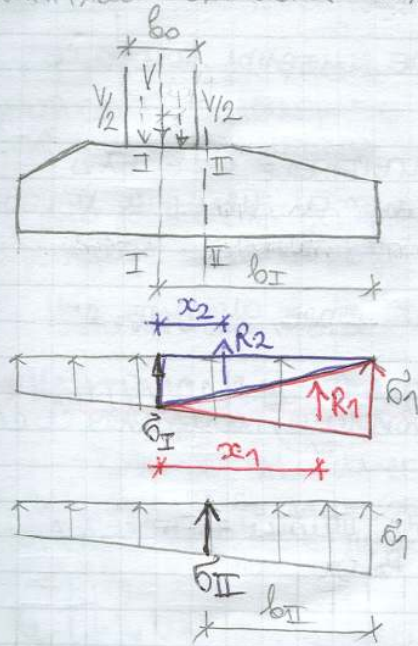
- уколико су потребни утицаји велики може се таблица одређивање између јастука и темеља и приквата се арматуром.

- темео је од неармираног бетона а јастук може имати савршен и прави се од исте h_B као зид



АДМИРАНИ БЕТОН

- КОД ТЕМЕЛА ОД АДМИРАНОГ БЕТОН ЗА РАЗЛИЧНЕ КОНФИГУРАЦИЈЕ ОПТ, ЦРТАЈУ СЕ ЛИЈАТРАНИ РЕАКТИВНОС ОПТ, ОБИЧНО СУ БЕТОН УТИЦАЈИ СА СТРАНЕ ВЕТЕР ПРЕПУСТА.



- НЕПОДАВАМ ЈЕ МОМ. У ПРЕСЕКУ I-I

$$M_I = R_1 x_1 + R_2 x_2 - \frac{V}{2} \times \frac{b_0}{4}$$

$$R_1 = \frac{q_I b_I}{2} \times 1.0 \text{ м} \quad x_1 = \frac{2}{3} b_I$$

$$R_2 = \frac{q_{II} b_{II}}{2} \times 1.0 \text{ м} \quad x_2 = \frac{1}{3} b_{II}$$

- СИЛА Q_{II-I} ЈЕ ЈЕДНАКА ЗАПРЕШЕНИМ НАПОНОМ ЛИЈАТРАНИ:

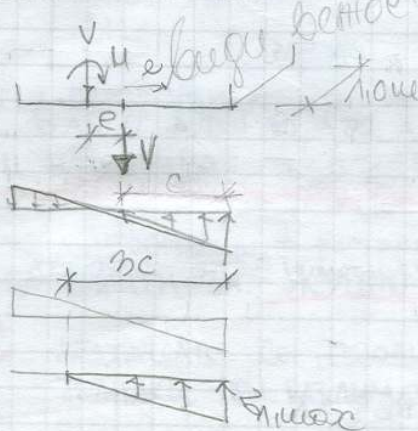
$$Q_{II} = \frac{q_I + q_{II}}{2} \times b_{II} \times 1.0$$

КАД СУ ПОЗНАТИ УТИЦАЈИ У ПРЕСЕЦИМА I И II, МО СЕ ДОБИЈА КАОУ СЛУЧАЈУ ЦЕНТРАЛНОГ ОПТЕРЕТЕЊА.

НА КРАЈУ СЕ РАДИ АНАЛИЗА ОПТЕРЕТЕЊА И РАЧУНАЈУ СЕ СТВАРНИ УТИЦАЈИ СА ДОБИЈЕНИМ (УСВОЈЕНИМ) ЛИЈЕВЦИЈАМА И РАЧУНАЈУ СЕ СТВАРНИ НАПОНИ У ТЛУ (КАО КОНТРОЛА)

ПРИ ПРОРАЧУНУ НАПОНА ИСПОД ТЕМЕЛА МОЖЕ СЕ ДЕСИТИ ДА СЕ ПОЈАВИ ЗАТЕЗАЊЕ У ТЕМЕЛНОЈ СПОЈНИЦИ (КАО ЈЕ НПР. КОМЕНТАТ ВЕЛИКИ). ТДА НЕ ТРДИ ЗАТЕЗАЊЕ ТАКО ДА СЕ ИСКЛЮЧУЈЕ ОНАЈ ДЕО ТЕМЕЛА НА КОМЕ СЕ ПОЈАВЉУЈЕ ЗАТЕЗАЊЕ И СРАЧУНАВАЈУ СЕ СТВАРНИ НАПОНИ.

ПРВО СЕ РАЧУНА АКТИВНА ШКРИНА ТЕМЕЛА ТАКО ДА СЕ СИЛА V НАЛАЗИ НА ИВЊИМ ЈЕЗГРА ПРЕСЕКА.



$$e = \frac{M}{V}$$

$$c = \frac{b}{2} - e$$

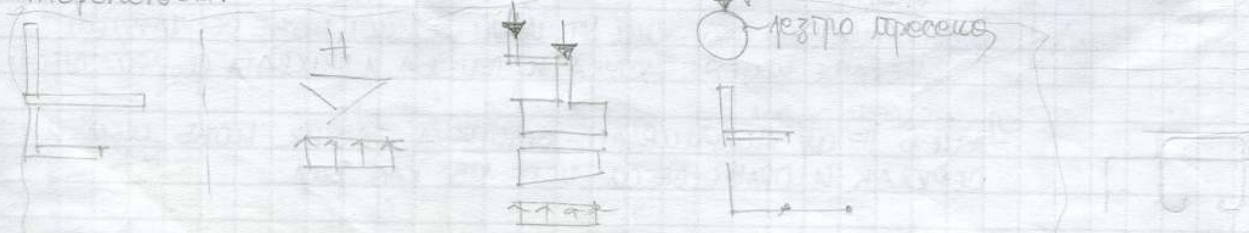
ЗООГ ВЕЛИКИХ М!

$$\frac{1}{2} q_{\text{max}} \times 3c \times 1.0 \text{ м} = 5N$$

$$q_{\text{max}} = \frac{2}{3} \frac{2V}{c}$$

- СТВАРНИ НАПОНИ КОЈИ СЕ ДОБИЈАЈУ КАДА СЕ ИСКЛЮЧИ ЗАТЕЖУТИ ДЕО

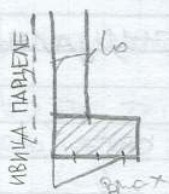
- ОВО СЕ РЕЛАТИВНО РЕТКО ЗАБЕЛАЗА ЈЕР СУ К-ТЕ УГЛАВНОМ ОПТЕРЕТЕЊЕ ВЕРТИКАЛНИМ ОПТЕРЕТЕЊЕМ.



6. ТЕМЕЛИ КАКАНСКИХ ЗИДОВА

КАКАНСКИ ЗИДОВИ ИЗВОДЕ СЕ ДО СУСЕДНИХ ОДЕЈАТА ОДНОСНО ПАРТЕЛА И ПОД КОЈИХ СЕ НЕ СМЕ УЛАЗИТИ У СУСЕДНИ ПРОСТОР. ВАЖИ ЗА ЗИДОВЕ, ЕЛЕМЕНТЕ ТЕРАСЕ, ПРОЗОРЕ ПА И ЗИДОВЕ ТЕМЕЛА.

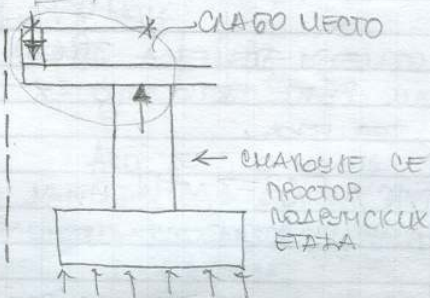
- ТЕМЕЛ НЕ СМЕ УЛАЗИТИ У СУСЕДНИ ПРОСТОР



- НЕОПХОДНО ЈЕ ДА СЕ ПОВЕЉА АКТИВНА ШИРИНА ТЕМЕЛА. ПРОБЛЕМ НЕ МОЖЕМО ДА РЕШИМО ПОВЕЋАЊЕМ ШИРИНЕ ТЕМЕЛА.

ПОСТОЈЕ 3 РЕШЕЊА

1°



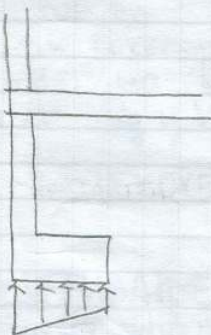
1° УВЛАЧЕЊЕМ ТЕМЕЛА

НЕДОСТАЦИ:

- 1) СНАЖЊЕ СЕ ПРОСТОР УНУТАР ПОДРУМНА
- 2) НЕПОВОЉАН ЕЛЕМЕНТ ЗА К-ЈУ

2°

ЗИД У НАЈНИЖОЈ ЕТАЖИ СЕ ИЗВОДИ КАО ГЛАВНИ ЕЛЕМЕНТ

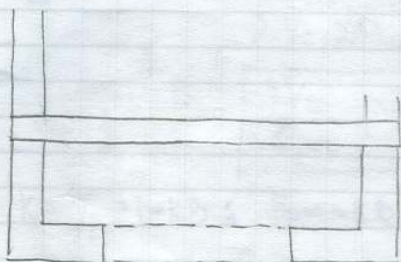


- ЗИД СВОЈОМ КРИСТОМ НА СВАЈАЊЕ СРЕЧАВА РЕАКЦИЈУ ТЕМЕЛНЕ СТОЛЕ

- РАСПОДЕЛА ОПТЕРЕЋЕЊА ВРБИ СЕ НА ОСНОВУ КРИСТОС ТЕМЕЛА И КРИСТОС ЗИДА.



3°



ТЕМЕЛ МОЖЕ ДА СЕ ВЕЋИМ ПРЕДНА ЛОВЕЊЕ СА ОДЕДНИМ ТЕМЕЛИМА. ПОПРЕЧНЕ ПРЕЗЕ СПРЕЧАВАЈУ РОТАЦИЈУ ТЕМЕЛА ИСПОД ЗИДОВА РЕАКТИВНО ОПГ. ИСПОД ТЕМЕЛА ЈЕ РАВНОМЕРНО



ТЕМЕЛИ ИСПОД КАКАНСКОГ ЗИДА МОГУ БИТИ ОД АБ ИЛИ НД, ЧЕШЋЕ АБ

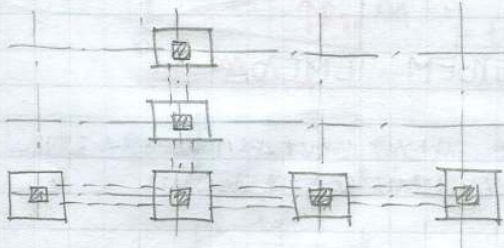
7. ТЕМЕЛНИ САМШИ

Зачи толико не основана не даје утицаје у истој осови.
Најдеформисливији

— Темелу који се изводи као предимитни темелу услед отубра.
Примеру се када је тло релативно добро, кад је к-ја мало осетлива на диференцијална сметања.

Темелна к-ја нема крутост па се утицаји услед диференцијалних сметања директно преносе на к-ју изнад темела.

Систем к-је је статички одређен, релативно вутка, крота (долга до прерасподеле утицаја).



Расподеле између темела треба да је једнако или веће него што су димензије темела.

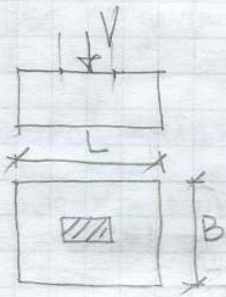
Темелу нису повећати ни у вертикалној ни у хоризонталној осови.

Због сеизмике, пожељно је повећати их конструктивних везних преграда, да би темелу осциловали у истој фази (10% силе у стубу за димензије везних преграда).

* ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ПРОРАЧУН ТЕМЕЛА САМАЦА *

— ОПТЕРЕЊЕ ВЕРТИКАЛНО —

- 1° УСТАНАВЕ ЊЕШЕ ФУНДАЦИЈА ПА Д
- 2° ОДРЕЂИВАЊЕ ОДРЕБНЕ НАМЕЊЕ ПОВРШИНЕ



— ОДРЕЂУЈУ СЕ ИЗ УСЛОВА ДА НАПОН УСЛОД ТЕМЕЛА БИЈЕ ИСТОИ ОД ДОПУШТЕНОГ НАПОНА У ТЛУ:

$$F_{pot}^{(i)} = \frac{V}{\sigma_{dop}^{(i)} - \rho_{ж} D_f}$$

$$K = \frac{L}{B} \quad F_{pot} = K \times B^2$$

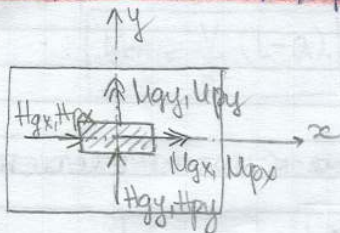
К — ОБЛИК ТЕМЕЛА ТРЕБА ДА ПРАТИ ОБЛИК К-ЈЕ ИЗНАД ТЕМЕЛА

РАЦИОНАЛНО ЈЕ ДА ПРЕПУСТИ БУДУ ЈЕДНАКИ

— Ако је израђено попречно сит. и пометат у једној рати, темелу је издужен у том правцу. $K \approx 1 \div 3$ (РЕТКО 4)

$$B_{pot}^{(i)} = \sqrt{\frac{F_{pot}^{(i)}}{K}}$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ M, V, H от g и p

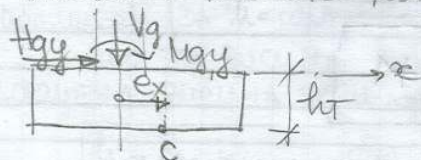


1° ЦЕНТРИСАНЕ ТЕМЕЛА

- ПОИСКАМО ЦЕНТАР ТЕМЕЛА У ОДНОСУ НА ЦЕНТАР СТУБА ТАКО ДА СЕ ДОБИЈЕ ШТО РАВНОУТЕЖИТЕ РЕАКТИВНО ОТП. ИСПОД ТЕМЕЛА.

ЦЕНТРИСАНЕ СЕ ВРШИ И У X И У Y-ПРАВИЦУ.

АКО ЈЕ ТЛО КОХЕРЕНТНО, ЦЕНТРИСАНЕ ВРШИМО ЗА СТАЛНО ОПТЕРЕТЕЊЕ, ТАКО ДА СЕ ДОБИЈЕ МОМЕНТИ ОД g ОКО X И Y-ОСЕ.



$$e_x = \frac{M_{gy} + H_{gx} \times h_r}{V_g}$$

АКО ЈЕ ТЛО ИСПОД ТЕМЕЛА НЕКОХЕРЕНТНО ЦЕНТРИСАНЕ СЕ ВРШИ ТАКО ДА УЈАВНИ МОМЕНТИ У ТЛУ ИСПОД ТЕМЕЛА БУДУ ПРИБЛИЖНО ЈЕДНАКИ ПРИ КОМБИНАЦИЈАМА УКУПНОГ ОПТЕРЕТЕЊА (g+p). ЦЕНТРИСАНЕ СЕ ВРШИ ПРОБАВЕЊЕМ.

2° НАДОН ЦЕНТРИСАЊА СЕ ВРШИ РЕДУКЦИЈА СВИХ УТИЦАЈА, КОЈИ СЕ СА СТУБА ПРЕНОСЕ НА ТЕМЕЛО, НА ЦЕНТАР ТЕМЕЛА

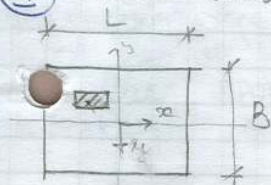
ЗА КОХЕРЕНТНО ТЛО:

- НЕМАМО M_{gx}, M_{gy} , ИМАМО МОМЕНТЕ ОД ПОВРЕМЕНОГ ОПТЕРЕТЕЊА M_p И СИЛЕ V_g И V_p .

- ЗА НЕКОХЕРЕНТНО ТЛО ИМАМО V И M ЗА РАЗЛИЧИТЕ КОМБИНАЦИЈЕ ОТП.

3° ОДРЕЂИВАЊЕ КАДЕШУКЕ ПОВРШИНЕ - ИЗ УСЛОВА ДА НАПОНЕ ИСПОД

ТЕМЕЛА БУДУ НАПОНИ ОД ДОЗВОЉЕНИХ,



$$\Sigma V_c, \Sigma M_{xc}, \Sigma M_{yc}$$

$$\frac{\Sigma V_c}{F_{tot}} + \frac{\Sigma M_{xc}}{J_x} \times y_i + \frac{\Sigma M_{yc}}{J_y} \times x_i \leq \sigma_{доп} - \beta \gamma_c D_f$$

$$k = \frac{y}{B} \rightarrow L = kB : F_{tot} = kB^2$$

$$W_x = \frac{LB^2}{6} = \frac{kB^3}{6}$$

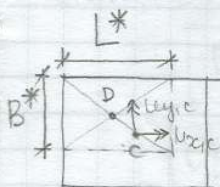
$$W_y = \frac{L^2B}{6} = \frac{k^2B^3}{6}$$

→ ДОПУЩА СЕ КВОНА 1-НА ПО B

И ОВАЈ ПРОБЛЕМ СЕ РЕШАВА ИТЕРАТИВНО

II НАЧИН

ЈЕ ДА ДИМЕНЗИЈЕ ОДРЕДИМО ИЗ ДИМЕНЗИЈА ЕКВИВАЛЕНТНОГ ЦЕНТРИЧНО ОПТЕРЕТЕНОГ ТЕМЕЛА. ОТП. СЕ ПОМЕРА У ТАНКУ НА ИВНИЦИ БЕЗГРА ПРЕСЕКА.



$$L^* = L - 2e_{cx}$$

$$B^* = B - 2e_{cy}$$

$$e_{cx} = \frac{\Sigma M_y}{\Sigma V_c}$$

$$e_{cy} = \frac{\Sigma M_x}{\Sigma V_c}$$

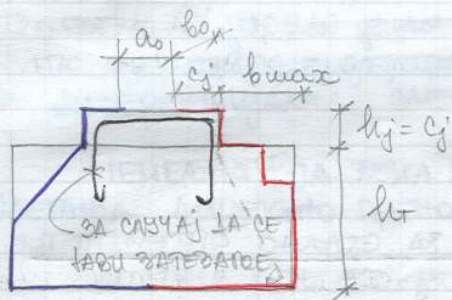
→ НЕКОМУ ЈЕМО М ИЗ ОДРЕЂИВАЊА ДИМЕНЗИЈА ТЕМ. СРЕДНИЦЕ

$$\frac{\Sigma V_c}{L^* B^*} \leq \sigma_{доп}^* - \beta \gamma_c D_f$$

ТРЕБА РАДИТИ НА ОБА НАЧИНА И КАО НЕПОДАВНЕ УСВОЈИТИ ВЕЋЕ ДИМЕНЗИЈЕ!

4° ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНЕ ВИСИНЕ ТЕМЕЛА (зависи од материјала)

* ТЕМЕЛО ОД НЕАРМИРАНОГ БЕТОНА *



- ПРОЈЕКТУЈЕМО ЈАСТУК КАО ПРЕЛАЗНИ ЕЛЕМЕНТ

$$h_j = \frac{1}{2} (a_0 + b_0) \geq 30 \text{ см}$$

$$h_t = b_{\max} \times \eta \quad b_{\max} \rightarrow \text{бетон претупа}$$

$$\eta = 0.90 \times \sqrt{\frac{100 \times \sigma_n}{f_b} + 1}$$

- ОБЛИКОВАЊЕ ТЕМЕЛА СЕ МОЋЕ ВРАТИТИ СТЕПЕНАСТО ИЛИ СА ПАТКОБИ, РАДИ УШТЕДЕ МАТЕРИЈАЛА.

- ЈАСТУК СЕ ИЗВЛАЧИ ОД ИСТОГ БЕТОНА ОД КОГ ЊЕ СЕ ИЗВЕСТИ И СТУБ.

- ЗА ТЕМЕЛО ЈЕ УОБИЧАЈЕНО МВ 15, 20, 25

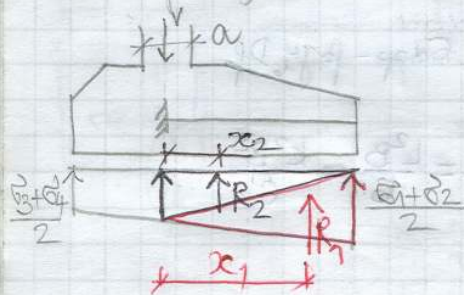
- УКОЛИКО ЈЕ ПЛО ЗАШЕЋЕНО (ХОХЕРЕНТНО) ИСПОД ТЕМЕЛА СЕ РАДИ ДРЕТАЖНИ СЛОЈ ОД ШЛИНКА. У НЕХОХЕРЕНТНОМ ТЛУ СЕ ДИРЕКТНО БЕТОНИРА.

АКО СЕ ДАВЛАЖУ ПЛОШНИ ЗАТЕРАТОР ИСПОД ЈАСТУКА И ТЕМЕЛА (ВЕЛИКОМ М И Н) ПОСТАВЉА СЕ АРМУРА КОЈА ИХ ПРИХВАТА. САМ ЈАСТУК ЈЕ АРМИРАН.

* ТЕМЕЛО ОД ДБ *

ВАЖНА ОКОЛНОСТ

- ПОНАША СЕ КАО ЈЕДНА ЛИЊА ОСЛОБОЂЕНА ЈА СТУБ КОЈИ ЈЕ СЛОБОДНО ОПРЕДЕЉИВАЊЕМ РЕАКТИВНОМ ОПРЕДЕЉЕЊЕМ. ЈАВЉА СЕ САВРАЊЕ ОКО СВЕ ОСЕ. ЗАТЕГНУТА ЈЕ ДОБРА ЗОНА У ТЕМЕЛУ. РАДИ ДИМЕНЗИОНИСАЊА СЕ РАЧУНАЈУ УТИЦАЈИ У КАРАКТЕРИСТИЧНИМ ПРЕСЕЦИМА.



- У ПРАВИЦИ I И III СУ НЕРОДРАВНИ М, ± У ПРАВИЦИ II И IV Т-СИЛЕ.

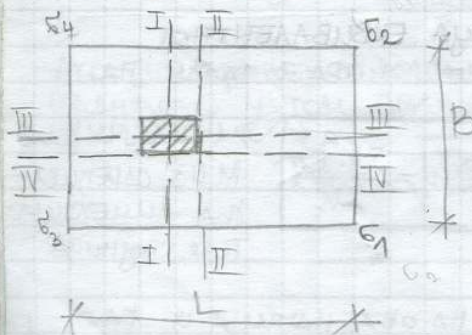
- НЕРОДРАВНИ СУ УТИЦАЈИ КОЈИ СЕ ДОБИЈАЈУ СА СТРАНЕ ВЕБЕТ ПРЕТУПА.

- КОЋЕ СЕ РЕШАВАТИ И КАО ЕКВИВАЛЕНТНИ ЛИЊУСКИ ПОСАД, ИЗ УСЛОВА РАВНОТЕЖЕ ЗА ЈЕДАН И ЗА ДРУГИ ПРАВАЦ?

$$M_I = R_1 x_1 + R_2 x_2 - \frac{V a}{2}$$

R_1 И R_2 СУ СИЛЕ, А НЕ СИЛЕ/М

- ИСТО СЕ РАДИ И СА ДРУГЕ СТРАНЕ



Ако су деловано само вертикално, централно оптерећење:

$$M_I = \frac{V}{8} (L-a)$$

$$M_{III} = \frac{V}{8} (B-b)$$

Неравномерност расподеле сила по preseку се узима у обзир преко коефицијента

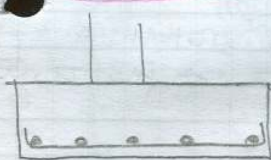
$$h_{M_I} = K \sqrt{\frac{\alpha \times M_{II}}{B \times f_B}} \quad h_{T_{II}} = \frac{\gamma T_{II}}{0,9 B \gamma_B} \rightarrow \text{ОДРЕЂИВАЊЕ ВИСИНА ТЕМЕЛА}$$

Преко коеф. α и γ узима се неравномерност сила у preseку (зависно од облика поп. прс). За $M = \text{const}$: $\alpha = 1,24$ $\beta = \gamma = 0,97$ За $h \neq \text{const}$: $\alpha = 2,25$ $\beta = 1,11$ $\gamma = 1,34$

Ако је висина темеља ограничена, не може се учествовати пропорционалном додељеном висина темеља, темељ се армира као сваки други бетонски носач.

$$h = h_{\text{рас}}(M, T) + \phi/2 + 4 \text{ см}$$

Врши се осигурање од главних напона затезања!



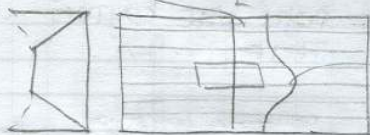
F_{aI}

$$F_{aI} = \frac{M_{II} \beta}{0,9 h \gamma_B}$$

— армиатура која се расподељује по ширини B .

$$h_{II} = h - \phi$$

расподела M по ширини preseка



LÖSER

$$\beta = \frac{h}{h + \text{const}}$$

$$\beta = \frac{h}{h + \text{const}}$$

WINTERGORN: централна + 2 ивице зоне

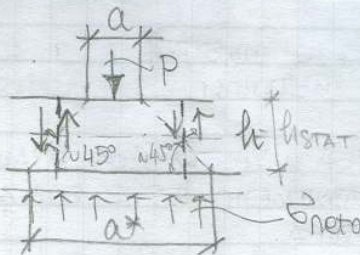
$$c = b_0 + h \rightarrow F_{aI} = \frac{2c}{B+c} F_{aI}$$

— армират. у централној зони

5° КОНТРОЛА ТЕМЕЛА НА ПРОБОЈ

Код обикн. темеља мора се извршити контрола на пробој стуба кроз темељ. Израчунање код темеља на дошем тлу (бетн. плоче). Прорачун се врши на исти начин као код печуркастих плоча.

Сила пробоја је резултанта силе која се из стуба преноси на темељ и реактивног опт. која се појављује у зони испод стуба.



$$P_R = P - \sigma_{\text{neto}} \times a^* \times b^*$$

сила од реактивног опт. одорид

$$a^* = a + 2h$$

$$b^* = b + 2h$$

— контролишу се смичуће силе на средњим предвиђене линије дола:

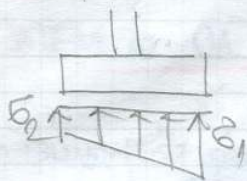
$$F_p = [2(a+h) + 2(b+h)] \times h$$

$$\sigma_p = \frac{P_R}{F_R}$$

< прописане вредности које зависе од h_B и количине армиатуре; износи $\approx 0,34 \frac{h_B}{0,03 f_B}$

$T_p < 0,7 \times T_a \rightarrow$ није потребно одређивање
 $T_p < 0,7 \times T_b \rightarrow$ не се одређује амплитудом
 $T_p > 0,7 \times T_b \rightarrow$ статички истих — 21—

Ако реактивно опт. није саст. Бет. поред силе, делови и пољети реактивног опережења: (То је четири тачке)



$$R^* = R \frac{S_1 + S_2}{2S_2}$$

→ Сила пробоја се повећава

Силици → SON

* ИЗВОЂЕЊЕ ТЕМЕЛА *

Изводи се широки иском на доброј ивици терета, након поставице → дренажни слој шљунка $15 \div 20$ см, ваља се и изводи танки слој од хеармираног бетона, $5 \div 10$ см, који има ф-ју оплате са једне стране темеља (код дб темеља) да не би отишло цементно млеко. Ради се и код дела дренажног слоја, због монтаже арматуре.

Треба урадити и анализу слетања:

код темеља саглаја је кривост темеља к-те. Примерују се у добром тлу где су слетања мала.

Због сеизмичке их треба повезивати према у 2 ортогонална правца (конструктивно). Тако се ствара крста к-ја у хоризонталној равни, сви темељи осцилирају у истој фази.

Ако подна плоча није на великом растојању од $40 \div 50$ см од темеља, сматра се да је она тај елемент који даје кривост у хоризонталној равни. У супротном, потребне су веће преде.

UB-20, 25, 30

МОНТАЖА АРМАТУРЕ
ТАНКИ СЛОЈ НАВ
ДРЕНАЖНИ СЛОЈ ШЉУНКА
ПОСТАВИЦА

* $5 \div 10$ см

* $15 \div 20$ см

8. ТЕМЕЛИ МОНТАЖНИХ СТУБОВА

Горњи део темеља се најчешће изводи преко чаше у коју се савишта стуб, привремено приврати и онда слаја са темељном страном.

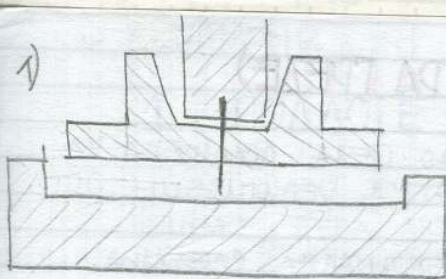


Ширина чаше > за $5 \div 10$ см

Простор између стуба и чаше се запуњава шпиритним бетоном

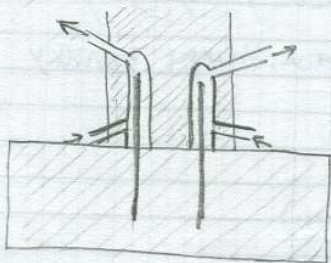
ПРЕПОРУКА: Још део стуба и унутрашња страна чаше треба да се изведе назубљено јер је боља беза старог и новог бетона. Ради постављања и унутрашња стуба поставља се три,

Постави неколико стандардних варијанти:



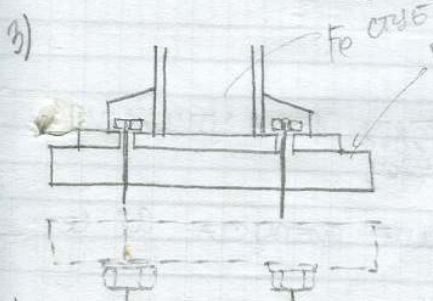
- МОЋЕ ДА СЕ ДОПУ ДЕО ТЕМЕЛА УБЕТОПИРА ДА СЕ ПОРТОМ ДЕО ТЕМЕЛА СА ЧАШОМ ПОСТАВЉА КАО КОМПАЊИ ЕЛЕМЕНТ.

2) уклањање



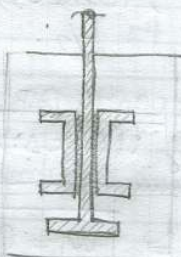
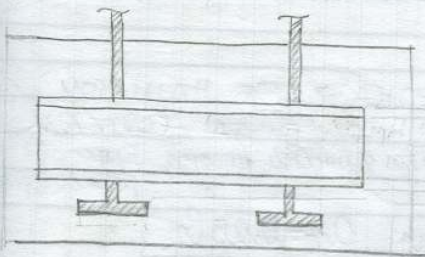
КОМУ ДА СЕ У ТЕМЕЛУ ПОСТАВЕ АНКЕРИ ПО ТАЧНО УТВРЂЕНОМ РАСПОРЕДУ А ДА СЕ СТУБ КОМПИРА ТАКО ШТО СЕ У ВЕРХУ ОСТАВЕ ОТВОРИ И ЈЕДНОСТАВНО СЕ СПУСТИ НА АНКЕРЕ.

РУКЕ СЕ ИНЈЕКТИРАЈУ ОДОЗГО А НА ПОРТОМ ДЕЛУ СЕ ОСТАВИ ОТВОР ДА ИЗЛАЗИ МАТЕР. У ОВОМ СЛУЧАЈУ ЈЕ СТУБ ПРАКТИЧНО УКЉЕШЕН.



КАД ЈЕ СТУБ ЧЕЛИЧНИ, ПРИНЦИП ЈЕ ИСТИ КАО ПОД 2). БЕЗА КОРА ДА ПРЕКЕ СВЕ УТИЦАТЕ ИЗ СТУБА. СТУБ СЕ ЗАВРШАВА МАЧОМ. БЕЗА СЕ ПРОЈЕКТУЈЕ ТАКО ДА СЕ НАКНАДНО МОЋЕ ИЗВРШИТИ ЧЕНТРИСАЊЕ. (НПР. ПОДМЛАЖЕН БЕТОН).

4) НЕАРМИРАНИ БЕТОН



- УНУТАР ТЕМЕЛА СЕ ПОСТАВЉАЈУ ПРОФИЛИ ЗА КОЈЕ СЕ АНКЕРИ КАЧЕ.

ОПТЕРЕЖЕЊЕ СЕ ПРИХВАТА ЧАШОМ (СЛУЧАЈ 1) ИЛИ АНКЕРИМА (2, 3 И 4). ДИЗАЈНЕ ЧАШЕ И ДУБИНА АНКЕРА ЗАВИСЕ ОД УТИЦАЈА КОЈЕ ПРЕБА ПРЕКЕТИ ИЗ СТУБА.

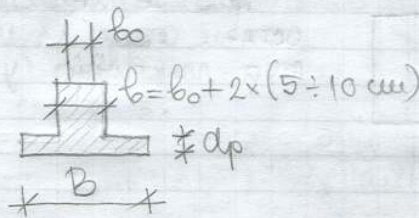
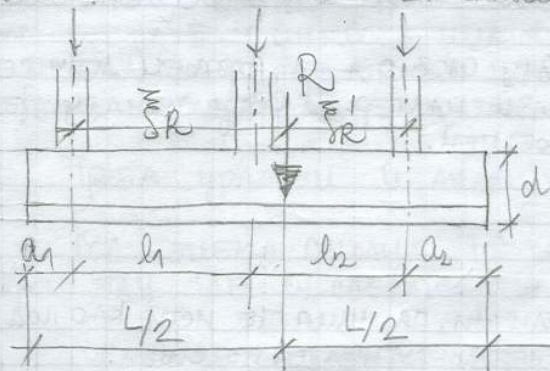
У СЛУЧАЈУ 4 РАДИ СЕ О НЕАРМИРАНОМ ТЕМЕЛУ ДА АНКЕРЕ ПРЕБА ДУБЉЕ ПУСТИТИ У БЕТОН И ДОБРО ИХ УКОТВИТИ (НЕМА ПРОБЛА ПА УБАЉУЈЕМО ПРОФИЛ).

9. ЗАЈЕДНИЧКИ ТЕМЕЛИ (КОНТРА ГРЕДЕ)

Изводи се испод стубова у тлу. Посматра се као греда ослобођена на стубове, чије су реакције силе у стубовима, оптерећена реактивним опт.

Темелна греда својом крутошћу имајуће диференцијална сметања.

Припојнице се кад растојања стубова нису превелика, к-ја изнад темела је састављена на диференцијална сметања и када услови у тлу нису хомогени. Може да преноси лоша места у тлу. Припојнице их када ћемо да смањимо диференцијална сметања. Имају велику крутост на савијање.



-d и dp се одређују према утицајима у темелу

Уобичајено је да контрагреде имају преломе. Дужине преломца ai се одређују из 2 услова:

1) РЕЗУЛТАНТА УКУПНОГ ОПТЕРЕЧЕЊА ЈЕ У ТЕЖИШТУ ТЕМЕЛНЕ СЛОЖНИЦЕ. Ако је $B = \cos t$, R се налази на $L/2$.

2) РАСПОДЕЛА ДУАТРАНА M ЈЕ ДУБ ПОСАД РАВНОМЕРНА \rightarrow ДАЈЕ НАЈМАЊУ ДЕФОРМАЦИЈУ, УТИЦАЈЕ И АРМАТУРУ (ПОДЈЕДНАКО НАПРЕТНА ГОВРА И ДОБА ЗОНА). Дужине преломца треба одредити тако да расподела дуготраја, M по дужини носача буде равномерна.



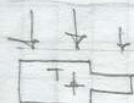
- ДОБРО Р-ЊЕ
- КОШЕ Р-ЊЕ

$$\text{Дужина преломца} \approx \boxed{a_1 = 0.25 l_1} \quad \boxed{a_2 = 0.25 l_2}$$

- преломци се одређују из:

$$\boxed{\frac{L}{2} = \bar{x} + a_1} \quad a_1 = \frac{1}{4} l_1 \quad L = \sum (a_1, a_2, \dots, a_i, a_n, l_1, l_2, \dots, l_i, \dots, l_n)$$

$$\boxed{a_2 = \frac{L}{2} - \bar{x}} \quad \bar{x} = \frac{\sum x}{\sum n}$$



ПРОМЕНАМ ШИРИНЕ НАЛЕТАЊА ПОДЕЉАВАМО ПОЛОЖАЈ РЕЗУЛТАНТЕ;

- испод стуба са већом силом већа ширина и обрнуто



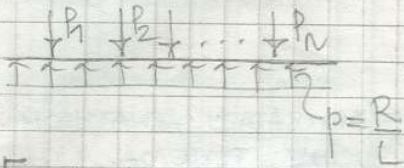
- већа ширина испод веће силе \rightarrow веће реактивно опт.

- кода је испуњен услов 1) и на друге начине, нпр. кад не можемо да имамо преломци због система

$$a_1 = (0.25 \div 0.30) l_{\max} \rightarrow \text{са стране о којој делује R (ближе R)}$$

$$\textcircled{1} \quad \frac{L}{2} = \bar{x}' + a_1; \quad a_2 = \frac{L}{2} - \bar{x}'$$

* СТАТИЧКИ СИСТЕМ *



E_s - МОДУЛ ЕЛАСТИЧНОСТИ ТЛА

k - КОЕФ. РЕЛАТИВНЕ КРУТОСТИ

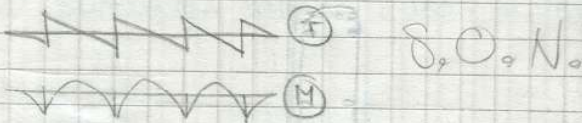
$$k = \frac{1}{12} \frac{E_b}{E_s} \left(\frac{h_r}{L} \right)^3 \geq 0.40$$

АКО ЈЕ ОВО ЗАДОВОЉЕНО

→ СМАТРА СЕ ДА ЈЕ РАСПОДЕЛА РАВНОМЕРНА

РЕЛАТИВНА КРУТОСТ ЗАВИСИ ОД ПОДАРОГЕ. ЧЕШЕ ТЛО ВЕЋА КРУТОСТ ОДЈЕКА. ТРПЛО ТЛО → МАЊА КРУТОСТ. АКО ЈЕ НОСАЧ САВИТОЉИВ → q_r ЈЕ ПРОМЕНЉИВО.

СМАТРА СЕ ДА ЈЕ НОСАЧ СТАТИЧКИ ОДРЕЂЕН (ДЕФОРМИРАЊЕ ТЕМЕЉНОГ НОСАЧА НЕ УТИЧУ НА СИЛЕ У СТУБОВИМА) КАДА ЈЕ k -ЈА ИЗНАД ТЕМЕЉА СТАТИЧКИ ОДРЕЂЕНА ИЛИ ЈЕ ВЕЋА КРУТОСТ МАЊА У ОДНОСУ НА КРУТОСТ ТЕМЕЉНЕ k -ЈЕ.

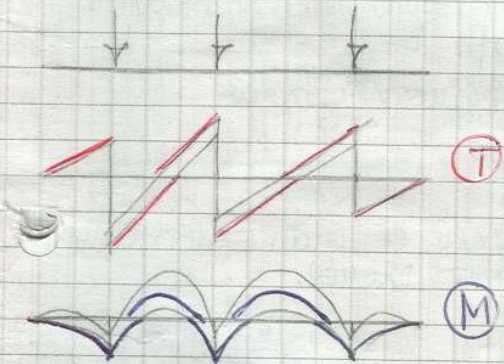


АКО ЈЕ k -ЈА ИЗНАД ТЕМЕЉА КРУТА - СПРЕЧАВА ДИФЕРЕНЦИЈАЛНА СЛЕТАВА. КА - ТУ СЕ ПОСТАВЉАЈУ ОСЛОНЦИ (НА ЧЕСТИМА ЗЛОБОДРА) → КОНТИНУАЛАН ОПЕРЕЊЕН РЕАКТИВНИМ ОПЕРЕЊЕЊЕМ (М.Т.)

$q_{\text{реакт}}$ S.O.N.

АКО СУ k -ЈА И ТЕМЕЉИ СРАЗМЕРНЕ КРУТОСТИ, ОДА СУ УПЛИВАЈУ НАДЛЕ ИЗМЕНЈУ ПРОСТЕ ГРЕДЕ И КОНТИНУАЛНА. РАЧУНА СЕ И НА ЈЕДАН И НА ДРУГ НАЧИН А ОДА СЕ ВРШИ ОСРЕДЊАВАЊЕ.

⊗ ОСРЕДЊАВАЊЕ УТИЦАЈА ⊗

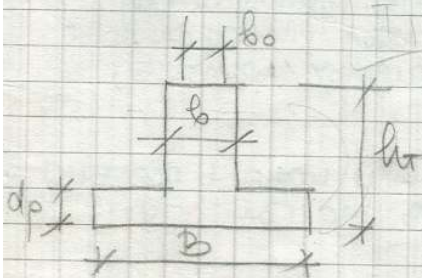


НАПРАВЉУ СЕ УПЛИВАЈУ И ИЗ ЈЕДНОГ И ИЗ ДРУГОГ СИСТЕМА ЈЕДАН ПРЕКО ДРУГОГ.

⊗ КОД Т-СИЛА ЈЕ НЕРОДАВНА ОПА КОЈА ЈЕ ВЕЋА ПО АКСОМУДНОЈ ВРЕДНОСТИ.

- ЗА М-ИЗНАД ОСЛОНАЦА И НАД КОНЗОЛАМА, ЈЕ НЕРОДАВАН ОПАЈ КОЈИ ЈЕ ПО АКСОМУДНОЈ ВРЕДНОСТИ ВЕЋИ, А У ПОЛУЈ ЈЕ НЕРОДАВНА СРЕДЊА ВРЕДНОСТ.

⊗ ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ⊗



$$b = b_0 + 2(5 \div 10 \text{ см})$$

- h_r СЕ ОДРЕЂУЈЕ ИЗ СТАТИЧКИХ УСЛОВА

- ИСПОД СТУБА ЈЕ ЗАТЕГНУТА ДОБА ЗОНА - РАЧУНА СЕ КАО ПРАВОУГАОНИ ПРЕСЕК. У ПОЛУЈ ЈЕ "Т" ПРЕСЕК

- АКО БИ МРОЈА БИЛО ВЕЋИ НЕГО МОЖ У ИСТОЈ РАЗМЕРИ КАО И НОСИВОСТ "Т"-ПРЕСЕКА У ОДНОСУ НА ПРАВОУГАОНИ, ТО БИ БИЛО ОПТИМАЛНО. ПРЕМА ТОМ УСЛОВУ СЕ ОДРЕЂУЈЕ h_r .

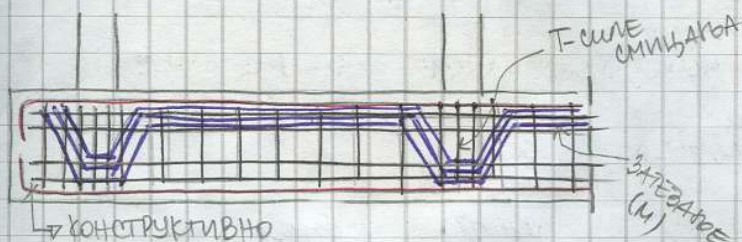
$$h_m = k \sqrt{\frac{M_u}{f_c \cdot b}}$$

$$h_q = \frac{Q_u}{0.96(2\tau_R)}$$

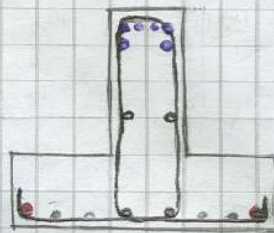
→ КОСИ ПЛВНИ НАПОНИ ЗАТЕЗАЊА СЕ ПРИХВАТАЈУ АРМАТУРОМ (ДА СЕ НЕ БИ ДОБИЛА ПРЕВЕЛИКА ВИСИНА ТЕМЕЛА УЗИМА СЕ $2\tau_R$ УМЕСТО τ_R)

УСВАЈА СЕ ВЕЋА ВРЕДНОСТ h_m И h_q И РАЧУНА: $h_t = h_{mq} + (10 \div 15 \text{ cm})$

АРМАТУРА СЕ РАЧУНА У КАРАКТЕРИСТИЧНИМ ПРЕСЕЦИМА:



ПРЕСЕК У ПОЛЮ



- КОНСТРУКТИВНА АРМАТУРА У ОБЕ ЗОНЕ + ДОДАТНЕ ШИПКЕ ПО СРЕДИНИ, АКО ЈЕ $h_t > 30 \text{ cm}$.

- КОНЦЕНТРИСАНА ПОПРЕЧНА АРМАТУРА У ОДГОВАРАЈУЋИМ ЗОНАМА

- КОСА ПРОВОЈА; УЗЕТИЈЕ (ШИПКЕ ИСПОД СТУБОВА)

Д СЕ ОДРЕЂУЈЕ ИЗ УСЛОВА НАПОРА У ТИ, КАО ТРАКАСТИ ТЕМЕЛО ОД АБ ИСПОД ЗИДОВА, НЕ ЈЕ ЗИД РЕБРО ТЕМЕЛОПОГ ПОСАЧА.

$$F_{\text{rot}} = L \cdot b = \frac{\Sigma V}{b_{\text{доп}} - 0.85 \gamma_{\text{фл}}} \rightarrow B = \dots$$

$$p = \frac{R}{L}$$

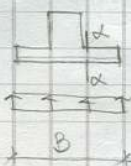
[kN/m']

- ПРОСЕЧНО ОПТ. ДОБРЕ ПЛОЧЕ ПО ЦЕТРУ ДУЖИНОМ

R - РЕЗУЛТАНТА ВЕРТИКАЛНИХ СИЛА

АКО АРМАТУРА УЗЕТИЈА НИЈЕ ДОВОЉНА, ДОДАЈИ СЕ ШИПКЕ ИЗМЕЂУ ПОДЕЛНЕ АРМАТУРЕ ЗА ПЛОЧУ (ЗА КОНЗОЛНИ ПРЕДУП ПЛОЧЕ).

др-В КАО КОД ТРАКАСТОГ АБ ТЕМЕЛА



$$h_m = 2.31 \sqrt{\frac{M_u}{f_c \cdot b}}$$

$$h_q = \frac{Q_u}{0.9 \alpha \tau_R}$$

$$d_p = h_{\text{смак}} + 5 + \phi/2$$

$$d_p \geq 25 \text{ cm}$$

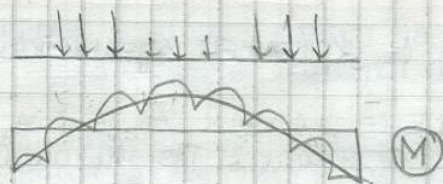
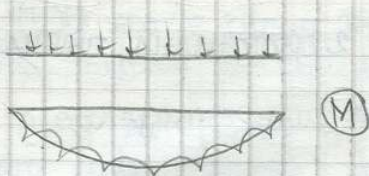
ИЗРАДА

ИСПОД, ЗОБЉАЊЕ, ДРЕЛАНЈИ ОДЈ ШИПКА (АКО ЈЕ ПОРЕБНО), ТАМПОНСКИ СЛОЈ МРШАВОГ БЕТОНА (МВЛО) ДЕБЛИНЕ $5 \div 10 \text{ cm}$ КОЈИ ПРЕДСТАВЉА ОПЛАТУ СА ДОБЕ СТРАНЕ ТЕМЕЛА, НАКОН 1:2 ДАНА ПРИСТУПА СЕ КОНФИРАЈУ АРМАТУРЕ, ОПЛАТЕ И НАКОН ТОГА СЕ БЕТОНИРА.

НАЈЧЕШЋЕ СЕ БЕТОНИРАЊЕ ВРШИ ОДЈЕДНОМ, АЛИ МОЋЕ И ПОСЕБНО ПЛОЧА, ПА ПОСЛЕ РЕБРО. ОБИЧНО СЕ КОРИСТЕ ИСТЕ МВ КАО И ЗА К-ЈУ ИЗНАД ТЕМЕЛА (МВ 25, 30 И 35).

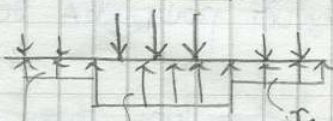
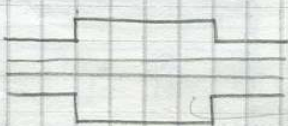
ЗА $L > 60 \text{ cm}$ ТРЕБА ВАБИТИ ПРЕКИД ДУЖИНЕ ОД ОКО 1m КОЈИ СЕ НАКНАДНО БЕТОНИРАЈУ, ЗБОГ СКУПЉАЊА БЕТОНА.

ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ НА ТЕПЕЛОВЕ СУ МАЛИ, ТАКО ДА НИЈЕ НЕОПХОДНО ПРАВИТИ ДИЛАТАЦИЈЕ.



У ОВОМ СЛУЧАЈУ МОРАЈУ СЕ КОНСТРУКТИВНО ПОБОЉШАТИ УТИЦАЈИ.

- 1) ПРАВИЉНЕ ДИЛАТАЦИЈА НА МЕСТИМА СРОКА ОПТЕРЕТЕЊА И ТРЕТИРАЊЕ СВОЈОГ ДЕЛА ПОСЕБНО
- 2) КОРЕКЦИЈА НАПОНА У ТЛУ ПРИКЕНОМ ПРОМЕНЛИВОЈ ШИРИНЕ ТРАКЕ



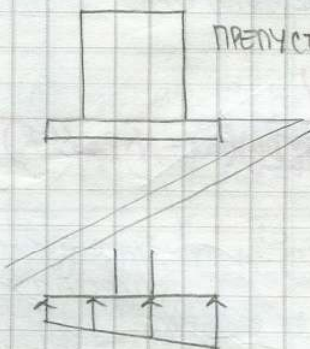
$$p_1 = p B_1 \quad p_2 = p B_2$$

НА ОВОМ ДЕЛУ ЈЕ ВЕЋЕ РЕАКТИВНО ОПТ. ДАЈЕ ИСПРАВНЕ ПОБОЉНЕ УТИЦАЈЕ У ПОСАТУ

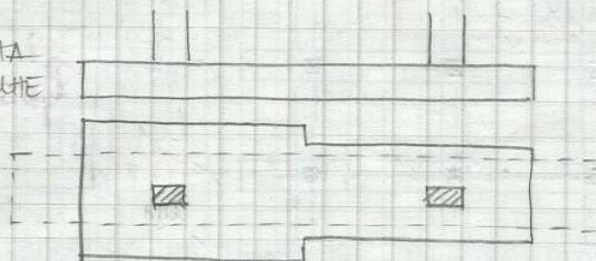
! - КАД СУ УТИЦАЈИ ПОВОЉНИ И ДЕФОРМАЦИЈА НЕ БИТИ НАПОД.

- СЛИЧНО СЕ ДЕШАВА И АКО СЕ ЦЕЛОДУ УСЛОВИ У ТЛУ, КОЈЕ СЕ КОРИСОВАТИ КОРЕКЦИЈИ ТЕПЕЛНОГ ПОСАТА.

НПР: НЕУЈЕДНАЧЕНИ СЛОЈЕВИ



ПРЕДУСТ ИЛИ
ПРОМЕНА
ШИРИНЕ



10. ТЕМЕЛНИ ПОШТИЛНИ

Добијају се укрштањем заједничких темеља у 2 ортогонална правца.

Примерује се у случају кад је к-ја осетљива на диференцијална сетања и кад су услови у том нехомогени.

То је к-ја која има кривост у 2 правца, тј. кривост у равни.

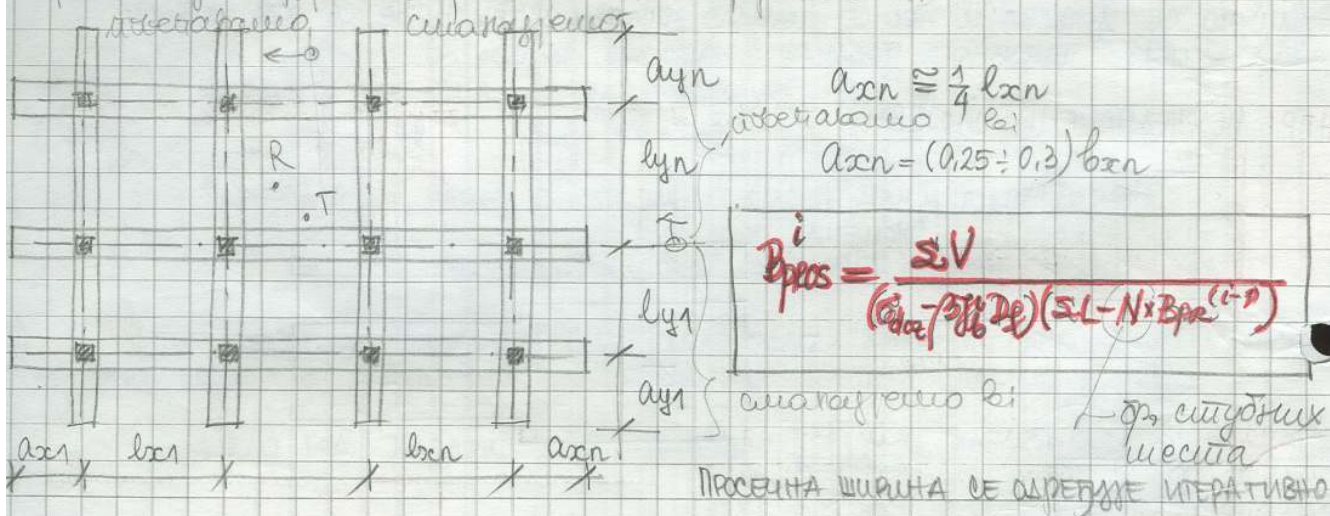
Има релативно велику кривост у односу на утробак материјала. Потребан је велики и компликован рад пошто су и оплата и арматура знатно сложене.

Примерује се у случајевима када су распони између стубова 4, 6, 8 (10) м.

* ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ПРОРАЧУН *

Може се третирати као SOS-истен ако је кривост поштилца велика у односу на кривост к-је изнад темеља.

Може се третирати и као SNV ако је кривост поштилца к-је изузетно велика. На месту стубова се постављају осетљивци, а са друге стране поштилца је оптерећен реактивним оптерећењем.



Добијамо да се тежиште не поклапа са центром резултанте R. Потребно је извршити центрисање да би утицаји били равномерни.

Да центрисање вршимо продужујући ширине трака, тј. вршимо проширивање и сужавање трака.

$$F_{pot} = \frac{\sum V}{\sigma_{dof} - \sigma_{dof}^0}$$

$$B_{pros} = \frac{F_{pot}}{\sum (l_x + l_y)} \text{ — са преклапањем}$$

$$B_{pros}^i = \frac{F_{pot}}{\sum (l_x + l_y) - N \cdot B_{pros}^{(i-1)}}$$

укупан преклапање (N-бр. стубова)

$T \approx R \rightarrow$ је равномерно

$T \neq R \rightarrow$ потребно је извршити центрисање поје се врши променом ширине трака

* ПРОРАЧУН УТИЦАЈА У ТРАКАМА ТЕМЕЛНОГ ПОШТИВА *

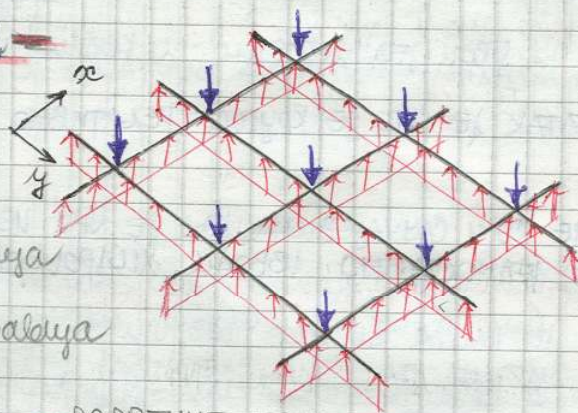
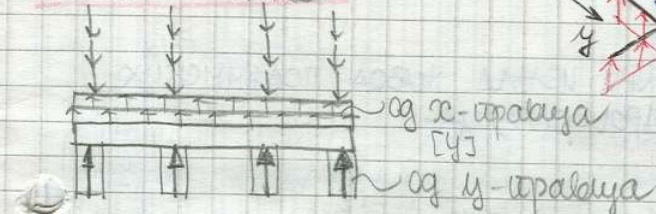
СОН АКО ЈЕ КРУТОСТ ТЕМЕЛНОГ ПОШТИВА ВЕЛИКА У ОДНОСУ НА КРУТОСТ К-ЈЕ ИЗНАД ТЕМЕЛА, ОДНОСНО АКО ЈЕ К-ЈА ИЗНАД ТЕМЕЛА СТАТИЧКИ ОДРЕЂЕНОГ СИСТЕМА

СНН АКО КРУТОСТ ИЗНАД ТЕМЕЛНОГ ПОШТИВА НИЈЕ ИЗУВЕТНО ВЕЛИКА ОНДА УМЕСТО СИЛА (СТУБОВА) СТАВЉАМО ОСЛОЊЕ А ПОШТИВО ЈЕ ОДВОЈО ОПТЕРЕЋЕН РЕАКТИВНИМ ОПТЕРЕЋЕЊЕМ.

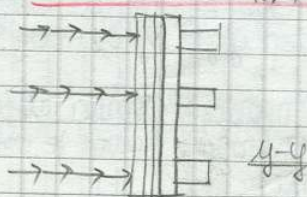
УТИЦАЈИ ЗА С.О.С

- ЗАМЕЊАВАЈЕМО ТОРЗИОНЕ МОМЕНТЕ

- ПОДУПНЕ ТРАКЕ



- ПОПРЕЧНЕ ТРАКЕ



Моменти који се добијају расподелом се сразмерно моментима израчунавају.

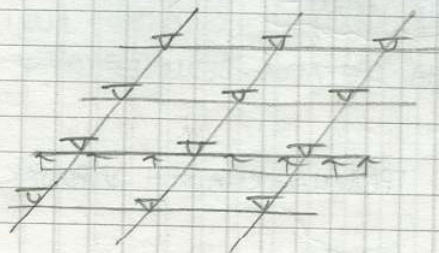
$$M_i = M \frac{J_i}{\sum J_i}$$

T-силе израчунавамо из реактивног оптерећења и познатих момената

$$T_{ik} = \frac{M_{ik} - M_{ki}}{l_{ik}} + T_{i0}$$

УТИЦАЈИ ЗА С.Н.С.

АКО КРУТОСТ ИЗНАД ТЕМЕЛНОГ ПОШТИВА ВЕЛИКА ОНДА УМЕСТО СИЛА (СТУБОВА) СТАВЉАМО ОСЛОЊЕ А ПОШТИВО ЈЕ ОДВОЈО ОПТЕРЕЋЕН РЕАКТИВНИМ ОПТЕРЕЋЕЊЕМ.



- СВАКА ОД ТРАКА СЕ ПРЕТУРА КАО КОНТИНУАЛНИ ПОСАЈ

СОН И СНН → ОСРЕДЊАВАЊЕ СЕ ВРАТИ КАО КОЈ КОНТРА ПРЕДЕ

- ЗИДОВИ ПОДРУЧНИХ ЕТАЖА КОЈИ ПРЕДСТАВЉАЈУ РЕБРО ПОШТИВНИХ ПОСАЈА.

- ОБЛИКОВАЊЕ АРМАТУРЕ КАО КОЈ ТЕМЕЛНИХ ПОСАЈА.

11. ФУНДИРАЊЕ НА ТЕМЕЛНИМ ПЛОЧАМА

dT
PT ST
ПЛОЧЕ.

- ЧЕСТ ЗА ОБЈЕКТЕ У ЗГРАДАРСТВУ.

- ИСПОД ЕЛЕМЕНАТА К-ЈЕ ПРОЈЕКТУЈЕ СЕ ТЕМЕЛО У ОБЛИКУ ЈЕДНЕ

d_p - ЈЕ У ЗАВИСНОСТИ ОД УТИЦАЈА ВЕЛИКА ОД $d_p = 20 \text{ cm} \div$ НЕКОЛИКО ЦЕНТИМЕТАРА
НАЈМЕНШЕ ЈЕ $d_p = 10 \text{ cm}$, А МОЋЕ БИТИ И ПРОМЕНЛИВО, ЗА 10-15 ЕТАЖА $d_p = 60 \div 80 \text{ cm}$
ЗА УОБИЧАЈЕНЕ РАСПОНЕ $L = 4 \div 6 \text{ m}$.

РАДОВИ СУ БРЗИ, ЈЕДНОСТАВНИ И КВАЛИТЕТНИ.

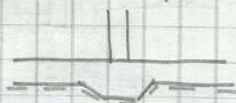
НЕДОСТАТАК ЈЕ ШТО ЈЕ КРУТОСТ РЕЛАТИВНО МАЛА У ОДНОСУ НА УТРОШАК МАТЕРИЈАЛА.

ПОГОДНЕ СУ У СЛУЧАЈЕВИМА КАД ЈЕ NPV ИЗНАД НИВОА ПОДРУМСКИХ ЕТАЖА, ЈЕР СЕ ЈЕДНОСТАВНО ИЗВОДИ ХИДРОИЗОЛАЦИЈА.

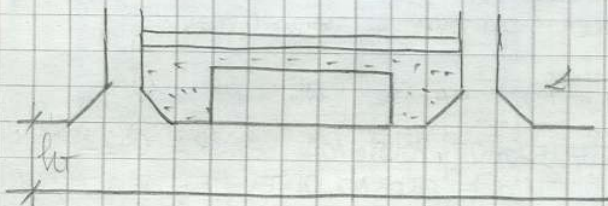
ПОШТО ЈЕ ПЛОЧА ВЕЛИКЕ ПОВРШИНЕ, НАПОНИ У ТЛУ СЕ РАСПРОСТИРУ ДО ВЕЛИКИХ ДУБИНА ПА СУ И СЕПАРАЦИЈА РЕЛАТИВНО ВЕЛИКА.

d_p СЕ ОДРЕЂУЈЕ ИЗ УСЛОВА ДА НЕ ДОЂЕ ДО ПРОБОЈА СТУБА КРОЗ ТЕМЕЛО ПЛОЧЕ. ТО ЈЕ СТРОЖИ КРИТЕРИЈУМ У ОДНОСУ НА ФУНКЦИЈУ ПРЕМА $\max M$.

ДА НЕ БИ ДОШЛО ДО ПРОБОЈА ВРШИ СЕ ^{ЛОКАЛНО (ПРОМЕНЛИВО)} ОЈАЧАЊЕ ПЛОЧЕ И ТО У СЛУЧАЈУ КАДА ИМАМО МАЛО БРОЈ СТУБОВА. ЛОШЕ ЈЕ ЗБОГ ПОСТАВЉАЊА ХИДРОИЗОЛАЦИЈЕ, ИЗВОЂЕЊА ОСЛАЂАЊА НА ТЛО.



БОЉЕ ЈЕ ДА СЕ НАПРАВИ РОШТИЛ ОД ЧЕЛИЧНИХ ПОСАЧА ТАКО ДА СЕ ОЧЕМОГУЋИ ПРОБОЈ.



МОЋЕ СЕ ПРАВИТИ И ПЕЧУРКАСТА ПЛОЧА.

ИМАЈЕ ЈЕ ШТО РЕЧЕТИ ПРОСТОР У ПОСЛЕДЊОЈ ЕТАЖИ. МОЋЕ СЕ УРАДИТИ НАСип И ПОДНА ПЛОЧА И ТУДА ПРОВУКИ ИНСТАЛАЦИЈЕ.

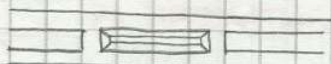
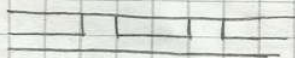


- ПОТРЕБНЕ ВЕЛИКЕ ДИМЕНСИЈЕ КАНАЛА (ОГРАНИЧЕНА БРЗИНА КРЕТАЊА ВЕЛИКЕ КОЛИЧИНЕ Ваздуха).

- ПЛОЧА МОЋЕ БИТИ И МАЊЕ ДЕБЈИНЕ СА ТЕМЕЛНИМ ГРЕДНИМ - СМАЊЕН УТРОШАК МАТЕРИЈАЛА, ВЕЊА КРУТОСТ, ВИШЕ ОПРАТЕ И РАДА.

МОЋЕ БИТИ И КАСЕТИРАНА ТЕМЕЛНА ПЛОЧА:

(208. СТ)



КАСЕТИРАНА ПЛОЧА: ГОРЊА ПЛОЧА, ДОЊА ПЛОЧА РЕБРА

- РАДИ СЕ ЗБОГ СМАЊЕЊА УТРОШКА МАТЕРИЈАЛА.

РЕБРА МОГУ БИТИ И СПРАТНЕ ВИСИНЕ \rightarrow КАСЕТА ОД ТЕМЕЛНЕ ПЛОЧЕ, ЗИДОВА И ГОРЊЕ ПЛОЧЕ - ОТВОРИ (ВРАТА) ОЈАЧАНИ

ПРОРАЧУН

Тензиона плоча се рачуна као обрнута табаница. Ослободена је на стубове или зидове а одозго оптерећена реактивним оптерећењем (упрошћен поступак).

Иначе се користи метода коначних елемената или еквивалентни роштило.

*ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ d_p, d_a *

Имамо велику количину арматуре доња, горња, јахаач и ојачање појасних зидова.

*ИЗВОЂЕЊЕ *

- Једноставно

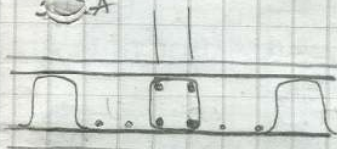
- Широки испод, збојање подлоге (вибровалуци, вибро плоча), уколико је потребно, дрвнати слој од шљунка $10 \div 20$ см ($20 \div 30$ см)

Збојање због брзе консолидације или одвођење воде испод објекта, тампон слој (нрчави бетон, $10, 5 \div 10$ см), уместо дрвнатог или тампон слоја, могу се поставити PVC фолије које служе као хидроизолација (класична или савремена).

- Класична ХИ је на бази битума - премази или фолије са Al фолијом са парном страном или без ње.

- Савремене ХИ се раде на бази премаза пенетрата или додатака бетону тако да бетон постане непропусан. Могу бити и фолије и премази на бази епоксида или полиуретана. Они могу да претрпе велику шлатацју и процес старења је успорен.

После ХИ ради се слој цитнозрног бетона $3 \div 5$ см, за заштиту ХИ. Арматура се контура тако што се постави доња, па скривена према испод ~~горња~~ па горња, а горња се нестимиично подржава јахаачима.



Бетонирање може зависи од димензија плоче, најчешће одједном. Понекад треба направити нестимиично пресеке због скупљања - према пројекту бетона.

После бетонирања, плоча се утопли са горње стране (термо изолација или фолије) - најмањи неповољни ефекти су разликите t° са горње и доње стране.

12. ДЕФОРМАЦИЈА ТЛА ИСПОД ТЕМЕЛА II

УЗАЈАМНЕ УТИЦАЈЕ ОБЈЕКТА И ТЛА ИСПОД ОБЈЕКТА КАРАКТЕРИШУ 2 ОСНОВНА ФАКТОРА:

1° ДЕФОРМАЦИЈА ТЛА ОД ОПТЕРЕЋЕЊА КОЈЕ СЕ ОД ОБЈЕКТА ПРЕКО ТЕМЕЛА ПРЕНОСИ НА ТЛО

2° СПОСОБНОСТ ОБЈЕКТА ДА ПРАТИ ДЕФОРМАЦИЈУ ТЛА

РАЗЛИКУЈЕМО 3 ТИПА К-ЈА:

I АПСОЛУТНО КРУТЕ К-ЈЕ - К-ЈЕ ЧИЈЕ СЕ ДЕФОРМАЦИЈЕ МОГУ ЗАПЕМЕНИТИ

II АПСОЛУТНО САВИТЛИВЕ К-ЈЕ - ЗАПЕМЕНИТИВО МАЛЕ КРУТОСТИ НЕОСЕТЛИВЕ НА НЕРАВНОМЕРНА СЛЕТАЊА

III К-ЈЕ КОНАЧНЕ КРУТОСТИ - ЈАВЉАЈУ СЕ ЈОПУНСКИ УТИЦАЈИ, КАО ПОСЛЕДИЦА ДЕФОРМАЦИЈА ТЛА, КОЈИ СЕ НЕ МОГУ ЗАПЕМЕНИТИ

• ВЕЛИЧИНА ПОМЕРАЊА КОНТАКТНЕ ПОВРШИНЕ ЗАВИСИ ОД:

- 1) МЕХАНИЧКИХ ОСОБИНА ТЛА
- 2) ОБЛИКА И ДИМЕНЗИЈА КОНТАКТНЕ ПОВРШИНЕ
- 3) КРУТОСТИ ТЕМЕЛА
- 4) ОДСТОЈАЊА ОСТАЛИХ ТЕМЕЛА
- 5) ВЕЛИЧИНЕ ОПЗОРА КОЈА СЕ ПРЕНОСИ НА ТЛО

• РЕАЛНО СТАЊЕ ТЛА

- 1) ТИЈЕ ЕЛАСТИЧНО
- 2) БЕЗА ПЛАНКА И ДЕФОРМАЦИЈА ТИЈЕ ЛИНЕАРНА
- 3) НЕХОМОГЕНОСТ И АНИЗОТРОПИЈА

У ПРОДУЖИЦУ СЕ ПРЕТПОСТАВЉА ДА ЈЕ ТЛО ХОМОГЕНО ЕЛАСТИЧНО И ИЗОТРОПНО. ТЛО СЕ ОПИСУЈЕ ПРЕКО ПАРАМЕТРА E И ν , КОРИСТЕ СЕ ВРЕДНОСТИ КОЈЕ ОДГОВАРАЈУ НЕКОЈ СРЕДЊОЈ ВРЕДНОСТИ (ДОБИЈЕНОЈ ИЗ ТРИАКСИАЛНОГ ОПИТА) ПАРАМЕТРА ИЗ ИНТЕРВАЛА ТОКОМ КОГА СЕ НАНОСИ ОПТЕРЕЋЕЊЕ.

ЗНАЧАЈЕ ν - $\nu_{\text{vert}} = \frac{\Delta V}{V_0}$ - $\nu_{\text{hor}} = \frac{\Delta A}{A_0}$ - ПРОМЕНА ПЛАНКА У ТЛУ

(НЕЛИНЕАРНО СТАЊЕ ПЛАНКА СЕ МОЋЕ ОПИСАТИ ИНКРЕМЕНТАЛНОМ ФОРМОМ).

• СЛЕТАЊЕ ПО SCHLEICHER-У (ШЛАЈХЕР)

→ приписак на W_0

$$s = \frac{(1-\nu_0)^2}{E_0 \cdot F} \cdot p \cdot B \cdot \alpha$$

- ВАЖИ ЗА (САВИТЛИВЕ) ЕЛАСТИЧНЕ ТЕМЕЛЕ КОЈИ СЕ НАЛАЖЕ НА ХОМОГЕНОМ СЛОЈУ РЕЛАТИВНО ВЕЛИКЕ ДУБИНЕ

→ ширина споника

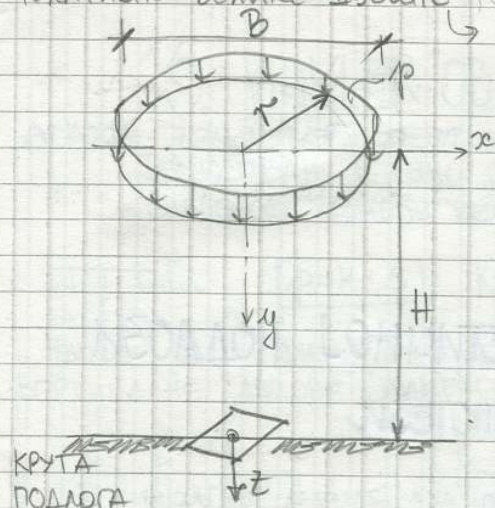
α - КОЕФ. КОЈИ ЗАВИСИ ОД ОБЛИКА ПОВРШИНЕ И ПОЛОЖАЈА ТАЧКЕ ЧИЈЕ СЛЕТАЊЕ ОДРЕЂУЈЕМО



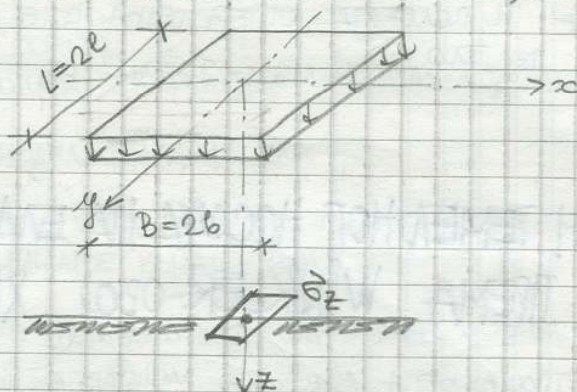
(ЗА КРУТЕ ТЕМЕЛЕ ЈЕ ДИСТАНЦИЈА ВРЕДНОСТ КОЕФИЦИЈЕНТА)

$$E_0 = \frac{(1-\nu_0)(1+\nu_0)}{(1-\nu_0)} M_s$$

- АКО СЕ САВИТЛИВО ТЕМЕЉ НА ДЕФОРМАБИЛНОЈ ТЛУ КОЈЕ ИМЕ РЕЛАТИВНО ВЕЛИКЕ ДУБИНЕ, ИСПОД ДЕФОРМАБИЛНОГ ТИЛА



ДЕФИНИСАНИ СУ КОЕФ. α ЗА СЛЕТАЊЕ СРЕДЊИХ ТАЧКА (ТЕЖИШНЕ ТАЧКЕ) КАО И ЗА ТАЧКЕ КОЈЕ СЕ НАЛАЗЕ НА ИВИЦИ ТЕМЕЉА



- АКО ЈЕ ТЛО САСТАВЉЕНО ИЗ ВИШЕ РАЗЛИЧИТИХ СЛОЈЕВА (ФИЈЕ ХОМОГЕНО)

$$\frac{1-\nu_0^2}{E_0} = \frac{s \times F}{\alpha \times B \times l_0}$$

ТРАЖИМО ОСРЕДНОБЕНЕ ВРЕДНОСТИ МОДУЛА ДЕФОРМАЦИЈЕ

СЛЕТАЊЕ ЦЕНТРИЧНО ОПТЕРЕЋЕНОГ КРУТОГ ТЕМЕЉА ОСЛОЂЕНОГ НА ТЛО САСТАВЉЕНО ОД ВИШЕ СЛОЈЕВА ЈЕДНАКО ЈЕ СЛЕТАЊУ ИСТОГ ТАКВОГ ТЕМЕЉА ОСЛОЂЕНОГ НА ЕЛАСТИЧАН + ХОМОГЕН + ИЗОТРОПАН ПРОСТОР $\Rightarrow E_0$

ПОТРЕБНО ЈЕ СРАЧУНАТИ СЛЕТАЊЕ s ЗА ТЛО ОД ВИШЕ СЛОЈЕВА.

13. ПРОРАЧУН ТЕМЕЉА НА ДЕФОРМАБИЛНОЈ ПОДЛОЗИ

КАКО ПРОНАћи ЗАДОВОЉАВАЈУЋЕ РЕШЕЊЕ (ЈЕДНОСТАВАН ПОСТУПАК) КОЈИМ СЕ УВАЖАВАЈУ ОТВАРНЕ ФИЗИЧКО-МЕХАНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТЛА, ТЈ. ПОНАШАЊЕ ПОДЛОГЕ; ПОСТОЈИ ВИШЕ РАЗЛИЧИТИХ МЕТОДА

• ОСНОВНИ - НАЈВАЖНИЈИ ЦИЉЕВИ:

1. РЕАЛНИЈЕ РАЧУНОКЕ ШЕНЕ ПОДЛОГЕ У СМISЛУ БОЉЕГ ПРИБЛИЖАВАЊА ИСПРАВНИМ ОСОБИНАМА ТЛА ИСПОД ТЕМЕЉА.
2. РАЗРАДУ МЕТОДА ЗА ПРОРАЧУН СРЕДЊИХ ПРОСТОРИХ КОНСТРУКЦИЈСКИХ СИСТЕМА КОЈИ ОБУХВАТАЈУ И САДРЖАВНО ТЛА ИСПОД ТЕМЕЉА.
3. УПРОШЉАВАЊЕ МЕТОДА ПРОРАЧУНА НОСАЧА НА ДЕФОРМАБИЛНОЈ ПОДЛОЗИ РАДИ ПОШОВЕ ШИРЕ ПРИМЕНЕ У ПРАКСИ.
4. УВОЂЕЊЕ У ПРОРАЧУН УТИЦАЈА ПЛАСТИЧНОГ ПОНАШАЊА ТЛА ИСПОД ТЕМЕЉА (РЕАЛНИЈЕ ОПИСИВАЊЕ ПОНАШАЊА ТЛА).

• КАО ПОСЛЕДИЦА ПРЕНОШЕЊА ОПТЕРЕЋЕЊА ПРЕКО ТЕМЕЉНОГ НОСАЧА, У КОНТАКТНОЈ ПОВРШИ ЈАВЉАЈУ СЕ ОТПОРИ ПОДЛОГЕ.

\Rightarrow ОД НИХ ЗАВИСИ ВЕЛИЧИНА ПРЕСЕЧНИХ СИЛА,

• ВЕЛИЧИНА И РАСПРЕД ОТПОРА ПОДЛОЖЕ/ТЛА ЗАВИСИ ОД:

- 1) ОСОБИНА ПОДЛОЖЕ
- 2) КРИВОСТИ ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА
- 3) КРИВОСТИ К-ТЕ ИЗНАД ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА
- 4) ВЕЛИЧИНЕ И ПОЛОЖАЈА ОПРЕДЕЉЕЊА КОЈЕ СЕ ПРЕКО ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА ПРЕНОСЕ НА ТЛО

14. ПРОРАЧУН ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА НА ЕЛАСТИЧНОЈ ПОДЛОЖИ ПРЕМА WINKLER-ОВОЈ ХИПОТЕЗИ

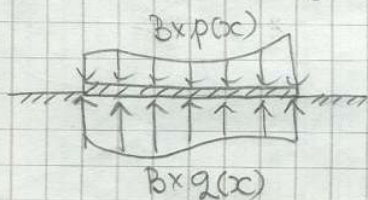
Ако је претпостављена линеарна расподела притисака темеља на тло →
 2. ТЕМЕЛНИ НОСАЧ СЕ МОЖЕ ПОСМАТРАТИ КАО С.Н.Н. ИЛИ С.О.Н.
 > ПРТИСУЦИ НА ТЛО И ВЕЛИЧИНА ПРОСЕЧНИХ СИЛА У ТЕМЕЛНОМ НОСАЧУ НЕ ЗАВИСЕ
 ОД КРИВОСТИ ТЕМЕЉА (НИ ОД НЕГОВИХ ДЕФОРМАЦИЈА)
 ОВО НИЈЕ РЕАЛНО!

ZIMMERMAN-ОВ ПОСТУПАК (1888),

ПРЕТПОСТАВКЕ:

$$\frac{1}{2} i (K, P) \sim \frac{i}{\downarrow s (TLO)}$$

- 1° ПРТИСАК У СВАКОЈ ТАЧКИ КОНТАКТНЕ ПОВРШИНЕ ТЕМЕЉА ПРОПОРЦИОНАЛАН ЈЕ ЕЛАСТИЧНОМ СЛЕТАЊУ ТЛА У ТОЈ ТАЧКИ.
- 2° ПРТИСАК У ПОСМАТРАНОЈ ТАЧКИ ПОДЛОЖЕ ИЗАЗИВА СЛЕТАЊЕ САМО ТЕ ТАЧКЕ
- 3° НА ТЛО СЕ МОЖЕ ПРЕПЕТИ КАКО ПРТИСАК ТАКО И ЗАТЕЗАЊЕ
- 4° У КОНТАКТНОЈ ПОВРШИНИ ТЕМЕЉА НЕМА ТРЕЊА



$$h < L(B)$$

-АКО ЈЕ ВИСИНА ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА МАЛА У ОДНОСУ
 НА НЕГОВУ ДУЖИНУ ТАДА СЕ МОЖЕ ПРЕТПОСТАВИТИ
 ДА ВАЉИ БЕРНУЛИЈЕВА ХИПОТЕЗА РАВНИХ ПРЕСЕКА

Д.О.Ј. ЕЛАСТИЧНЕ ЛИНИЈЕ

ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА ($B \times h = \text{const}$):

$$EJ \frac{d^4 y}{dx^4} = B [p(x) - q(x)]$$

Т.Н.

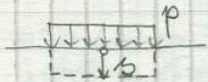
* НЕДОСТАЦИ *

- 1) ПРТИСАК ТЕМ. НОСАЧА НИЈЕ ПРОПОРЦИОНАЛАН СЛЕТАЊУ ТЛА У ТОЈ ТАЧКИ (СЛЕТАЊЕ НЕКЕ ТАЧКЕ НЕ ЗАВИСИ САМО ОД ОПТ. У ТОЈ ТАЧКИ)
- 2) ТЛО СЕ НЕ СЛЕЂЕ САМО ИСПОД ТЕМЕЛНОГ НОСАЧА ВЕР. И ИЗВАН НЕГА
- 3) ПРИ ПРОРАЧУНУ СЕ ПРЕТПОСТАВЉА ДА ТЛО МОЖЕ ДА ПРИШИ И ЗАТЕЗАЊЕ, ШТО НИЈЕ РЕАЛНО; ОВАЈ НЕДОСТАТАК СЕ ОТКЛАЊА НА СЛЕДЕЋИ НАЧИН: НЕГОВА СЕ КРИВОСТ НОСАЧА ИЛИ СЕ ИЗБАЦУЈЕ ЗОНА ЗАТЕЗАЊА, А ПРОРАЧУН СЕ ПОНАВЉА.

- 4) КОЕФ. КРУТОСТИ \neq const
НИЈЕ НИКАКВА КОНСТАНТА ТЈА, ОН ЗАВИСИ ОД ВЕЛИЧИНЕ И ОБЛИКА КОНТАКТНЕ ПОВРШИНЕ БЛОКА КОЈИМ СЕ ОДРЕЂУЈЕ ЊЕГОВА ВЕЛИЧИНА.

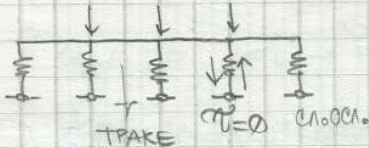
15. VINKLER-ОВ МОДЕЛ ТЛА

- ЈЕДНОСТАВАН И ГИНО СЕ КОРИСТИ
- ЗАВИСНОСТ ИЗМЕЂУ ВЕЛИЧИНА ОПТЕРЕТЕЊА И СМЕТАЊА ЈЕ ЛИНЕАРНА.



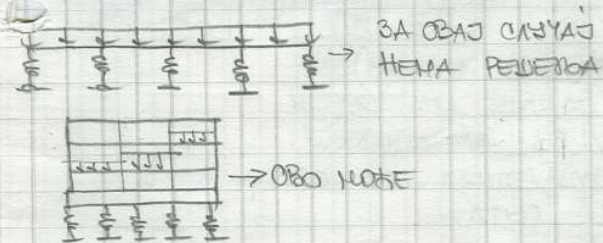
$$p = k \times s \quad k - \text{МОДУЛ РЕАКЦИЈЕ ТЛА}$$

УЗИМА СЕ ДА СМЕЂЕ САМО ДЕО ТЛА ИСПОД ОПТЕРЕТЕЊА, СТОГА ДЕЛИМО ТЛО НА ВЕРТИКАЛНЕ ДЕЛОВЕ (ТРАКЕ); СМИЊАЊЕ ИЗМЕЂУ ЊИХ ЈЕДНАКО ЈЕ ϕ $\tau_0 = 0$ $\uparrow \downarrow$



ТЛО ТРЕТИРАМО КАО ЕЛАСТИЧНЕ (ОСАДНИЦЕ)

$$\left. \begin{aligned} EJ \times \frac{d^4 y}{dx^4} &= p(x) \\ p(x) &= k \times y \end{aligned} \right\} EJ \frac{d^4 y}{dx^4} - k \times y = 0$$

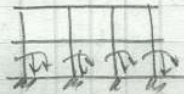


ЗА ОВАЈ СЛУЧАЈ \rightarrow ИМАМ БИСМО ГРЕШКУ У ПРОГРАМУ
НЕМА РЕШЕЊА $p(x) = q(x)$ У РЕАКТИВНО ОПТ.
Д.Ј. $EJ \frac{d^4 y}{dx^4} = p(x) - q(x) = 0$

\rightarrow ОВО МОЂЕ

= УТИЦАЈИ УСЛЕД СМЕТАЊА КРОЗ ИТЕРАЦИЈЕ =

① Фиксни основици



② Наносимо утицаје на теме $\uparrow \uparrow \uparrow$

УТИЦАЈ

③ ПОСМАТРАМО ОБРАТАКА И ПОЦЕНАКА НА КТЈУ (ОД СМЕТАЊА)

④ САБЕРЕМО УТИЦАЈЕ ОД СМЕТАЊА СА УТИЦАЈИМА ОД ОПТЕРЕТЕЊА

- ПОПОВИМО ПОСТУПАК ПАР ПУТА

• НЕПОЗНАТА КРУТОСТ ПОДЛОГЕ • k •

k - КАРАКТЕРИСТИКА СВИХ СЛОЈЕВА ТЛА У ЗАВИСНОСТИ ОД ОПТЕРЕТЕЊА

КАНУ-ЈЕВ ПОСТУПАК СМЕТАЊА, ТЈО СРАЧУНАВАМО СМЕТАЊЕ КАНУ-ЈЕВЕ ТАКМЕ

$$s = \int \epsilon_z dz$$

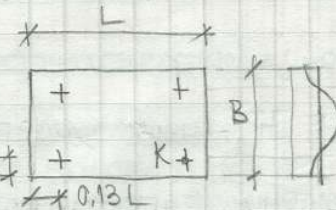
$\epsilon_z (B/L; z/L)$ ТАБЛИЦЕ

$$s^* = 0,80 s \rightarrow K_s = \frac{\tau}{s^*} \left[\frac{p_0}{\omega^2} \right]$$

$$K_i = K_s \times \Delta F_i$$

ПРИПАДАЈУЋА ПОВРШИНА ЗА ЗАМЕЊИВАЊЕ ЕЛЕМЕНТ

КАНУ-ЈЕВА ТАКМА РЕПРЕЗЕНТУЈЕ СМЕТАЊЕ ТЕМЕЉА КАО КРУТОГ ТЕЛА



K_s ПРОСЕЧНА КРУТОСТ ТЛА



$$k = \frac{\tau}{s}$$

- ПОДЕЛИМО ТЕМЕЉ НА ДЕЛОВЕ И ТЛО ЗАМЕЊИМО ОСНОВЦИНА (МКЕ)

- ИЗМЕЂУ СТОБОВА ИМАМО $5 \div 6$ ДЕЛОВА

- ОБИЧНО СЕ УВЕЉАВА ГУСТА МРЕЖА

$$EJ \frac{d^4 y}{dx^4} = B [p(x) - q(x)]$$

14/15 → НАСТАВАК

У Д.Ј. имамо 2 непознате $p(x)$ и $q(x)$ па треба да одредимо зависност између слегања тачке подлоге испод носача и притисака носача на подлогу. У конкретном прорачуну, ми одређујемо кривост тла испод одређених делова носача тако што укупну кривост подлоге k распоређујемо испод носача, додељујемо сваком делу i носача посебну кривост k_i испод њега → k_i .

$$k_R = \frac{\gamma}{\delta_R}$$

→ укупна кривост

k_R - слегање које представља чврст тело, ради се кану-јевим поступком или неким другим који је погодан за конкретан случај.

$$k_i = k_R \frac{F_i}{F} \rightarrow \text{за случај равномерног оптерећења}$$

Носач делимо на делове тако да између стубова имамо min 5-6 делова. Што гушћа мрежа → то боље.

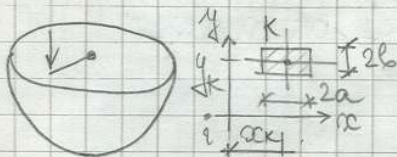
Утицаје после усвајања мреже, рачунамо итеративним поступком:

- 1) фиксирало ослобје (ово што је претходно речено)
 - 2) нанеслимо утицаје на тело
 - 3) посматрамо допунске утицаје на к-ју од слегања
 - 4) сабирамо утицаје од слегања са утицајима од оптерећења.
- Овај поступак понављамо више пута.



! ИТЕРАТИВНИ!

16. BUSINESSK-ОВО РЕШЕЊЕ (МОДЕЛ ЕЛАСТИЧНОГ ПОЛУПРОСТОРА)



П. ХОМГЕН, ЕЛАСТИЧАН И ИЗОТРОПАН ПОЛУПРОСТОР

K - МЕСТО ДЕЛОВАЊА ОПТЕРЕЋЕЊА
 q - ПРОИЗВОЛЈНА ТАЧКА

$$S_{ik} = \frac{(1-\nu^2)}{\pi \times E_0} \times F_{ik} \times q_k$$



Утицаји са једне панеле изазивају слегање на целој површини ТЕМЕЛА

$$\{s\} = [F] \{r\}$$

r - realivno opterecenje

$[F]$ - МАТРИЦА ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ТЛА (ПОТРУЖНА МАТРИЦА)

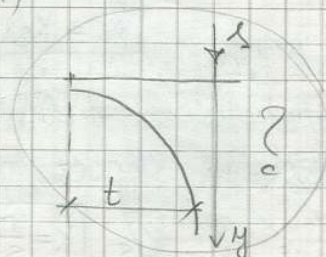
$[K]_T = [F]^{-1}$ - МАТРИЦА КРИВОСТИ ТЛА

$[K]_K$ - МАТРИЦА КРИВОСТИ К-ЈЕ

$$\{ [K]_K + [K]_T \} \{s\} = \{Q\}$$

→ дијагонална матрица

→ чврсто материјале



Ово решење је реалније од Винклер-овог P -ноа, али се не користи јер се за сваки проблем посебно прави програм. Такође, претпостављен је утицај вандалуато-
налних елемената.

E_{EKV} - се израчунава из S_{IK} ; ако задано оптерећење, одређимо S_{IK} ; знајући утицајне ϕ је одређимо E_{EKV} .

E_{EKV} је веће од E_0 !

F_{IK} - утицајна ϕ -ја, интегралом по x од x_{k-a} до x_{k+a} и по y од y_{k-b} до y_{k+b}

УВОДЕ СЕ КОНСТАНТЕ $\alpha = \frac{a}{b}$ $m = \frac{x_k}{a}$ $n = \frac{y_k}{b}$

КАДА ЈЕ $k=i$ → НАЛАЗИ СЕ СТАЊЕ ТАЧКЕ K

МОЋЕ ДА СЕ ФОРМИРА МАТРИЈА КРУТОСТИ БЕЗ ОБЗИРА КОЈА ЈЕ ВРСТА ТЕМЕЛА. РОТАЦИЈА У ТЛУ СЕ ЗАПЕЧАВЉУЈЕ.

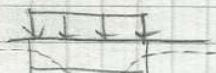
ПАРАЛЕЛА

VINKLER

- НЕ УЗИМА У ОБЗИР НЕЈУСЛОВНИ УТИЦАЈ ЕЛЕМЕНАТА

МОДЕЛ ЕЛАСТИЧНОГ ПОЛУПРОСТОРА (МЕР)

- ПРЕТАПЛАЊАВА НЕЈУСЛОВНИ УТИЦАЈ ЕЛЕМЕНАТА

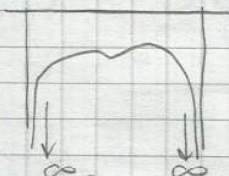


↑ СТАЊЕ КАД ЈЕ K -ЈА КРУТА



ДЕФОРМАЦИОНА ЛИНИЈА КАДА K -ЈА НИЈЕ КРУТА

- АКО ЈЕ ПЛОЧА ИДЕАЛНО КРУТА, РЕАКТИВНО ОПТ. НА ИВИЦАМА ТЕЖИ ∞ . ДОЛАЗИ ДО ПЛАСТИФИКАЦИЈЕ ТЛА. РЕАЛНО РЕАКТИВНО ОПТ. БИЋЕ:



↑ ↑ ↑ РЕАЛНО

(16) BUSINESSKUOVO РЕШЕЊЕ *Минијана*

- МОДЕЛ ХОМОГЕНОГ ЕЛАСТИЧНОГ ИЗОТРОПНОГ ПОЛУПРОСТОРА

Ово P -но је реалније од Винклер-овог P -ноа али се не користи јер се за сваки проблем посебно прави програм.

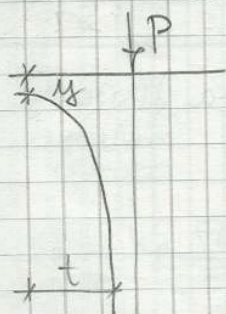
*ПРЕТПОСТАВКЕ И МАНЕ:

1° ХОМОГЕН ПРОСТОР (ИДЕАЛИЗАЦИЈА ЈЕР ТЛО ЈИЈЕ ХОМОГЕНО)

2° ЕЛАСТИЧАН ПОЛУПРОСТОР (ТЛО ЈИЈЕ ЕЛАСТИЧНА СРЕДИНА, Т.е. ПРИ РАСТЕРЕЋЕЊУ ТЛО СЕ НЕ ВРАТА У ПРВОБИТАН ПОЛОЖАЈ ЈЕР ВРНА ТЛА СЕ ПОЦЕРАЈУ, РАСПОРЕЂУЈУ И СТЕПЛУЈУ ПА СЕ ТЛО НЕ МОЋЕ ВРАТИТИ У ПРВОБИТНО СТАЊЕ. БИТНО ЈЕ ДА ЈЕ БЕЗА σ - ϵ ЛИНЕАРНА ПРИ ОПТЕРЕЂИВАЊУ ЈЕР КАД ЈЕДНОМ НАНЕСЕМО ОПТ. НЕМА РАСТЕРЕЂИВАЊА ТЛ ЕЛАСТИЧНОСТ НЕ ИГРА КОД ТЕМЕЛА БИТНУ УЛОГУ.)

3° ИЗОТРОПНО (ТЛО ИМА ИСТО ПОПЛАЊАЊЕ У СВИМ ПРАВЦИМА) ТЛО ЈЕ НАСТАЛО ТАКОЈЕКАМ, ПА СУ ОСОБИНЕ У РАЗЛИЧИТИМ ПРАВЦИМА РАЗЛИЧИТЕ. МЕЂУТИМ, У ХОРИЗОНТАЛНОЈ РАВНИ ТЛО СЕ ПОПЛАЊА КАО ИЗОТРОПНО ТЛО. ТЛО ЈЕ ОРТОТРОПНО. СА ПРОМЕНОМ E И ν У ПОДУЖНОМ И ПОПРЕЧНОМ ПРАВЦУ ОБУХВАТАМО РЕАЛНО ТЛО.

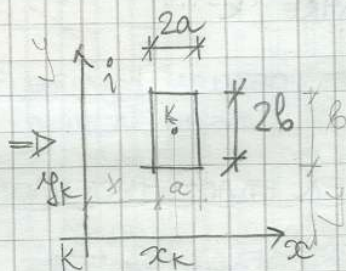
-BUSINESSKOVNO REŠEЊE ЗА КОНЦ. СЛУ-



$$y = \frac{1-\nu_0^2}{2\pi E_0} \frac{P}{t}$$

E_0, ν_0 - КАРАКТЕРИСТИКЕ ЕЛАСТИЧНОГ ПОЛИПРОСТОРА

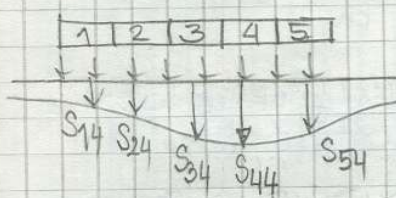
ОВАЈ РЕЗУЛТАТ ИЗРАЗ СЕ МОЋЕ ПРИМЕНИТИ И ЗА РАСПОДЕЉЕЊЕ ОПТ.



i - МЕСТО ДЕЛОВАЊА ОПТ.

k - ПРОИЗВОЛЈНА ТАЧКА ЧИЈЕ СМЕТАЊЕ ТРАЖИМО

$$F_{ik} = F_{ik} (\alpha = b/a; m = x/a; n = y/b)$$



МАТРИЦАЛА
МАТРИЦА

ПУНА

$$\{[K]_k + [K]_t\} \{S\} = \{Q\}$$

ЧВОРНО ОПТ.

ПО BUSINESSKOVNO REŠEЊE П-КОЈ УТИЦАЈИ СА ЈЕДНЕ ЛИНИЈЕ ИЗАЗИВАЈУ СМЕТАЊА НА ЦЕЛОЈ ПОВРШИНИ ТЕМЕЛА

ОВО НАМ ОМОЋАВА ДА ПРЕКО УТИЦАЈНЕ Ф-ЈЕ ФОРМИРАМО МАТРИЦУ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ТЛА $[F]$
 $[K]_t = [F]^{-1}$ - МАТ. КРСТОСТИ ТЛА
 $[K]_k$ - МАТ. КРСТОСТИ К-ЈЕ

ПОБОЉШАВАМО ПРОДАТУН УВОДЕЊИ УМЕСТО E_0, E_{ekv}
 E_{ekv} СЕ РАЧУНА ИЗ S_{ki} . ЗАДАМО ОПТ. И ОДРЕДИМО S_{ki} . ЗНАЈУЋИ УТИЦАЈНЕ Ф-ЈЕ ОДРЕДИМО E_{ekv} .

ФИЗИЧКИ ЕЛЕМЕНТИ $[K]_t$ ЗНАЧЕ: КОЛИКО ТРЕБА ДА ДЕЈУЈЕ ОПТ. У ЧВОРУ i ДА БИ СМЕТАЊЕ ТАЧКЕ k БИЛО 1.

F_{ki} - УТИЦАЈНА Ф-ЈА КОРА СЕ ДОБИЈА $\int_{-a}^a (x-a) dx$ И $\int_{-b}^b (y-b) dy$

УВОДЕ СЕ СЛУЖА $\alpha = a/b, m = x/a$ И $n = y/b$

МАТРИЦА КРСТОСТИ СЕ МОЋЕ ФОРМИРАТИ БЕЗ ОБИРА КОЈА ЈЕ ВРОТА ТЕМЕЛА РОТАЦИЈА У ТЛУ СЕ ЗАПЕЧАРУЈЕ!

* ПАРАМЕЛА ИЗМЕЂУ VINKLER-А И BUSINESSKIJA *

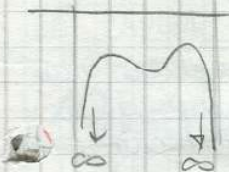
VINKLER

1° НЕ УЗИМА У ОБЗИР МЕЂУСОБНИ УТИЦАЈ ЕЛЕМЕНТАТА

2° СЛЕТАЊЕ КАД ЈЕ КРАЈ КРУТА



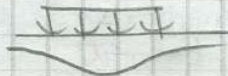
АКО ЈЕ ПЛОЧА ИДЕАЛНО КРУТА,
 $q_{\text{реакт.}}$ НА ИВНИЈАМА $\rightarrow \infty$
 ДОЛЖИ ДО ПЛАСТИФИКАЦИЈЕ ПЛА
 ШТО ПУЉЕ РЕАЛНО.



BUSINESSKIJA

1° ПРЕТАГЛАЂАВА МЕЂУСОБНИ УТИЦАЈ ЕЛЕМЕНТАТА

2° СЛЕТАЊЕ ЕЛАСТИЧНЕ КОНТУРЕ (ДЕФОРМАЦИОНА ЛИНИЈА КАД КРАЈ БИЈЕ КРУТА).



- УТИЦАЈИ ИЗ VINKLER-А
 - СЛЕТАЊА (МЕТ)

17. ИТЕРАТИВНИ ПОСТУПАК ЗА ПРОРАЧУН ТЕМЕЛА НА ДЕФОРМАБИЛНОЈ ПОДЛОЗИ

ПОСТУПАК СЕ СПРОВОДИ КРОЗ БИВЕ ИТЕРАЦИЈА ПРИ ЧЕМУ СЕ У СВАКОЈ ИТЕРАЦИЈИ КОРИСТИ VINKLER-ОВ МОДЕЛ. ТЕЖИМО ДА ПУЊУ МАТРИЦУ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ПЛА СВЕДЕМО НА ДИЈАГОНАЛНУ

$$F = \begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix} \rightarrow F^* = \begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$$

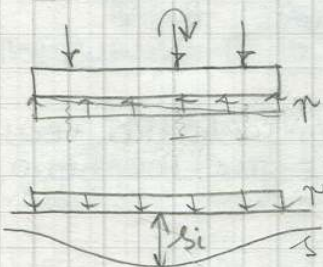
ОД СВАКОГ ТЛО, ПРЕКО РАЗНИХ ПОСТУПАКА ДОЛАЗИМО ДО F (ДАЈЕ ЗАВИСНОСТ ИЗМЕЂУ ВЕЛИЧИНА СЛЕТАЊА И СИЛА).

КАДА СЕ РЕАЛНА МАТРИЦА F ПОЛНОСНО ЧВОРНИМ ОПТЕРЕЖЕЊЕМ, ДОБИЈАЈУ СЕ ОДРЕЂЕНА СЛЕТАЊА s . ТА ИСТА СЛЕТАЊА БИ ТРЕБАЛО ДА ДОЂУЈЕМО И КАДА КОРИСТОВАЊУ МАТРИЦУ F^* ПОЛНОСНО СД ЧВОРНИМ ОПТЕРЕЖЕЊЕМ (РЕАКТИВНО ОП

$$\{s\} = \{F\} \{r\} \rightarrow \{s\} = \{F^*\} \{r\}$$

$F^* \rightarrow$ КОРЕКЦИЈА МАТРИЦЕ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ

$$\{r\} = \{F\}^{-1} \times \{s\} = \{K\} \times \{s\} \rightarrow \{r\} = \{K^*\} \times \{s\}; K^* \rightarrow \text{КОРЕКЦИЈА МАТРИЦЕ КРУТОСТИ}$$

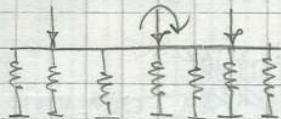


- АКО ЈЕ ТЕМЕЛО ДОВОЉНО КРУТО, r ЈЕ РАДНАКО РАСПОДЕЉЕНО.

- НА ТЛО НАЈОСНО РАВНОМЕРНО ОПТ. И СРАЧУНАВАМО СЛЕТАЊЕ

1. ИТЕРАЦИЈА: $S^0 = [F] \times \{r^{(0)}\}$
 \hookrightarrow саопш

- УЗИМАМО КРУТОСТ ПОДЛОЖЕ У ЧВОРОВИМА: $K_i^{(1)} = \frac{r_i^{(0)}}{s_i^{(0)}}$



- ДОБИЈАМО ДА СУ КРУТОСТИ РАЗЛИЧИТЕ, БИТЕ СУ НА КРАЈЕВИМА А НАЈВЕ У СРЕДИНИ (ЗБОГ УЧИНЕТИЦЕ ДА СУ ОЛЕТАРА БИТЕ У СРЕДИНИ).

- ДОБИЈАМО СИМЕ У ПРОМЕНА ТЕМЕРА ЗА КРУТОСТИ $K_i^{(1)}$; РАЧУНАМО РЕАКТИВНО ОПТЕРЕЊЕ

$$r_i^{(1)} = \frac{R_i}{\Delta F_i}$$

КОЈЕ ОД БИТЕ НУЖЕ РАВНОМЕРНО И ОД ПОЛУМ УЛАЗИМО У ДРУГУ ИТЕРАЦИЈУ

2. ИТЕРАЦИЈА

$$S^{(1)} = [F] \{r_i^{(1)}\}; \quad S^{(1)} = [F^*] \{R_i^{(1)}\}$$

$R_i \rightarrow$ расподељено опште
 $r_i \rightarrow$ реакције у шти
 шанки (конјугате)



у интервалима
 \rightarrow реактивно опште.
 расите на крајевима

$$K_i^{(2)} = \frac{r_i^{(1)}}{s_i^{(1)}}$$

ИТЕРАЦИЈЕ СЕ НАСТАВЉАЈУ ДО ЖЕЛЕНЕ ТАЧНОСТИ (НАЈЧЕШЋЕ 2-3 ПУТА).

$F = [K]^{-1}$ НА ПОЧЕТКУ СВАКЕ ИТЕРАЦИЈЕ РАЧУНАМО ДОБОЉАЊУ МАТРИЦУ $[F^*]$ ТЈ. $[F^{**}]$, СВАКИ ПУТ ОТАПШУЈУ ТРАКУ ОКО ЛУГАТОРАЛЕ,

ПРОГРАМН ТЕЖИТОМЕ ДА СЕ МЕТАРОЕ ПРИБЛИЖНО ИЗЈЕДНАЧИ ШТО ОДГОВАРА ПРЕТПОСТАВКИ ДА ЈЕ ТЕМЕРО КРУТ.

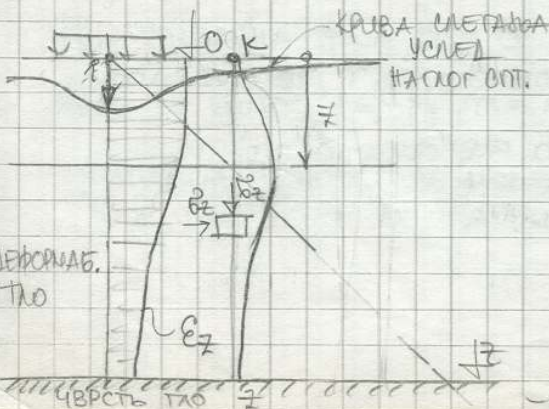
ПОСТУПАК ЈЕ ДОБАР ЈЕР НЕ ЗАХТЕВА НЕКЕ СПЕЦИЈАЛНЕ ПРОГРАМЕ И САМО СЕ СРАЧУНАВАЈУ КРУТОСТИ ОПРУГА.

18. МОДЕЛИРАЊЕ ПОНАШАЊА РЕАЛНОГ ТЛО

РЕАЛНО ТЛО ЈЕ НАЈЧЕШЋЕ СЛОЈЕВИТА СРЕДИНА; НА ОДРЕЂЕНОЈ ДУБИНИ СУ ЧВРСТИ СЛОЈЕВИ. МОДЕЛО СМАТРАТИ ДА СУ ПУ СЛОЈЕВИ НЕДЕФОРМАБИЛНИ ШТО ЈЕ РЕАЛНА ПРЕТПОСТАВКА.

ПРИРАШТАЦИ НАПОНА СУ МАЛИ \rightarrow ДЕФОРМАЦИЈЕ МАЛЕ \rightarrow ПОМЕРАЊА $\propto \rightarrow$ НЕДЕФОРМАБИЛНО.

СУШТИНА МОДЕЛИРАЊА РЕАЛНОГ ТЛО ЈЕ ПРАВИТЕЉ МАТРИЦЕ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ЗА ТО ТЛО.



$$S_{ki} = \int_0^z E_z dz$$

ЗА НАЈАКТИВНЕ МЕТАРА, КОРИСТИМО МЕХУ ОД МЕТОДА ИЗ МЕХАНИКЕ ТЛО. ПОКАЖЕМО СЕ ТЕОРИЈОМ ЕЛАСТИЧНОСТИ.

$$S = \int_0^z \frac{\Delta \sigma_z}{M_v} dz$$

Али се ове разликују проблеме јер су параметри таа M_v, m_v, c_v у физичком оптерећењу. Такође, важи да је распрострање напона као у еластичном полупростору унутар зоне оптерећења, а не ван ње.

Формирањем матрице $[F]$ чини елемент F_{ki} $F = [F_{ki}]$ има вредност следећа на месту k услед јединичне силе у тачки i , решени смо проблем а матрицу можемо да користимо и за друге објекте у истом тачу.

Код матрице за реално таа највећи су елементи на дијагонали док остали сразмерно опадају.

Дебљи слој \approx еластичан полупростор \rightarrow пуна матрица

Тањи слој \rightarrow зона утицаја мала \rightarrow трака око дијагонале ужа

За случај косе слојевитости \rightarrow матрица није симетрична m_v -коэф. стисљивости; m_v -коэф. запреминске стисљивости; c_v -коэф. консолидације

19. ТАКНЕ МЕТОДЕ ПРОРАЧУНА - МЕТОД КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА - за израчунавање величине $k_{\text{ра}}$

МКЕ се најчешће користи, то је уствари уопштена метода деформације. Проблема се своди на коначне елементе. Разлика се креће коначних елемената који могу бити правилне или неправилне геометрије. Елементи су линијски, плочасти, запремински.

За деформисану геометрију користе се изопараметарски елементи.

Бирају се ϕ -је облика којима се апроксимира померање унутар елемента у зависности од померања чворних тачака. У зависности од проблема, елементи имају различит број степена слободе. Диференцирањем ϕ -ја облика, добијају се деформације унутар елемента и кад се успостави веза тензора напона и тензора деформација добија се матрица кривости елемента.

N - ϕ -ја облика коју бирамо; $B \rightarrow$ изводи од N

$$u = N \times u_i$$

D -напон

$$\epsilon = \frac{d}{dx}(u) = B \times u_i$$

$$K = \int_V B^T D B dV \Leftrightarrow K \text{ има исто физичко значење као и матрица кривости у методу деформација}$$

Напон одређивања матрице кривости елемената, важи се њихово повезивање и та таа начин се добија матрица кривости система.

Кривост чвора у систему \equiv збир кривости чвора у елементу.

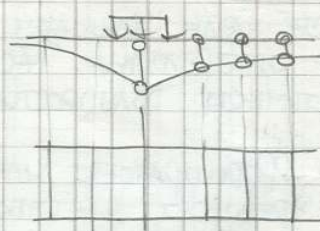
$$K \times u = Q \quad K - \text{мат. кривости}; u - \text{вектор померања}; Q - \text{вектор чворних сила}$$

Где је B таа промена утицаја између треба пропустити, а где је B напона пропустити.

МКЕ

ИНТЕРЕСУЈЕ НАС СЛЕГАЈУЋЕ ЧВОРНИХ ТАЧАКА.

ПРОБЛЕМ ЈЕ ШТО СЕ ЧРЕЗНА РАЗВИЈА ЗА РАВНО СТАЊЕ ДЕФОРМАЦИЈА, А СТВАРНО СТАЊЕ ДЕФОРМАЦИЈА ЈЕ ПРОСТОРНО.



RSD → КОРИСТИМО ПОД ТУНЕЛА, ПРЕВЈУЊИЦА...



НЕКАД СЕ ДОБИЈУ ВЕЛИКЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ НАПОНА ШТО НАМ ГОВОРИ ДА ЈЕ ДОШЛО ДО ЛОШЕ ПЛАСТИФИКАЦИЈЕ ПЛА
- ТАДА КОРАМО ДА УПОТРЕБИМО НЕКИ ДРУГИ МОДЕЛ.

* ПРИМЕНА ТАЧНИХ МЕТОДА ПРОРАЧУНА ПРИ РЕШАВАЊУ *

* НЕЛИНЕАРНИХ ПРОБЛЕМА *

ПРОБЛЕМ СЕ СВОДИ НА ВЕЛИКИ СИСТЕМ ЛИНЕАРНИХ f -НА ПО ПОЦЕРАЦИЈА ЧВОРОВА. УМЕСТО ДА РЕШАВАМО ЛИНЕАРНИ, РЕШАВАМО ВИШЕ ЛИНЕАРНИХ ПРОБЛЕМА ПОДЕЛОМ НА ИНКРЕМЕНТЕ

- НЕЛИНЕАРНИ ПРОБЛЕМИ:

- 1) ГЕОМЕТРИЈА НЕЛИНЕАРНА { бројеви елемента се разликују }
- 2) НЕЛИНЕАРНЕ ВЕЗЕ ТЕНЗОРА НАПОНА И ДЕФОРМАЦИЈЕ →
→ МАТЕРИЈАЛНА НЕЛИНЕАРНОСТ

$K \cdot U = R$ ЗА ЛИНЕАРНИ ПРОБЛЕМ

- ЗА НЕЛИНЕАРНИ ПРОБЛЕМ, МАТ. КРСТОСТИ СЕ ЧЕКА У ЗАВИСНОСТИ ОД $t \rightarrow$ НЕКОГ ТРЕЋИЊНОГ СТАЊА. УСЛОВНЕ f -НЕ

$$K \cdot \Delta U^{(i)} = R^{t+\Delta t} - F^{t+\Delta t(i-1)} \rightarrow \text{ИНКРЕМЕНТАЛНО ИТЕРАТИВНА ФОРМУЛАЦИЈА}$$

$K \rightarrow$ МАТ. КРСТОСТИ КОЈА СЕ ЧЕКА ОД СТАЊА ДО СТАЊА (ТАНГЕНТНА МАТ. КРСТОСТИ У КОНФИГУРАЦИЈИ t)

$\Delta U \rightarrow$ ПРИРАСТАЈИ ПОЦЕРАЦИЈА, ИНКРЕМЕНТИ

$R^{t+\Delta t} \rightarrow$ ОПТЕРЕТЕЊЕ У НАРЕДНОЈ КОНФИГУРАЦИЈИ $t+\Delta t$ (СЛОБ. СИЛЕ)

$F^{t+\Delta t} \rightarrow$ ЧВОРНЕ СИЛЕ УСЛЕД ЗАОСТАЈАЊА НАПОНА УНУТАР КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНТА (УНУТРАШЊЕ СИЛЕ)

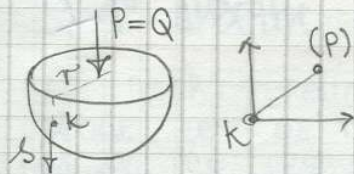
$R - F \rightarrow$ НЕУЗБАЛАНСИРАНО (НЕУРАВНОТЕЖЕНО) ОПТЕРЕТЕЊЕ (РАЗЛИКА ИЗМЕТУ МАТ. СИЛА НАПЕЦИ И ОПОТ ШТО МАТЕРИЈАЛ МОЖЕ ДА ПРИМИ)

$$K_t = \int_V B^T D B dV \rightarrow \text{РЕШАВА СЕ ГАУСОВИМ МЕТОДОМ ИНТЕГРАЦИЈЕ}$$

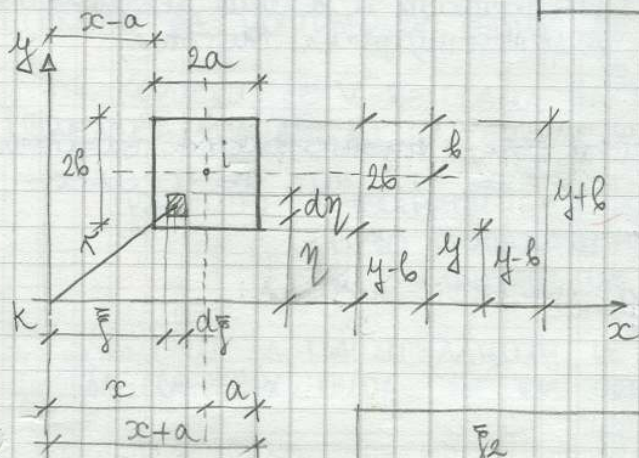
СУШТИНА ЈЕ ДА СЕ ОПТ. НАНОСИ У ВИШЕ ИНКРЕМЕНТА И ДА СЕ У СВАКОМ ИНКРЕМЕНТУ ВРШИ ЛИНЕАРИЗАЦИЈА, ПРИ ЧЕМУ СЕ ПАЛТИ ПРЕХОДНО НАПОНСКО-ДЕФОРМАЦИЈСКО СТАЊЕ НА КОЈА ДОДЈЕМО СЛЕДЕЋИ ЕЛЕМЕНТ.

ОБШТИНО СЕ РАДИ КОМБИТОВАЊЕ СА ИТЕРАТИВНИМ ПОСТУПКОМ КОЈИ СЕ ВРШИ КОРЕКЦИЈА R -ОД У ОКВИРУ ЈЕДНОГ ИНКРЕМЕНТА МЕТОДЕ: ЊУТН-РАНСОНОВА (t КОДИФИКОВАНА), ARC LENGTH МЕТОД

20. УТИЦАЈНА Ф-ЈА СЛЕГАЊА ТЛА



$$b = \frac{(1-\nu_0^2) Q}{\pi E_0 r}$$



$$ds_{ik} = \frac{(1-\nu_0^2) q_i d\xi d\eta}{\pi E_0 \sqrt{\xi^2 + \eta^2}}$$

$$s_{ik} = \frac{(1-\nu_0^2) q_i}{\pi E_0} \int_{\xi_1}^{\xi_2} d\xi \int_{\eta_1}^{\eta_2} \frac{d\eta}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2}}$$

$$q_i = \frac{V_i}{F_i}$$

УВОДИМО ОЗНАКУ:
(УТИЦАЈНА Ф-ЈА)

$$F_{ki} = \frac{1}{b} \int_{\xi_1}^{\xi_2} d\xi \int_{\eta_1}^{\eta_2} \frac{d\eta}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2}}$$

$$s_{ki} = \frac{(1-\nu_0^2) b q_i}{\pi E_0} F_{ki}$$

! ВАЖНО УОДИМО ЈЕ КОНТАКТНА ПОВРШНА ОПТЕРЕЋЕНА ЈЕДНАКО РОДНОМ ОТП!

* ПРИМЕНА УТИЦАЈНЕ Ф-ЈЕ *

- СЛЕТАЊЕ ТАЧКЕ К УСЛЕД ОТП. КОЈЕ СЕ ПРЕНОСИ ПРЕКО БИШЕ ТЕМЕЛА

$$b_k = \frac{1-\nu_0^2}{\pi E_0} \sum_{i=1}^n F_{ki} b_i q_i$$

- УВОДИМО ВЕРТИКАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ ЈИЈЕ РАВНОМЕРНО, ДЕЛИМО ПОВРШИНУ ПРЕКО КОЈЕ ПРЕНОСИ ОПТЕРЕЋЕЊЕ ЧРЕЗ ОМ ОРТОГОНАЛНИХ ПРАВИХ ЛИНИЈА НА ПРАВОУГАОНИКЕ МАЛИХ ДИМЕНЗИЈА (СВАКИ ОД ПОЛИХ СЕ СМАТРА РАВНОМЕРНО ОПТЕРЕЋЕНИМ)

$$b_k = \frac{(1-\nu_0^2)}{\pi E_0} \sum_{i=1}^n F_{ki} b_i q_i; \quad q_i - \text{ОДЛИНАТА СВАРНОГ ОТП. У ТЕЖИШТУ ПОСМАТРАНОГ ПРАВОУГАОНИКА}$$



- СЛИЧАН ПОСТУПАК СЕ ПРИМЕНЈУЈЕ И ЗА ТЕМЕЛО ПРОИЗВОЉНОГ ОБЛИКА ОСНОВЕ.

• ПРЕТПОСТАВКЕ КОЈЕ Е ПРИЛИКОМ КОРИШЋЕЊА УТИЦАЈНЕ Ф-ЈЕ:

1° ТЕМЕЛО ПРЕКО КОЈИХ СЕ ПРЕНОСИ ОТП. СУ АПСОЛУТНО САВИТЉИВИ

2° КРУТОСТ ТЕМЕЛА ЈЕ УТИЦЕ НА РАСПОДЕЛУ ПРИТИСАКА У КОНТАКТНОЈ ПОВРШНИ

2° СВАРНА РАСПОДЕЛА ПРИТИСАКА ЈЕ КРИВОЛИНИЈСКА (НЕОПХОДНО ЈЕ ПОЗНАВАЊЕ ВЕЛИЧИНА И РАСПОДЕЛЕ ПРИТИСАКА ЗА СИГУРНИЈЕ ПРОРАЧУН СИЛА У ТОМ ПОСЛУХУ)!

ДУБОКО ФУНДИРАЊЕ → КАД СУ ПОВРШНСКИ ДЕЛОВИ ТЛА МАЛЕ НОСИВОСТИ И ВЕЛИКЕ ДЕФОРМАБИЛНОСТИ

21. ФУНДИРАЊЕ НА ШИПОВИМА

I

КАДА СУ ПОВРШНСКИ ДЕЛОВИ ТЛА МАЛЕ НОСИВОСТИ И ВЕЛИКЕ ДЕФОРМАБИЛНОСТИ И КАД СУ ГОРЊЕ К-ЈЕ ОСЕЋАЈУ НА ДИФЕРЕНЦИЈАЛНА СТЕГАЊА, ПРИМЕНЈУЈЕ СЕ ДУБОКО ФУНДИРАЊЕ

КОД ДУБОКОГ ФУНДИРАЊА ПРЕКО ПОСЕБНИХ КОНСТРУКЦИЈСКИХ ЕЛЕМЕНАТА ОПТЕРЕЋЕЊЕ СЕ ПРЕНОСИ НА ДУБОКЕ СЛОЈЕВЕ ТЛА ЧИЈА ЈЕ НОСИВОСТ ВЕЋА А ДЕФОРМАБИЛНОСТ МАЊА.

Дубоко фундарање се изводи на више начина:

- 1° НА ШИПОВИМА
- 2° НА АБ ШНАФРАТМАМА
- 3° НА БУНАДИМА
- 4° НА САНДУЦИМА
- 5° ПНЕУМАТСКО ФУНДИРАЊЕ (НА КЕСОЦИМА)

НАЈЧЕШЋЕ СЕ ПРИМЕНЈУЈЕ ФУНДИРАЊЕ НА ШИПОВИМА

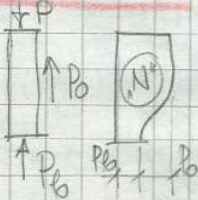
1) ФУНДИРАЊЕ НА ШИПОВИМА

ЕКОНОМСКИ ЈЕ ПОВОРЊИЦЕ НЕГО ФУНДИРАЊЕ ДРУГИМ ТЕХНОЛОГИЈАМА ШИПОВИ СУ КОНСТРУКЦИЈСКИ ЕЛЕМЕНТИ КОЈИМ СЕ ОПТ. СА ТЕЧЕЊЕМ К-ЈЕ ПРЕНОСИ НА ДУБОКЕ СЛОЈЕВЕ

≡ ВИШЕ ВРСТА И ПОДЕЛА ШИПОВА

А) ПРЕМА НАЧИНУ ПРЕНОШЕЊА ОПТЕРЕЋЕЊА

1) ЛЕЂЕЖИ



- ШИПОВИ ЧИЈЕ СЕ БАЗЕ ФОРМИРАЈУ У СЛОЈЕВИМА ТЛА БОЉИХ КАРАКТЕРИСТИКА ДАИ ТО ЈОШ НИСУ НЕДЕФОРМАБИЛНИ СЛОЈЕВИ.

- ОПТ. СЕ НА ТЛО ПРЕНОСИ ПРЕКО БАЗЕ ШИПА И ОКОТАТИ

2) СТОЈЕЖИ



- ШИПОВИ КОЈИ СЕ БАЗИМ ОСТАЉАЈУ НА ЧВРСТЕ СЛОЈЕВЕ ТЛА (ПРАКТИЧНО НЕДЕФОРМАБИЛНЕ); УКУПНА СИЛА СЕ ПРЕНОСИ ПРЕКО БАЗЕ ШИПА, А НОСИВОСТ ОКОТАТА ШИПА ЈЕ ЗАПЕМАРЉИВА (РАЧУНАЈУ СЕ КАО СТУБОВИ КОЈИ РАДЕ БЕЗ ИЗВУЦАЊА).

- АКО ЈЕ ЧВРСТА ПОЈАСА НА ДУБИНИ 10-15 м ОНДА СЕ РЕДОВНО ИЗВОДЕ СТОЈЕЖИ. АКО ЈЕ ДУБИНА ВЕЋА ОНДА ПРАВИМО АНАЛИЗУ ТРОШКОВА ДА СЕ ОДЛУЧИМО ЗА БОЉУ ВАРИЈАНТУ.

Б) ПРЕМА ВРСТИ МАТЕРИЈАЛА

1° ДРВЕНИ ШИПОВИ

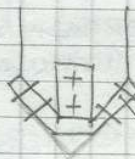
- ПРИ ИЗБОРУ МАЛОА СМАТРА СЕ КАО ПРАВИЛО ДА МАЛО ТРЕБА ДА БУДЕ 2 КСТЕ ТЕЖИНЕ КАО ШИП
- НОРМАЛНИМ ПЛАНУМ
- КАО ПОТОВИ ЕЛЕМЕНТИ СЕ У НАКАРАНА ПОБУЏАЈУ У ТЛО.
 - ИЗВОДЕ СЕ ОД МЕРНОГ И ТВРДОГ ДРВЕТА.
- КОД НАС СЕ ИЗУВЕТНО РЕТЕО ПРИМЕНЈУЈУ, САМО КАО ПРИРЕМЕТНИ ОСЛОЖИЈ (СКЕЛЕ ЗА КОСТОВЕ), ЗА ВРПЕ ОБЈЕКТЕ ЗА СМЛАЖИВАЊЕ ПРЕГРЕКЕ (КОСТ).

КОРИСТИ СЕ У ЗЕМЉАМА ОД ВЕЛИКОМ ПРОИЗВОДНОМ ДРВЕТА (ШВЕДСКА, НОРВЕШКА) И БАЛТИКА (ДАЛЕКИ ИСТОК).

ТРАЈНОСТ: - НЕОГРАНИЧЕНА АКО СУ СТАЛНО ИСПОД НИВОА ВОДЕ
- БРЗО ПРОПАДАЈУ - У ЗОНИ ОСИШЉАВАЊА НИВОА ВОДЕ
У ТОМ СЛУЧАЈУ ИХ ТРЕБА КОМБИНОВАТИ СА АБ.

ЛАКИ СУ ЗА МАНИПУЛАЦИЈУ И ОБРАДУ.

ДА СЕ ВРХ ШИПА НЕ БИ ОШТЕТИО, ОБРАДУ СЕ НА СЛЕДЕЋИ НАЧИН:



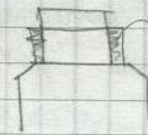
МЕТАЛНА ПРУГА



ЗАШТИТНА КАПА

МЕТАЛНА ЦЕВ СА КОНУСНИМ ВРХОМ

ГЛАВУ ШИПА ТРЕБА ЗАШТИТИ ОД УДАРА МАЛОА



МЕТАЛНИ ПРОЧЕП КОЈИ СЕ ЗАПРЕТЕ И НАВУЧЕ НА ГЛАВУ ШИПА

2° АБ ШИПОВИ

- ПОТОВИ АБ СТУБОВИ; ПОП. ПРЕСЕКА \square , \bigcirc И КАО ПОТОВИ СЕ НАКАРАНА ПОБУЏАЈУ У ТЛО. ДИЈЕТЕРИЈА 25 ÷ 35 см, РЕТЕО 45 см.

ДОСТА СЕ КОРИСТЕ У РУСИЈИ, КОД НАС НЕ.

- ВЕЛИКА ТЕЖИНА И ТЕШКА МАНИПУЛАЦИЈА
- ОГРАНИЧЕНЕ ДИМЕНЗИЈЕ ЗБОГ ТРАНСПОРТА.

АРИРАЈУ СЕ КАО СТУБОВИ. АРИАТУРА СЕ ОДРЕЂУЈЕ ИЗ УСЛОВА ПОКРИВАЊА КОМПЛЕТА КОЈИ СЕ КОПУ ЈАВИТИ ТОКОМ МАНИПУЛАЦИЈЕ И ТРАНСПОРТА.

СКИНУТА ГРАФИКА

3° ПРЕТХОДНО НАПРЕТНУТИ ШИПОВИ

ПРЕДНАПРЕЖУ СЕ ЖИЦАМА НА СТАЗИ.

КОРИСТЕ СЕ У РУСИЈИ И АРАПСКИМ ЗЕМЉАМА (НАЈВИШЕ), ВЕЛИКА ТЕЖИНА И КОМПЛИСОВАН ТРАНСПОРТ.

4° ЧЕЛИЧНИ ШИПОВИ

ОД РАЗЛИЧНИХ ВРОТА ВАЖАНИХ ПРОФИЛА, КОЈУСОПШНЕ ЗАВАРИВАЊЕМ ДОБИЈАМО РАЗЛИЧНЕ ПОП. ПРЕСЕКЕ. КОЈИ СМАТИ 2 СЕ СИМЕТРИЈЕ НАЈЧЕШЋЕ СЕ ИЗВОДЕ ОД Fe ЦЕВИ. ЛАКИ СУ И ЈЕДНОСТАВНО СЕ НАСТАВЉАЈУ

НЕДОСТАЦИ: - ЦЕНА И ТРАЈНОСТ. ДОЛАЗИ ДО КОРОЗИЈЕ

ϕ до 1000 mm та и више, дубина и до 100m

Трајност повећавамо додавањем ципика челику током производње (повећава њену). Прецази се униште током пробја.

КАТОДНА ЗАШТИТА: Шипови се повећу у коло кроз које се пусти једносмерна струја и то знати успорава корозију.

Синтетика

С) ПРЕМА ТЕХНОЛОГИЈИ ИЗВОЂЕЊА ШИПОВА

1° ГОТОВИ ШИПОВИ

- као готови елементи накарана се подижу у тло. Применом се дубина или ударачки маљев а у нехерметичном тлу вибромачеви
- ПРЕДНОСТ: БРЗО ИЗВОЂЕЊЕ
- НЕДОСТАЦИ: ВЕЛИКА БУКА И ВЕЛИКЕ ВИБРАЦИЈЕ
- ДИМЕНЗИЈЕ СУ ОГРАНИЧЕНЕ - 50 см.

ПРОСТОР ЗА ПОДИЖАЊЕ ШИПОВА СЕ ДОБРА ЗАШТАРЕН ОКОЛОГ ТЛА, ШТО ЈЕ ДОБРО ЈЕР ОНДА ШИПОВИШЕ МОЋЕ ПО ОМОТКУ. НАПОЗНАТИХЕ ФИРМЕ: BAUER (НЕМАЧКА) И CASAGRANDE (ИТАЛИЈА)

2° ШИПОВИ КОЈИ СЕ ДИРЕКТНО ТРАДЕ У ТЛУ

2.1° ФРЕТНКИ ШИПОВИ

2 НАЈЧЕШЋЕ КОРИШЋЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ КОД НАС: 2.2° СИМПЛЕКС

ЧЕВ → АРМАТУРА → БЕТОН → ВАДИ СЕ ЧЕВ

2.1° ФРЕТНКИ ШИПОВИ - ПОТЕКЛА ИЗ БЕЛГИЈЕ

Поредно у тло заштитну чев (1m). На њеном врху формира се бетонски чеп од сувог бетона (0,8÷1,0m), и врши падајуће маљев који пада кроз чев → најпре благи удари а касније јачи. Тежина маља је 1÷6 t (дубина до 60 m) тако да заштитна чев улази у тло. 10÷60 kN

Удари се врше до пројектоване дубине или до "отказа" шипа (шип више не тоне) (10 удараца → пад < 1mm)

Додајемо још бетона, чев приврстимо за накарну → јаким ударањем маља формирамо брзо шипа.

Синтетичко армирани кош, убрцавамо бетоном суве конзистенције и брзо зацртамо.

→ MIN 6Ф18 + СПИРАЛНЕ ВЗЕНГИЈЕ Ф6 или Ф8 + □ ПРЕЧЕВЦИ НА СВАКИХ 1m

НЕ СМЕ АРМАТУРА ФЕР СЕ ДЕФОРМИРАТИ!

Извлачимо полако заштитну чев и тако је формиран шип.

Посебно овог шипа је велика услед зацрта тла.

НЕДОСТАЦИ: - СПОРО ИЗВОЂЕЊЕ ШИПОВА (2-4 по ширини $l=15m$)

- ВЕЛИКА БУКА И ВИБРАЦИЈЕ

4÷8 ком. 9 месеци

- КВАЛИТЕТ ШИПА У ВЕЛИКОЈ МЕРИ ЗАВИСИ ОД НАКАРИТЕ КОЈИ ИХ ИЗВОДИ

$\phi 406$ $S_{d02} = 600 \div 800 \text{ kN} (900)$

$\phi 520$ $S_{d02} = 800 \div 1200 \text{ kN}$

$\phi 600$ $S_{d02} = 1100 \div 1500 \text{ kN} (1600)$

$\frac{1}{2} D_0$

$\frac{1}{2} D_0$

ЈУГОФУНД И ПЕОСОНА
КОД НАС

БЕТОН СЕ НЕ ВОДИ НИКСЕРИЈА, ВЕЋ КАМИОНИМА ПРЕКРИВЕНИМ ЦИРАКОМ. КИБЛАНА СЕ СИПА У ЧЕВ И ЗЕЛЈА УДАРАЊИМА МАЉА

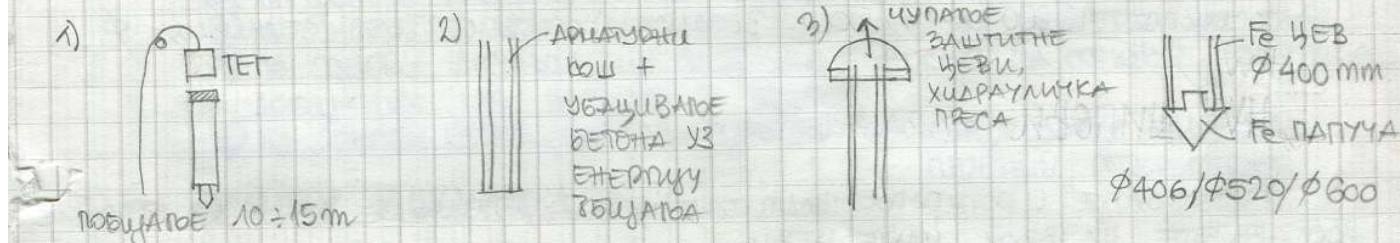
КОД НАС СЕ КОРИСТЕ ЧЕСТО.

НПР. $\phi 520$ - м' овог шипа \approx КОШТА КАО m^3 БЕТОНА $\rightarrow 50 \div 60$ €
НАШИНА $400\,000 \div 600\,000$ €

2.2° СИМПЛЕКС ШИПОВИ

НЕШТО СУ САВРЕМЕНИЈИ ОД ФРЕНКИ ШИПОВА. НЕ ПРАВИ СЕ БЕТОНСКИ ЧЕП, ВЕЋ СЕ ЧЕВ ЗАТВАРА МЕТАЛНОМ ПЛОЧОМ (МОЋЕ И БЕТОНСКОМ) КОЈА СЕ ОЈАЧАВА РЕБРИНА ДА НЕ БУ ДОШЛО ДО САВШАЛОС.

НАЈО УЛАРА У ЧЕВ ОДОВГО. НАЈЧЕШЋЕ СУ ТО ЛИЗЕЛ ИЛИ ХИДРАУЛИЧКИ НАКЕ-
ВИ. У СЛУЧАЈУ НЕСОХЕРЕЊНОГ ТЛА МОГУ БИТИ И ВИБРО НАКЕВИ.
ВИБРАЈУЋЕ СУ НАКЕВ ДИ ЈЕ БУКА ВЕЋА.



ПЛУЧА ОСТАЈЕ НА ДНУ ШИПА. У ЧЕВ СЕ СТАВЉА АРМАТУРА И СЛИТА БЕТОН ПЛАСТИЧНЕ КОНЗИСТЕНЦИЈЕ ДО ПОЛА. ЧЕВ СЕ ЧУПА ХИДРАУЛИЧКИ, СТРАНА КОЈЕ СУ ВЕЗАЛЕ ЗА НАКАФУ.

ЧЕВ ВИБРАРА \rightarrow УПРАЖИВАЊЕ БЕТОНА УНУТАР ЧЕВИ \rightarrow ДОБИЈА СЕ ЈАКЕКО КВАЛИТЕТНИЈИ БЕТОН НЕТО КОД ФРЕНКИ ШИПОВА (10 ШИПОВА $\lambda=15$ m У СМЕТНИ)

НОСИВОСТ ИСТА КАО КОД ФРЕНКИ ШИПОВА:
 $\phi 406: 600 \div 800$ kN
 $\phi 520: 800 \div 1300$ kN
 $\phi 600: 1200 \div 1500$ kN

НАШИНА КОШТА $600\,000 \div 200\,000$ €

БУШЕНИ ШИПОВИ

- 1) ВЕНОТО (ИТАЛИЈА)
- 2) HV ТЕХНОЛОГИЈА (НЕМАЧКА)

1) ВЕНОТО ТЕХНОЛОГИЈА

ПРОСТОР ЗА ИЗВОЂЕЊЕ СЕ ДОБИЈА БУШЕЊЕМ ТЛА.

МОГУ БИТИ ВЕЋИХ ДИМЕНЗИЈА $\phi 400, \phi 600, \dots, \phi 2000, \phi 3000$ ПА ЧАК И ВИШЕ.

КОД НАС $\phi 600 \div \phi 1500$ mm

ДА СЕ НЕ БУ ОБРУШИЛО ТЛО, СПУШТАЈУ СЕ ЗАШТИТНЕ ЧЕВИ. ДУВИНЕ МОГУ БИТИ ВЕЛИКЕ: 100 m ПА И ВИШЕ (30÷40 m КОД НАС).

У БУШОТИНУ СЕ СПУШТА АРМАТУРНИ КОШ (ВЕЋИ ПРЕЧНИК \rightarrow ВИШЕ АРМАТУРЕ).

ВРШИ СЕ БЕТНИРАЊЕ КОНТРАКТОРСКИМ ПОСТУПКОМ ДО ДНА СЕ СПУСТИ ЧЕВ И ИЗ ЊЕ ПОД ПРТИСКОМ СЕ УПУМПАВА БЕТОН У РУПУ.

ПАРАЛЕЛНО СА БЕТНИРАЊЕМ СЕ ВРШИ ЧУПАЊЕ ЗАШТИТНЕ ЧЕВИ.

УСВАЈА СЕ ДА СУ БИЛИ ПРТИСЦИ = ПРТИСЦИ НА ТЛА У СТАРОЈ ШИРОВАЊА, ЗБОГ БУШЕЊА.

КОШТАЈУ 1.5÷2 ПУТА ВИШЕ ПО ЈЕДИНИЦИ НОСИВОСТИ ОД СИМПЛЕКС ШИПА.

БУКА!



• ПРОБЛЕМИ КОЈИ СЕ ЈАВЉАЈУ?

- Може да се деси да има подземне воде и да дође до хидрауличног поклапања са бушотине. Због тога се у њев током бушења шипа вода, што одржава ниво воде у њеви изнад нивоа околне воде.

- Ако може доћи до клинања (носивост шипа је мала) треба избегавати бушење шипове у таквој средини.

- Понекад, у глиновитим материјалима, где је NPV довољно дубок може да се врши бушење без њеви.

Скупљачи су од поврхних $\phi 1200 \div \phi 1500 \rightarrow 400 \div 600 \text{ €/m}^1$; око 2 пута више по јединици носивости од симплекса.

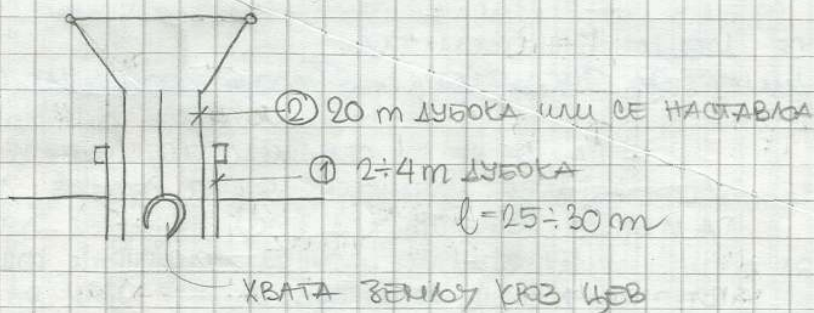
Носивост 10 000 kN ($\phi 1500$) - велика носивост због великих ϕ HW

"HV" ШИПОВИ \rightarrow ЗА БУШЕЊЕ ШИПОВА У ВОДИ

Упискивање и ротирање заштитне њеви обавља се помоћу опреме постављене на врху саме њеви.

ОПЕРАЦИЈЕ:

- 1) Постављање помоћне њеви (дубине $2 \div 3 \text{ m}$)
- 2) Ископ земље под заштитом те њеви која може бити $25 \div 30 \text{ m}$ а може и да се наставља
- 3) Постављање аријатуре
- 4) Бетонирање шипа помоћу контракторних њеви
- 5) Извлачење заштитне њеви \rightarrow Врх њеви се херметички затвара и уклањање ваздух под притиском; укључује се ротациони уређај и њев се повлачи на више $\phi 600, \phi 900, \phi 1200 (\phi 1500)$
- 6) ЗАВРШЕН ШИП HW СИСТЕМА



22. ОДРЕЂИВАЊЕ НОСИВОСТИ ШИПА

Реч је о аксијалној сили (ГРАНИЧНА И ДОЗВОЉЕНА).
 НА ОСНОВУ ОПТЕРЕЋЕЊА И ГЕОЛОШКО-ТЕХНИЧКИХ УСЛОВА ТРЕБА
 ИЗАБРАТИ ТИП ШИПА И ОДРЕДИТИ НОСИВОСТ ШИПА.
 НОСИВОСТ ШИПА СЕ ОДРЕЂУЈЕ БАР НА 2 НАЧИНА.
 БОЈЕ ЈЕ УЗЕТИ МАЊИ БРОЈ ШИПОВА ВЕЋЕ ДУЖИНЕ, НЕТО ВИШЕ
 ШИПОВА МАЊЕ ДУЖИНЕ.
 ТРЕБА ВОДИТИ РАЧУНА ДА ЛИ ШИП БОЈИ СНО ДОБИЛИ МОЋЕМО
 ИЗВЕСТИ.

*ОДРЕЂИВАЊЕ НОСИВОСТИ ШИПА:

- 1) НА ОСНОВУ ИСКУСТВА
- 2) НА ОСНОВУ КАРАКТЕРИСТИКА СЛОЈЕВА ТЛА У КОЈИ СЕ ШИП НАЛАЗИ
- 3) НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА СТАТИЧКЕ И ДИНАМИЧКЕ ПЕНЕТРАЦИЈЕ ТЛА
- 4) НА ОСНОВУ ДИНАМИЧКИХ ФОРМУЛА, ОДНОСНО НА ОСНОВУ ПОДАТАКА
ДОБИЈЕНИХ ПРИ ПОБУЏАЊУ ШИПОВА
- 5) НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ДОБИЈЕНИХ ПРИ ИСПИТИВАЊУ ШИПОВА.
ПРОБНИМ ОПТЕРЕЋЕЊЕМ

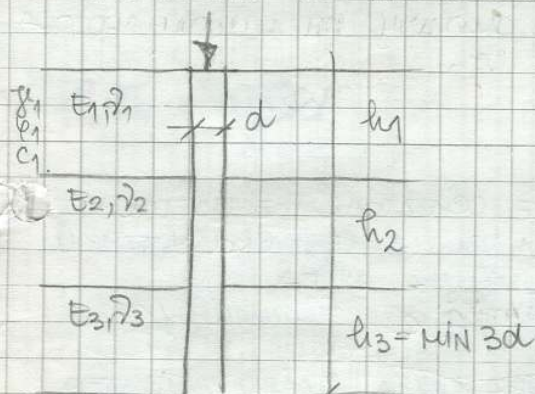
1) НА ОСНОВУ ИСКУСТВА

- ОВАЈ ПОДАТАК ЈЕ БИТАН ЗА УЛЕТНО РЕВЕРСЕ ЈЕР ИНВЕСТИТОР МОЋЕ
 ПРИВИДНО ОДРЕДИТИ ВРЕДНОСТ.

ДА ЛИ ВЕЋ ШИП ДОБИЈЕНИХ ШИПОВА У ОКОЛИНИ И АКО ИМА САСНИ-
 ТИ СВЕ МОЋНЕ ПОДАТКЕ. РАЗМАТРАЈУ СЕ РЕЗУЛТАТИ НА ПРЕДХОДНИМ ОБЈЕКТИМА,
 СТИЧЕ СЕ ИСКУСТВО И ЗНАЈУ СЕ ДОПУШТЕНЕ НОСИВОСТИ ЗА ОДРЕД. ГЕОЛОШКЕ
 УСЛОВЕ

2) НА ОСНОВУ КАРАКТЕРИСТИКА СЛОЈЕВА ТЛА

- НАЈЧЕШЋЕ СЕ ПРИМЕНЈУЈЕ.



- ОДРЕЂУЈЕМО НОСИВОСТ ЛЕЂЕТЕГ ШИПА →
 → ОПГ. СЕ НА ТЛО ПРЕНОСИ И ПРЕКО ОКОСТА
 И ПРЕКО БАЗЕ

$$P = P_B + P_O$$

P_B - СИЛА БАЗЕ

P_O - СИЛА ОКОСТА

$$P_B = \sum_{i=1}^n (3) A_{oi} \times A_{bi}$$

ПОВРШНА БАЗЕ ШИПА

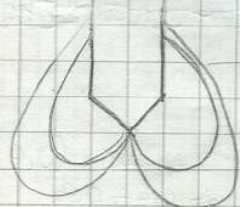
ДОЗВОЉЕНИ НАПОН У ТЛУ У ПУЊОУ
 БАЗЕ ШИПА

$$\sum_{i=1}^n \sigma_{oi} = \frac{c_m \times N_c}{k_o \left(\frac{\sigma_{oi}}{\sigma_{oi}'} \right) N_g}$$

$$N_c = f_1(\psi_m) \quad \text{tg } \psi_m = \frac{\text{tg } \varphi}{f_{s, \varphi}}$$

$$N_g = f_2(\psi_m)$$

$$N_g = f_3(\psi_m) \quad f_{s, \varphi} = 1,2 \div 1,8 \quad (115)$$



ФАКТОРЕ НОСИВОСТИ СУ МНОГО ВЕЋИ НЕТО СОД ПЛИТКИХ ТЕМЕЛА.

АКО ЈЕ УСЛОВ ШИПА СЛОЈ ЛОВЕГ КВАЛИТЕТА, ДА НЕ БИ ДОШЛО
 ДО ПРОБЈА БАЗЕ ШИПА, ДО ТОГ СЛОЈА МОРА БИТИ MIN 2d

СИЛА ОКОСТА ШИПА ЈЕ СИЛА ТРЕБА:

$$P_O = \sum_{i=1}^n A_{oi} \times t_i$$

КАРАКТЕРИСТИЧНО ТРЕЊЕ ЗА
 СЛОЈ I

ПОВРШНА ОКОСТА У ТОМ СЛОЈУ

НА СРЕДНЬИ СЛОЈА: - ВЕРТИКАЛНИ НАПОН: $\Sigma h_i \gamma_i \downarrow$

- ГОРИЗОНТАЛНИ НАПОН: $\sigma_H = K \times \sigma_V \rightarrow$

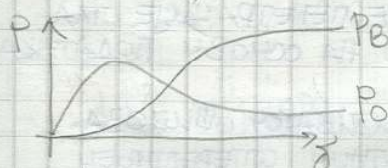
$$t_i = C_m + \sigma_H \times \tan \varphi_m$$

$$t_i = C_{im} + \Sigma \gamma_i h_i \frac{(1 - \sin \varphi)}{K_0} \times \frac{\tan \varphi_i}{F_{su}}$$

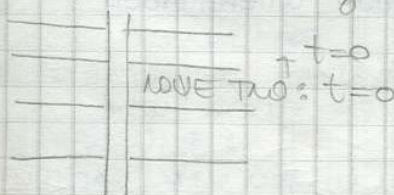
$$C_{im} = \frac{C_i}{F_c} \quad F_c = 2.5 \quad (2.5)$$

ОБА АНАЛИЗА ВАЖИ ЗА БУШЕНЕ ШИПОВЕ ДЕ СУ БОЧНИ ПРИТИСЦИ ЈЕДНАКИ ПРИТИСЦИМА ТЛА У СТАРОЈ ШИПОВАНОЈ.

АКО СЕ ШИПОВИ ИЗВОДЕ ПОСЛУЖАВЕЊЕМ, ОНДА СУ ПРИТИСЦИ ТЛА МАЛОИ ОД БОЧНИХ ПРИТИСАКА - ШИПА.



→ У ПОЧЕТКУ ЈЕ ШИПОВО ОПОРЕЂЕЊЕО ОД ОПОРАТА, А КАСНИЈЕ ОД БАЗЕ



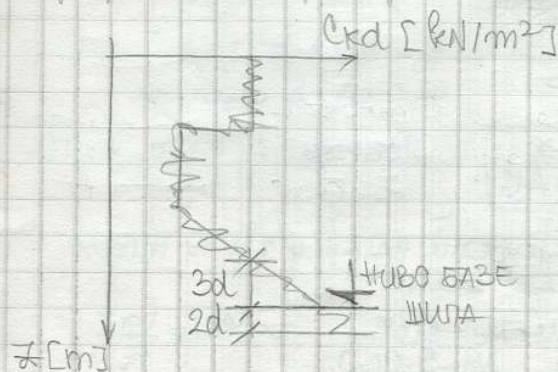
→ У ОВОМ СЛУЧАЈУ СЕ ЗАПЕЧАВУЈЕ ТРЕЊЕ ТЛО, АЛИ ЈА ЗАПЕЧАВУЈЕМО И У ОВИМ СЛОЈЕВИМА БИЈУ СУ ИЗНАД, ЈЕР НЕКА ДЕ ЈА СЕ ПРЕПЕЧЕ АКО ЈА НЕ БУДИМО ЗАПЕЧАВИТИ.

3) НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА СТАТИЧКЕ И ДИНАМИЧКЕ

ПЕНЕТРАЦИЈЕ ТЛА (УПЛАВНОМ У ПЕСКОВИТИМ МАТЕРИЈАЛИМА)

МЕРИ СЕ ОПОР ВРХА КОНУСА И ТРЕЊЕ ПО ОПОРАТУ ПРИЛИКОМ ПРОДОРА ПЕНЕТРОМЕТРА.

~ дијаграми опора врха конуса



- ВРХУ СЕ ОРЕЗНОСТАВЉА ДОБИЈЕНО ДИЈАГРАМА И УЗИМА СЕ C_{kd} У ТАМНИ КОЛИКА ЈЕ ДУЖИНА ШИПА

~ дијаграми опора по окружности

← ОВА КРИВА СТАЛНО РАСТЕ ЈЕР СТАЛНО ПОВЕЉАВАМО ДУЖИНУ ШИПА ДА ДОЊЕ ТРЕЊЕ СТАЛНО РАСТЕ

БРАВО ОЧИТАВАМО ЗА ДУЖИНУ ШИПА L [KJ]

→ БИМЕ ФОРМУЛА ПО КОЈИМА СЕ РАЧУНА P_{gr}

$$P_{gr} = \alpha C_{kd} A_b + L \times \frac{D_p}{D_{pr}}$$

$$P_{d0.2} = \frac{P_{gr}}{F_s} \quad (F_s = 2.5 \div 3)$$

ПРОДОРУН ПО DE BOER-У

α - КОЕФ. КОЈИ ЗАВИСИ ОД ВРСТЕ ТЛА, $\alpha < 1$ (0.6)

$\alpha_{\text{BOJENI}} < \alpha_{\text{PISJENI}}$ $\alpha = 0.4 \div 0.8$

$C_{kd} \times A_b$ - ШИПА У ТУРБО БАЗЕ

C_{kd} - ОПОР ПРИ ПРОДОРУ ШИПА

L - ПОСЛЕДСТВИ ОМОТАЧА ШИПА - ИНТЕГРАЛНА

D_p - ПРЕНИК ШИПА

D_{pr} - ПРЕНИК ПЕНЕТРОМЕТРА

КРИВА ПРЕДСТАВЉА СИЛУ НА ОДРЕДНОЈ ДУЖИНИ

II ИТАЛУАНОКИ ПРЕДЛОТ :

$$P_{gr} = C_{kd} A_b + \sum A_{ci} f_{si} \quad f_{si} = f(C_{kd}) \rightarrow \exists \text{ tabel yang E}$$

$$P_{doz} = \frac{P_{gr}}{F_s} \quad F_s = 2,2 : 2,5 \quad \alpha = 0,4 - 0,8$$

Неколико питања из путира

④ на основе динамических формул, а также на основе правил Лобачевского при построении шипова.

- Upravo se energija utrošava na porivanje jezera i na vlna do obale
ne ide. Što je energija beta beta je u hockuost i nita, što više
udalja tresa to je u hockuost beta. Čopute se enduraycke deopume.

$$P = \frac{E^* R}{(CL + S)(R + Q)}$$

~~E~~-EMERUA

R-TECUTA UABA

S - ПРИБОР УСРЕД. 1 УЛАРИЗА

1-Δφ_к и Δφ_п

① - TERUKA HEBU

Ovo je dobra metoda jer možemo da kontrolisemo proces u svakom trenutku, takođe možemo da korigujemo izlazu štapa u zavisnosti od toga da li je postignuta puna mocnost.

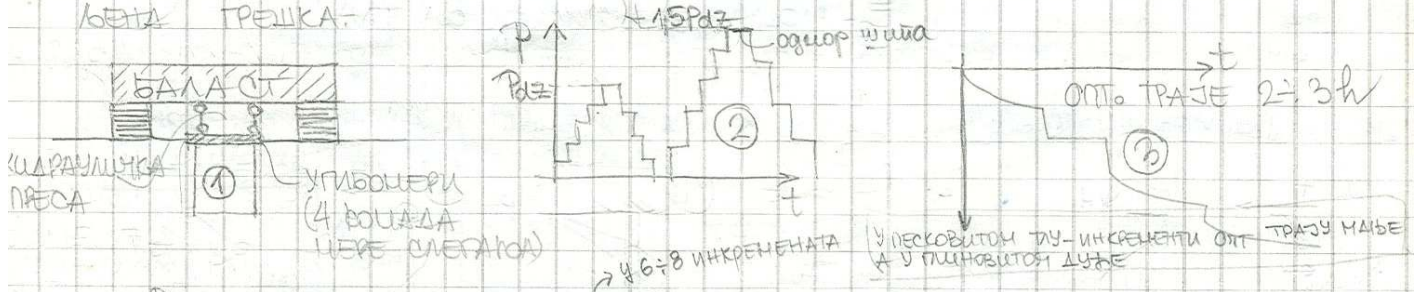
⑤ НА ОСНОВУ ПРОБНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Ово је најпознатији начин; али се сада се изведе улову тако што се направу баласт чума је чума 50% већа од дозвољене чуме у шупу и онда се уз помоћ хидрауличких преса шуп оптерећује баластом, ово испитивање највише брзта и траје по неколико дана.

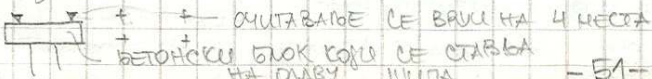
DOCTOSE 2 BAD LIANHE!

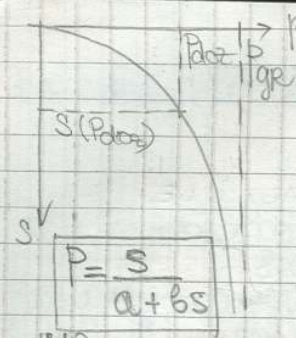
1) ПРЕ ИЗВОЂЕЊА - УРАДИ СЕ НАП УМНОЖА КОЈИ СЕ ИСПЛАЋУЈУ. ТО СЕ ИСПЛАЋУЈЕ ПО ПРОВЕРА ДА ЈЕ МАНИРАН ВЕЛИКИ БРОЈ УМНОЖА. МАЛА ЈЕ ШТО ИЗВОЂАЈ ЗНА И ТРУДИ СЕ ДА ПРОБНЕ УМНОЖЕ УРАДИ КРАЈИШТЕЊО.

2 ПОСЛЕ ИЗВОЂЕЊА - ОВРАЖЕ ДА ИЗВОЂЕЊО ПОДАТКЕ КОЈИ НЕ ПОТВРДИТИ РАЧУНСКЕ ПОДАТКЕ. ИЗВОЂАЧ НЕ ЗНА КОЈИ ДЕ СЕ ШКОЛОВИ ИСПИТИВАТИ ДА МОРА ДА ОБРАТИ ПАЖЊУ НА КВАЛИТЕТ ОВИХ. ИСПИТУЈУ СЕ ОНИ ШКОЛОВИ КОД КОЈИХ ЈЕ КВАЛИТЕТ СУМЊИВ. ПРАВИ СЕ ЗАПИСНИК У ТОКУ ИЗВОЂЕЊА ЗА ОВАКУ ШКОЛУ ДА СЕ ТУ ВИДИ КАД ЈЕ НЕШТО СУМЊИВО. АКО НЕМА ДОВОЛНЕ ПОСРЕДНОСТИ ДОДАЈУ СЕ ДОДАТНИ ШКОЛОВИ НА МЕСТИМА ГДЕ ЈЕ НАПРАВЉЕНА ГРЕШКА.



ПОСТЕПЕНО СЕ НАНОСИ ОПТО. ② ПА СЕ РАДИ ЧИТАЊЕ У ПАУЗАМА ③
КАДА ЈЕ РАЗЛИКА ЧИТАЊА ЈАКО МАЛА → ШИП СЕ СТАБИЛИЗОВАО. ОДА РАДИМО
ПРОЈЕКТ НАТЕМАТИЧКОМ СТАТИСТИКОМ, ПОСТАВЉАЈУЋИ ХИПЕРБОЛИЧКУ ЗАВИСНОСТ
ИЗМЕЂУ СМЕ И СЛЕТАРА.





ЗАВИСНОСТ ОД УСПОСТАВЉА: ДА КВАДРАТ РАЗЛИКЕ У ЧИТАЊИМА БУДЕ МИНИМАЛАН.

a, b - ИЗ УСЛОВА ДА ОДСТУПАЊА БУДУ ~ 0

$S \rightarrow \infty \Rightarrow P_{gr} = \frac{1}{b}$ ОВО ЈЕ ВЕЉА СИЛА ОД СТВАРНО ПА СЕ УВОДИ РЕДУКЦИЈА $\approx 0,90$

$$P_{gr} = 0,9 \frac{1}{b} \rightarrow P_{doz} = P_{gr} / F_s \quad F_s = 2,45$$

$F_s = 5$ (бр. шипова, значајна објекта, услова у тлу)
ХОМОГЕНТИ \rightarrow НАЈБОЉ F_s НЕХОМОГЕНТИ \rightarrow ВЕЋИ F_s

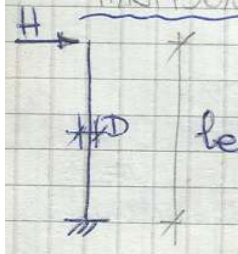
23. ПРОРАЧУН ШИПОВА УСЛЕД ХОРИЗОНТАЛНИХ ОПТ.

ОСИ АКСИЈАЛНОГ ОПТ, ШИПОВИ МОГУ ДА ПРИХВАТЕ И ПОПРЕЧНО ОПТ. ОДНОСНО М И Т.

ПОПРЕЧНА ОПТ. СУ НЕПОВОЉНА ЈЕР ИЗАЗИВАЈУ САВИЈАЊЕ ШИПА ТЕ УТИЧУ НА ПОХОБЕ ДИМЕНЗИЈЕ. ЈАВЉАЈУ СЕ ОПТОРИ У ТЛУ И ЈАВЉА СЕ САВИЈАЊЕ ПА ЈЕ ПОТРЕБНА АРМУРА. ОБИЧНО ШИПОВЕ АРМУРАМО ЗА \pm ОПТ.

УСЛЕД НАЈЕ H -СИЛЕ ЈАВЉАЈУ СЕ ВЕЛИКИ М ЗБОГ ВЕЛИКОГ КРАКА СИЛА (ДОСТА ТОГА ЗАВИСИ ОД СМЈЕРА). ДОЗВОЉЕНЕ СИЛЕ СУ У ОКВИРУ $5 \div 10\%$ ОД АКСИЈАЛНЕ СИЛЕ.

НАГРУЖЕЊА АНАЛИЗА:

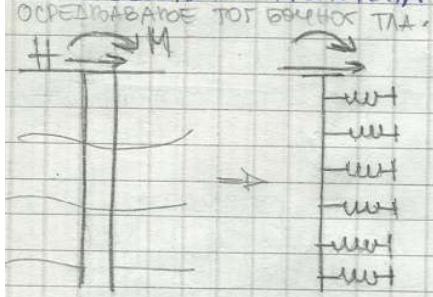


- ДОБРО ТЛО: $le \approx (2 \div 4) D$

- КОШЕ ТЛО: $le \approx (4 \div 8) D$

НОСИВОСТ ШИПА НА ПОПРЕЧНО ОПТ. ЗАВИСИ ОД К-КА ГОРЊИХ СМЈЕРА ТЛА. ОБИЧНО СУ ГОРЊИ СМЈЕРИ ЛОКИ ПА ЈЕ ШИП ПРАКТИЧНО УКЛОШТЕН У ЛОКЕ СМЈЕРЕ И ИМА ВЕЛИКУ ДУЖИНУ ПА ЗБОГ ТОГА НЕ МОЋЕ ДА ПРИХВАТИ ПОП. ОПТ.

ПОСТУПАК ПРОРАЧУНА:



МОЋЕ СЕ РАЧУНАТИ КАО ДА ЈЕ НА ЕЛАСТ. ТЛУ АЛИ СЕ МОРА ИЗВРАТИТИ ОСРЕДНЈАВАЊЕ ТОГ БИЧНОГ ТЛА. ТАЧНИЈИ ПОСТУПАК ЈЕ АБО СЕ ФОРМУЛА VINKLER-ОВ МОДЕЛ, АЛИ ЈЕ ПРОБЛЕМ КАКО ОДРЕДИТИ КРУТОСТИ ОПРАТА КОЈЕ ПРЕДСТАВЉАЈУ ТЕ ПОЈИНЕ АРМУРЕ - ОПРУГЕ СУ РАЗЛИЧИТИХ КРУТОСТИ У ЗАВИСНОСТИ ОД КАРАКТЕРИСТИКА ТЛА. НАЈЧЕШЋЕ СЕ КОРИСТИ ПРЕЛОГ ПРОФ. ВЕСИКА.

- ТРАДИЦИО ХОРИЗОНТАЛНИ КРУТОСТ ОПРУГЕ (K_s):

$$K_s = \frac{0,65}{D} \sqrt[12]{\frac{E_s D^4 P}{EJ}} \times \frac{E_s}{1 - \nu_s^2} \quad [kN/m^2]$$

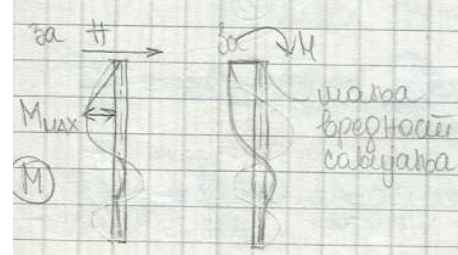
- ВЕСИКЕВ ОБРАЗАЦ

ИЗМЕЂУ ШИПОВА СЕ ПОСТАВИ ПРЕДА И МЕРИ СЕ ПОПЕРАЊЕ ШИПОВА

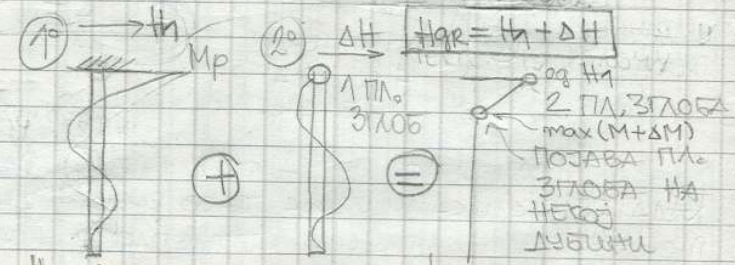
D - ПРЕЧНИК ШИПА
 EJ - КРУТОСТ ШИПА НА САВИЈАЊЕ
 E_s - МОДУЛ ЕЛАСТИЧНОСТИ ТЛА



ШИП УКЛОШТЕН У ТЛО ИМА НАЈВЕ K_s



УКОЛИКО ЈЕ ШИП УКЛОШТЕН У ТЛУ, СТОЈА



H_{gr} СЕ ПОСТУПАКЕ КАО СЕ НА НЕКОЈ ДУБИНИ ПОЈАВИ ПЛ. ЗГЛОБ

ФОРМУЛИРАЊЕ МЕХАНИЗМА

1° Сила H се одређује из услова да M_p достигне $M_{pl} \rightarrow$ формира се пластични зглоб.

2° ΔH из услова $M_p + M(\Delta H) = M_{pl} \rightarrow$ други пластични зглоб (механизам)

Шипови се обично рачунају да немају извијање.

24. ОДРЕЂИВАЊЕ ПОТРЕБНОГ БРОЈА И РАСПОРЕДА ШИПОВА

= ПОТРЕБАН БРОЈ ШИПОВА =

БРОЈ СЕ УСВАЈА ТАКО ДА ИСПУНИ СВЕ МОЩНОСТИ

$$n = \frac{1.1 \Sigma V}{S_{d02}} \times \eta$$

УСЛОВ ПОПЛОТ. СЕ ИМОВАЈУ ДОПУСКЕ СИНЕ У ШИПОВИМА, ПА ДА S_{d02} НЕ БИ БИЛО ПРЕКОРАЧЕНО, УВОЂЕЊЕМ η УВОДИМО ВЕЋИ БР. ШИПОВА

ΣV - СИНЕ БОДЕ ДЕЛЈИВУ НА $E \cdot J$ НА ДОНОЈ ИВИЦИ СТУБА!

1.1 - УСЛОВЕЊА ЧИ ТЕЖИНА ТЕЛЕТА ИЗНАД ШИПА

S_{d02} - ДОПУШЋЕНА СИЛА У ШИПУ

η - УЗИМА СЕ У ОБЗИР ПОПРЕЧНО ОПТ.

$$\eta = 1 \div 1.3$$

$\eta = 1$ ЗА ЦЕНТРИСАНЕ ШИПОВА

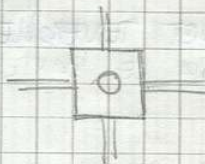
КАОШЋЕ СЕ ОВО КОНТРОЛИРА

ТАЧНИМ ПОСТУПКОМ

КАКО БРОЈ ШИПОВА ВЕЋЕ ЛУЧШЕ (АКО ЈЕ $n = 6/3 \rightarrow n_{usev} = 6$)

= РАСПОРЕД ШИПОВА =

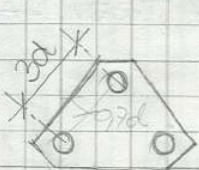
АКО УСЛОВ ТЕЛЕТА ШИП ОД 1 ШИП, ТАЈ ТЕЛЕТА СЕ ПОВЕЗУЈЕ СА ОСТАЛИМ ТЕЛЕТИМА.



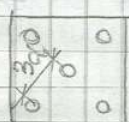
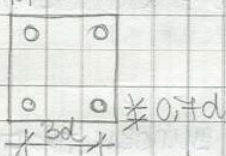
АКО ШИПОВА 2 ШИПА, ТЕЛЕТА ПОВЕЗУЈЕМО У 1 ПРАВИЦУ А У ДРУГОЈ ЈЕ ДОПУШЋЕНО КРИВО



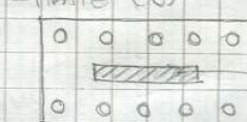
АКО ШИПОВА 3 И ВИШЕ ШИПОВА, НЕ МОРАМО ПОВЕЗУВАТИ СА ДРУГИМ ТЕЛЕТИМА.



$$\neq 0.7 \div 0.2 d$$



- КАКО БРОЈ ШИПОВА - КАКО



ЗНАНО МАТНО

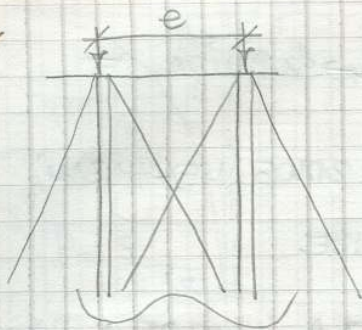
ШИПОВЕ РАСПОРЕЂУЈЕМО ТАКО ДА: 1° ОБЛИК ТЕМ. СТОПЕ ПРАТИ ОБЛИК К-ЈЕ ИЗНАД ТЕЛЕТА 2° ДА ДИМЕНЗИЈЕ ТЕЛЕТАНЕ СТОПЕ БУДУ МИНИМАЛНЕ.

e_{min}

МИНИМАЛНО РАСТОЈАЊЕ ШИПОВА ЗАВИСИ ОД: ВРСТЕ ШИПА, ДУЖИНЕ ШИПА, УСЛОВА ТЕРЕНА, ПРЕЧНИКА ШИПА...

АКО СЕ ШИПОВИ ПОВЈУАЈУ СА ЗАШТИТНОМ ИЗОБИ (СИМЛЕРС, ДРЕТКИ), НЕ СМЕ РАСТОЈАЊЕ БИТИ МАЛО ЗБОГ ЗВУЧАЊА ТРА.

АКО СУ РАСТОЈАЊА ИЗМЕЂУ ШИПОВА МАЛА, ЗВУЧАЊЕ ТРА ЈЕ ТОЛИКО ВЕЛИКО ДА НЕ МОЖЕМО ДА ПОВЈЕМО ШИПОВЕ ДО ПОТРЕБНЕ ДУЖИНЕ



е - мора да буде тако да се шипови могу робити (извести) и тако да напони у тој испод групе шипова буду мањи од напона испод једног шипа.

$e_{min} = 3d$ - побијени

$e_{min} = 2d$ - бушени (из суперпозиције напона испод шипова)

Да нема суперпозиције напона ови шипови би се могли изводити и један поред другог. Могу се и преклапати (завеса шипова):

00



HEARMIRANI BETON

Одстојање од осе шипа до ивице темељне стопе треба да је тако да изведено арматуру из шипа у темељ.

$$a \geq d \text{ and } 0.8d$$

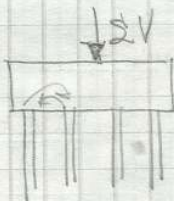
Распоред извођења: од средине ка периферији јер је у срединској зони већ збуњено тло.



25. ОДРЕЂИВАЊЕ УТИЦАЈА У ШИПОВИМА

Крутоћ темељне плоче знатно утиче на прерасподелу силе у шиповима па се захтева велика крутоћ да би прерасподела била мања.

III : Крута темељна стопа и занемарује се утицај једног шипа на други.

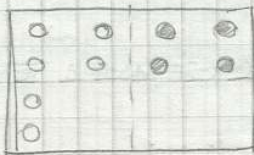


$$S_i = \frac{\Sigma V}{n}$$



Тезиште тем. стопе треба да је у тезишту шипова (тј. резуланта треба да је у тезишту шипова).

Ако шипови скупљају:



- СМАТРАМО ДА СУ ШИПОВИ ПРОСТИ ШТАПОВИ И ПРИМАЈУ САМО АКСИЈАЛНУ СИЛУ

$$\sigma = \frac{P}{F} \pm \frac{M_x \cdot y}{J_x} \pm \frac{M_y \cdot x}{J_y}$$

$\times F_1$ (површина попр. пресека једног шипа)

$$\sigma F_1 = \frac{P}{\left(\frac{F}{F_1}\right)} \pm \frac{M_x}{\left(\frac{J_x}{F_1}\right)} \cdot y \pm \frac{M_y}{\left(\frac{J_y}{F_1}\right)} \cdot x$$

$$J = J_0 + F \cdot a^2$$

\Rightarrow

$$\frac{J_x}{F_1} = 2 e_{yi}^2$$

○ (прости штапови па се занемарује сопствени момент инерције)

→ сила у једном шипу:

$$S_i = \frac{P}{n} \pm \frac{M_x}{\sum e_{yi}^2} \times y_i \pm \frac{M_y}{\sum e_{xi}^2} \times x_i$$

$$\leq S_{doz}$$

Шипови могу бити и притиснути и затегнути.
Дозвољена носивост шипова на затезање је 60-70% од носивости ошотача при притиску. (Z_{doz})

$$Z_{doz} = (0.6 \div 0.7) S_{doz}$$



расподела сила у шиповима

Ако се предорачи сила треба видети:

- I - да ли повећати растојање међу шиповима → већа теж. стопа (већи крак силе → мања сила у шиповима) или
- II - увећати велик број шипова

Треба видети да ли је n сила по једном шипу ($n = \frac{\sum H}{S}$) мања од дозвољене (ово се проверава ако користе \exists n -сила).

$$n_{pdoz} = (5 \div 10) N$$

Ако предорачио $n_{pdoz} = 5 \div 10\%$ од дозвољене аксуалне силе, све шипове повећати у највишој конструкцијској етажи.

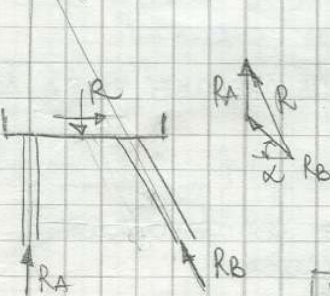
Тада се цео објект приближно равномерно помера, па се цела n -сила разлаже по свим шиповима.

Ако то не може: I повећавамо α (расте и n_{pdoz}) или II радимо више шипове (активирамо аксуалну носивост при дејству, n -сила).



* НАГИБ И БРОЈ КОСИХ ШИПОВА *

Y O (пол)



- то се ради правилима
- треба проверити да силе у појединачним шиповима буду једнаке
- α треба да буде велики
- нагиб не треба да буде већи од 3:1 (треба да буде 4:1 или 5:1)

$$\left. \begin{aligned} \sum V = 0 \\ \sum H = 0 \end{aligned} \right\} \rightarrow \alpha, x$$

$$\begin{aligned} R_A &= n_a \cdot x \\ R_B &= n_b \cdot x \end{aligned}$$

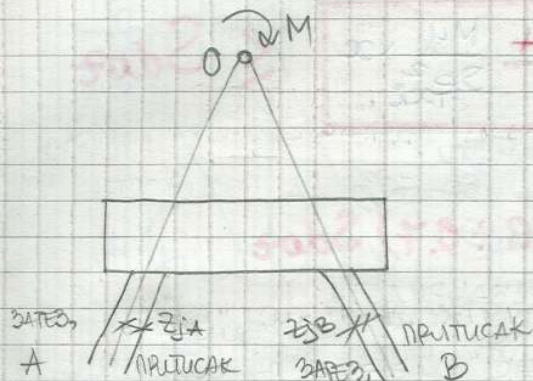
$$\left. \begin{aligned} n_b \cos \alpha &= H_R \\ n_a x + n_b \sin \alpha &= V_R \end{aligned} \right\} \rightarrow \alpha, x$$

Прво претпоставимо n_a и n_b , па итеративно корисимо, да бисмо знали укупну померају, међу којих силе дејствују на пол.

Тензи центрирамо да R_A и R_B пролазе кроз пол (не дају M) за допунска покретна) онда ће моћи да одредимо величину померају момента са везама. Као и у случају M , једна део приквата трња A , а други група B .

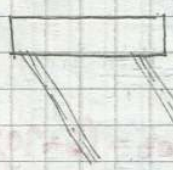
Проверимо тензиону страну док $\sum M_o = 0$ (од сталног опт) да остала опт. распоредимо R_o и M_o .

$$S_{ai} = \frac{R_A}{n_a} \pm \frac{M_o}{\sum e_{ai}^2} \times e_{ai} \quad \text{ког } \exists M_o$$



$$S_{IA} = \frac{R_A}{n_A} \pm \frac{M_0}{(z_{IA}^2 + z_{IB}^2)} \times z_{IA}$$

$$S_{IB} = \frac{R_B}{n_B} \pm \frac{M_0}{(z_{IA}^2 + z_{IB}^2)} \times z_{IB}$$

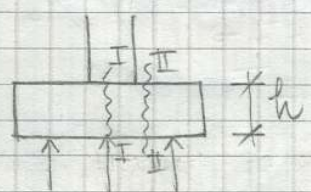


→ HOJE DEFORMIŠUĆO ŽER U FAZI IZBOJETA MOGU DA SE OVLITE, DOK SE JAVI KONKRETNO HE OPTERETI

ИЗНАД

26. ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ТЕМЕЛНЕ СТОПЕ ШИПОВА

РАДЕ СЕ КАО И КОД САНАЈА САМО ШТО УМЕСТО РЕАКТИВНОГ ОПТЕРЕТЕЊА ИМАМО СИМЕ У ШИПОВИМА,



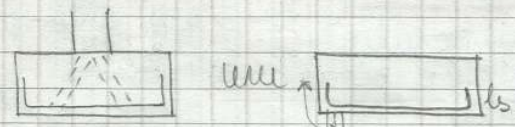
$$M_I, V_I = \dots \rightarrow M^I \rightarrow \text{УСВАЈАМО БЕРЕ } h$$

$$h_n, h_t = \dots$$

НЕ ТРЕБА УСВОЈИТИ МАЛУ ВИСИНСКУ ТЕМЕЛНЕ СТОПЕ ЗООГ КРИТОСТИ

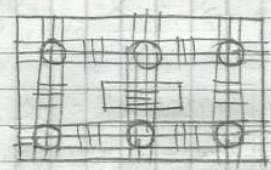
$$h = 1.5d$$

АРМАТУРА СЕ РАЧУНА МЕТОДОМ ЗАМЕЊУЈУЋЕ РЕШЕТКЕ И КОНЦЕНТРИШЕ СЕ ИЗНАД ШИПОВА.



l_s - ДУЖИНА СМЕРИЦА ОД СРЕДИНЕ ШИПА ДО КРАЈА ШИПОВЕ

РАСПОРЕД АРМАТУРЕ



АРМАТУРА СЕ КОНЦЕНТРИШЕ ИЗНАД ШИПОВА.

ИЗБОРЕМЕ ТЕМЕЛНЕ СТОПЕ

АРМАТУРА ИЗ ШИПА СЕ ПУСТИ ПОРЕ, НА СЕ КОД ФРЕКЦИ ШИПА ОНИ ЗАБЕТОНИРАЈУ. ИЗВОДИ СЕ КРАЈЦОВАЊЕ, Ј. ОБИЈАЊЕ МОЊЕГ БЕТОНА И ИЗГЛЕД СЕ АРМАТУРА КОД СИМПЛЕКС ШИПОВА СЕ БЕТОНИРА САМО ДО ВРХА ПЛА, АЛИ СЕ МОРА ДОСТАТНО ВИБРИРАТИ ГОРЊИ СЛОЈ ШИПА. ТАДА СЕ СТАВИ ТАМПОН СЛОЈ ШИПА КАО ОПАТА ЗА ТЕМЕЛНУ СТОПУ.

ГОРЊА ИЗЛИНА ТАМПОН СЛОЈА СЕ ПРЕМАЊЕ БАОМУС НАУАЗОУ И ОДА ТО ПОСТАЊЕ ВОДОКЕПРОПУСНО. ОВО СЕ РАДИ ДА ПОДВЕНИМЕ ВОДЕ

НЕ ПРОБЛУУ У ПОДРУЧЈУ.
АКО ЈЕ А ТЕМ. СТОПЕ МАЛО ТРЕБА ПРОВЕРИТИ
СИГУРНОСТ НА ПРОБДЈ, ПОСЕБНО АКО ЈЕ ТЕМ.
ПЛОЧА ИЗНАД ШИПОВА.

ШТНОЗРНИ БЕТОН (ЗАШТИТА ХИ)

ТАКПОН СЛОЈ



27. ПРОРАЧУН СЛЕТАЊА ШИПОВА

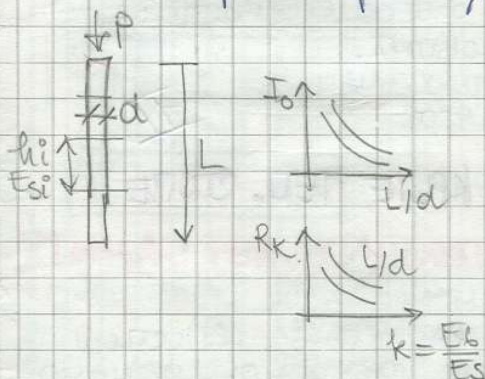
УСЛЕД СЛЕТАЊА ОКОЛИНС ТАА ДОЛАЗИ ДО СЛЕТАЊА САМОГ ШИПА, А
ДО ДЕФОРМАЦИЈЕ ДОЛАЗИ И УСЛЕД ДРУГИХ СУСЕДНИХ ШИПОВА.

НА КОНТАКТУ ШИПА И ТАА ТРЕБА ОКОЛИНСКИ ПРОКЛИЗАВАЊЕ ЈЕР ДОЛАЗИ
ДО НАМЕ ПРОМЕНЕ КРИСТОТИ (У СОВЕРСКОМ МОДЕЛУ).

РЕШЕЊЕ ЗА СЛЕТАЊЕ ЈЕ ДАД РУЛОС, УЗИМАЈУКИ У ОБЗИР:

- КРИСТОТ ШИПА
- $\beta = 0,50$
- МОДУЛ ДЕФОРМАЦИЈЕ ТАА НИЈЕ ИСТИ У ГИВУ БАЗЕ И НА ДУБИНИ
- АКО СЕ ПАЛАЗИ РЕДЕФОРМАЦИЈИ СЛОЈ ТАА

* ШИП ЈЕ КРУТ И НАЛАЗИ СЕ У ЕЛАСТИЧНОМ ПОЛУПРОСТОРУ. УВОДЕ СЕ И
ПАРАМЕТРИ ЕДИ КОРИГУИ ИДЕАЛИЗОВАНО РЕШЕЊЕ, ДА БИ ГА ПРИБЛИЖИ
ИЛИ СТВАРНОМ РЕШЕЊУ.



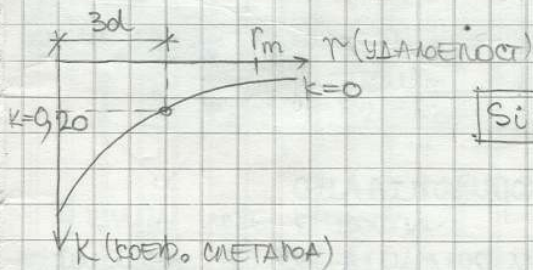
$$s = \frac{P}{E_s d} \times J$$

$$J = J_0 \times R_k \times R_d \times R_e \times R_H \quad \text{— фАКТОР КОРЕКЦИЈЕ}$$

$$E_s = \frac{\sum E_{si} h_i}{L} \quad \text{— СРЕДЊА ВРЕДНОСТ МОДУЛА}$$

Ово се зове **ПАРАМЕТАРСКА АНАЛИЗА**.

ПОТРЕБНО ЈЕ ОДРЕДИТИ КОЛИКО ЈЕ СЛЕТАЊЕ И СУСЕДНИХ ШИПОВА,
КОЈО УЗРОКУЈЕ И СЛЕТАЊЕ ПОСМАТРАНОГ ШИПА. ОВАКВО СЛЕТАЊЕ ЗАВИСИ ОД
РАСТОЈАЊА 2 ШИПА.



$$S_i = k \times S_p$$

S_i — СЛЕТАЊЕ ПОСМАТРАНОГ ШИПА
 S_p — СЛЕТАЊЕ ОПТЕРЕЋЕНОГ ШИПА

$$\begin{bmatrix} S_i \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} P_i \end{Bmatrix} \quad \text{— ПРИ СИЛИ } P \text{ НЕ БИ БИЛИ СВИ ШИПОВИ ИСТО ОПТЕРЕЋЕНИ}$$

НАП. АКО УСЛОЈ ТЕМ. СТОПЕ ИМАМО 5 ШИПОВА ИСТЕ КРИСТОТИ И АКО ТЕМ. СТОПА
ИМА ВЕЛИКУ КРИСТОТ.



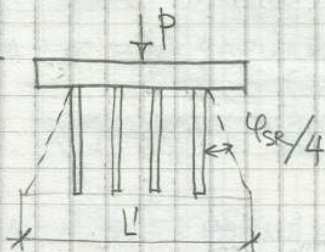
КАД БИ ТЕМ. СТОПА БИЛА САВЕТЛИВА СРЕДЊОМ ШИП БИ
ИМАО НАЈВЕЋЕ СЛЕТАЊЕ

Сметана групе шипова су много бржа од сметана појединачних шипова. Може се узети приближно:

$$S_g = S_i \sqrt{n} \quad \text{ако је растојање између шипова } \sim d$$

↳ БР. ШИПОВА У ГРУПИ
↳ СМЕТАНЕ ПОЈЕДИНАЧНОГ ШИПА
↳ СМЕТАНЕ ГРУПЕ ШИПОВА

Сметане групе се још може одредити тако што кажемо да је теучелна стопа огромна (зацелоује шипове).



$$\psi_{SR} = \frac{\sum f_i p_i}{L}$$

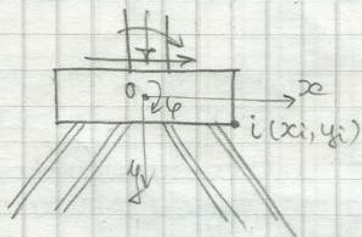
— РАЧУНАМО НАПОН У ТЛУ ДОК СЕ НЕ ИСПАДИ ДА ЈЕ

$$\bar{\sigma} = 0,10 \times p_0$$

* Одредивање попречне кривости шипа:

- ПОСМАТРАМО ПОМЕРАЊА И ОБРАТАЊА ПЛАВЕ ШИПА
- САДА МОЖЕМО ДА НАПИШЕМО МАТРИЦУ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ ЗА ЈЕДАН ШИП. ДАМЕ НАЛАЗИМО СИЛЕ У ШИПОВИМА.

28. ПРОРАЧУН СИЛА У ШИПОВИМА ИСПОД КРУТЕ ТЕМ. СТОПЕ КАД СУ УКРЕПЉЕНИ



— ЗА СВАКИ ШИП СЕ ФОРМИРА МАТРИЦА КРИВОСТИ У ОДНОСУ НА ПОЛ И САД ИХ САБЕРЕМО ДОБУЈАМО МАТРИЦУ КРИВОСТИ СИСТЕМА — K_0 .

— ПОМЕРАЊЕ ДОБУЈАМО ИЗ СИСТЕМА J -НА.

$$\begin{Bmatrix} u \\ v \\ \varphi \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} F_{11} & 0 & F_{31} \\ 0 & F_{22} & 0 \\ F_{31} & 0 & F_{33} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} H \\ V \\ M \end{Bmatrix} \rightarrow \text{у локалној координатној систему}$$

$$\bar{K}_1 = F_1^{-1}$$

\bar{F}_1 — МАТРИЦА ФЛЕКСИБИЛНОСТИ
ШИП СЕ НЕ ПОМЕРА ХОРИЗОНТАЛНО

АНАЛИЗИРАЈУ СЕ СМЕТАНЕ, ПОМЕРАЊА И РОТАЦИЈА УСЛЕД ЈЕДИНИЧНЕ СИЛЕ И ФОРМИРАМО ЗАВИСНОСТ ИЗМЕЂУ ВЕЛИЧИНА ОПТ. H И M И СОПР. F_{11}, \dots, f_{33} МАТРИЦУ ФЛЕКСИБИЛНОСТИ.

$F_{22} \rightarrow$ СМЕТАНЕ

$F_{31} \rightarrow$ ПОМЕРАЊЕ И РОТАЦИЈА

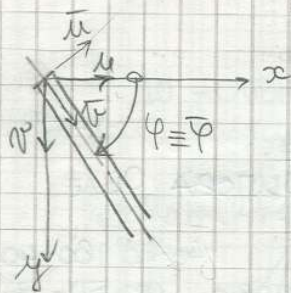
$F_{11} \rightarrow$ ХОРИЗОНТАЛНО ПОМЕРАЊЕ УСЛЕД $H=1$

$F_{31} = F_{13} \rightarrow$ ХОРИЗОНТАЛНО ПОМЕРАЊЕ УСЛЕД $M=1$, тј. ОБРАТАЊЕ ВРХА ШИПА ПРИ $H=1$

ШИПА ПРИ $H=1$

$F_{33} \rightarrow$ ОБРАТАЊЕ ВРХА ШИПА ПРИ $M=1$

ЗА КОС ШТАП



- ВРАШИМО ТРАНСФОРМИРАЊУ ЛОКАЛНОГ У ГЛОБАЛНИ КООРДИНАТНИ СИСТЕМ.

$$\begin{Bmatrix} \bar{u} \\ \bar{v} \\ \bar{\varphi} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u \\ v \\ \varphi \end{Bmatrix}$$

J_1 (матрица ротације)

$$K_1 = J_1^T \bar{K}_1 J_1 \quad \text{— у ГЛОБАЛНОМ СИСТЕМУ}$$

- ТРЕБА УСПОСТАВИТИ ВЕЗУ ИЗМЕЂУ КООРДИНАТЕ ТАЧКЕ $i (x_i, y_i)$ И u_i, v_i, φ_i

$$\begin{Bmatrix} u_i \\ v_i \\ \varphi_i \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -y_i \\ 0 & 1 & x_i \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_0 \\ v_0 \\ \varphi_0 \end{Bmatrix} \quad \text{— ВЕЗА КООРД. СИСТЕМА У ОДНОСУ НА ПОЛ И КООРД. СИСТЕМА У ОДНОСУ НА СВАКИ ШТАП.}$$

$$K_{2i} = J_2^T K_1 J_2$$

$$\sum K_{2i} = K_0 \quad \text{— МАТ. КРУТОСТИ СИСТЕМА У ОДНОСУ НА ПОЛ (СВАКИ ШТАП ДОПРИНОСИ ПОШЕРАЊИМА)}$$

$$K_0 \times U_0 = Q_0 \quad \text{— УСЛОВ НА 1-НА; НЕПОЗНАТО } U_0 = \begin{Bmatrix} u_0 \\ v_0 \\ \varphi_0 \end{Bmatrix}$$

УТИЦАЈ РЕЛ. КРУТОСТИ НА ПРЕРАСПДЕЛУ ОПТЕР. ? Због чега је то ово

- ЈОШ УВЕК НИШКО УЗЕЛИ У ОБЗИР:

- ① ДЕФОРМАБИЛНОСТ ТЕМЕЛНЕ СТОПЕ
- ② ДЕЈСТВО ЈЕДНОГ ШТАПА НА ДРУГИ

АКО УРАДИМО ② УСЛОВ (ИЗРАЧУНАМО); ТО ТРЕБА УБРАЊИТИ У СИСТЕМ ОБРАЧУНА, ТО СЕ РАДИ ИТЕРАТИВНИМ ПОСТУПКОМ: У ОДНОСУ НА ОПТ. ПОКРИЋЕМО КРУТОСТИ ШТАПОВА КРОЗ ВИШЕ ИТЕРАЦИЈА, ПА ТО УНЕСЕМО У СИСТЕМ.

② I ИТЕРАЦИЈА; II ИТЕРАЦИЈА: $K_c^I = \frac{P}{v_c(i)} \rightarrow K_c^{II}$ НЕЋУСЛОВНО РАЗЛИЧИТА, ПА СЕ ПОНОВО РАДИ ЛИШАТРАМ СЛЕДЕЋА ИТЕРАЦИЈА

$K_1^I = K_2^I = K_3^I$

3 ШТАПА ИМЕ КРУТОСТИ

$$K_1^I, K_2^I, K_3^I \rightarrow \text{ЛИШАТРАМ ПОМЕРАЊА}$$

① КРУТОСТ ТЕМ, СТОПЕ ИЗНАД ШИПОВА — ТО СЕ РЕШАВА ПОМОЋУ FEM — А



- ИЗДЕЛИМО ТЕМЕЛНУ СТОПУ НА ШТАПОВЕ
- У СВАКОМ ЧВОРУ САБЕРЕМО $K_{SIPA} + K_{ТЕМ. СТОПЕ}$
ПА ДОБИЈАМО ПОМЕРАЊА И ПРЕСЕЧНЕ СИЛЕ

29. КОМБИНОВАЊЕ ПЛИТКОГ И ДУБОКОГ ФУНДИРАЊА

Врло економичан начин посебно за високе зграде.

Под овим се мисли на комбинацију плоче и шипова. Овде шипови имају улогу да снаже деформацију плоче

Врли се расподела носивости између плоче и шипова (око 50-50%)

До кога долази када се истисне тло испод плоче. С обзиром на то да се то тешко десити, иде се на МАХ искористење носивости шипа, иде се и до 70% од пратинне носивости, тада долази до већих слетања шипова ($3 \div 5$ см), али тада пролази и плоча и дељују заједно,

Ово се не може радити са стубним шиповима, јер би се тада преко базе претело ово оштећење.

Овако се добијају много мања померања (γ) темеља и рациса - напнати утицаји у плочи

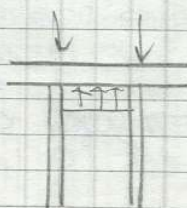
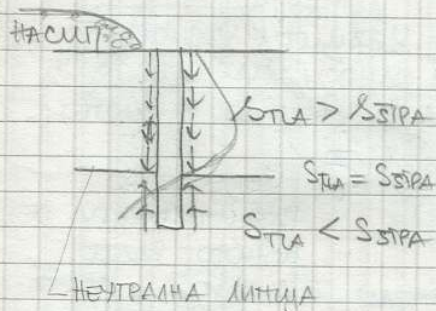
Ово је посебно добро решење кад имамо дебеле слојеве деформационог тла.

Исто тако је добро кад имамо више подземних етажа.

* НЕГАТИВНО ТРЕЊЕ *

Ако оштећимо тло поред шипа, тло се слезе независно од шипа. Тако не је слетање тла веће од слетања шипа, јавља се НЕГАТИВНО ТРЕЊЕ.

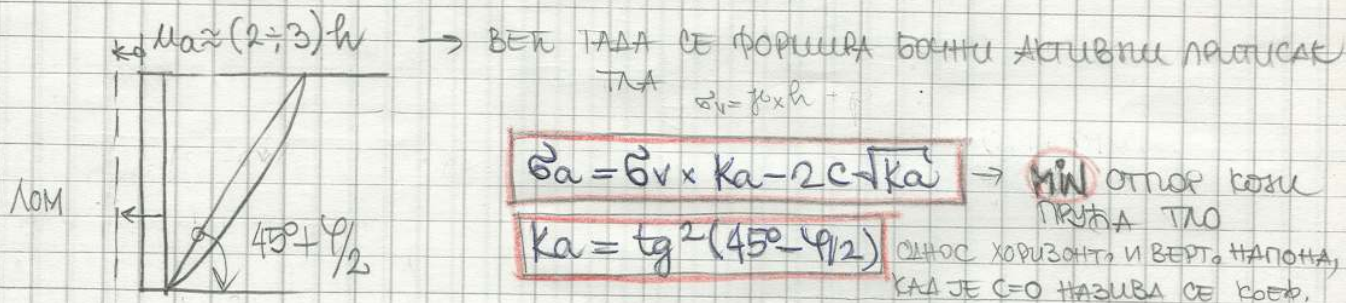
Плоча на шиповима



НЕМА НЕГАТИВНОГ ТРЕЊА
ЈЕР СЕ ТЛО ПОМЕРА БОЛИЈЕ
И ТЕМЕЛОНА ПЛОЧА, А ШИП
ИСТО КАО ПЛОЧА

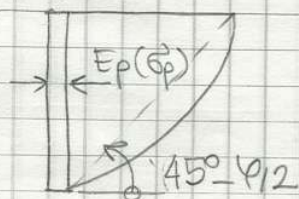
30. АКТИВНИ ПРИТИСЦИ ТЛА

ДО АКТИВНОГ ПРИТУСКА ТЛА ДОЛАЗИ УСЛОВИО СЕ К-ЈА ПОМЕНА ОД ТЛА (ИЗА К-ЈЕ ДОЛАЗИ ДО ЛОМА ТЛА)



ПАСИВНИ ПРИТИСАК ТЛА

НАСТАЈЕ КАДА К-ЈОМ ПУШАО ТЛО (К-ЈА СЕ ПОМЕНА КА ТЛУ)

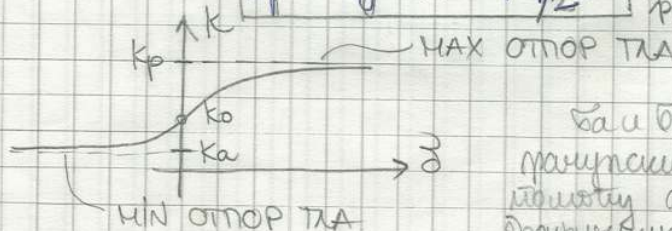


ТЛО ДОЉИВИ СЛОМ ИЗА ЗИДА И НА ДАЉЕ σ_p ОСТАЈЕ ИСТО. ТО ЈЕ MAX ОТПОР КОЈИ ТЛО МОЋЕ ДА ПРУЖИ

$$\sigma_p = \sigma_v \times K_p + 2c\sqrt{K_p}$$

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2)$$

КАД $c=0$ НАЗИВАМО КОЕФ. ПАСИВНОГ ОТПОРА ТЛА



σ_a и σ_p се могу одредити графичким путем, помоћу аналитичких или табличних метода на бази познатих физико-механичких к-ка тла, одитно одређених лабораторијским путем

01. ГРАНИЧНИ УСЛОВИ
02. ТЕЧЕЊЕ ТЛА

03. ПОСТУПИ ПРОРАЧУНА

σ_0 -притисак у тлању ширвања- само откритије може да се одреди

$$\sigma_0 = \sigma_v \times K_0$$

$$K_0 = 1 - \sin \varphi$$