



# СЛУЖБЕНИ ЛИСТ

## СОЦИЈАЛИСТИЧКЕ ФЕДЕРАТИВНЕ РЕПУБЛИКЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ

„СЛУЖБЕНИ ЛИСТ СФРЈ“ излази у издању на српскохрватском, односно хрватскохрватском, словеначком, македонском, албанском и мађарском језику. - Огласи по тарифи. - Жиро-рачун код Службе друштвеног књиговодства 60802-603-21943

Петак, 16. март 1990.

БЕОГРАД

БРОЈ 15

ГОД. XLVI

Цена овом броју је 10 динара. - Претплата за 1990. годину износи 440 динара. - Рок за рекламације 15 дана. - Редакција: Улица Јована Ристића бр. 1. Пошт. факс 226. - Телефони: Централна 650-155; Уредништво 651-885; Служба претплате 651-732; Телекс 11756; Телефакс 651-482

295.

На основу члана 81. Закона о стандардизацији („Службени лист СФРЈ“, бр. 37/88), по прибављеном мишљењу савезног секретара за трговину, директор Савезног завода за стандардизацију прописује

### ПРАВИЛНИК

#### О ТЕХНИЧКИМ НОРМАТИВИМА ЗА ТЕМЕЉЕЊЕ ГРАЂЕВИНСКИХ ОБЈЕКТА

##### I. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

###### Члан 1.

Овим правилником прописују се технички нормативи који се примењују при пројектовању и извођењу радова на темељењу грађевинских објеката.

###### Члан 2.

Пројекти темељења грађевинских објеката морају да садрже: податке о резултатима истраживања састава тла, испитивања тла „in situ“ и испитивања узорака тла, прорачун дозвољеног оптерећења тла, прорачун слегања грађевинског објекта и димензионисања темеља, као и друге податке предвиђене прописима из области грађевинарства.

Пројекти из става 1. овог члана саставни су део техничке документације грађевинског објекта, односно његовог дела.

Обим и степен обраде података из става 1. овог члана зависи од значаја и сложености грађевинског објекта, односно његовог дела и особина тла.

Ако постоје подаци о евентуалној нестабилности терена у природним условима, пре почетка истраживања терена за потребе темељења морају се извршити истраживања терена и дефинисати услови стабилности.

###### Члан 3.

Постојећи грађевински објект, односно његов део може се дограђивати само ако је пројект из члана 2. став 1. овог правилника израђен тако да се темељењем на основу тог пројекта обезбеђује да темељи поднесу додатна оптерећења којима се не угрожава стабилност тог објекта, односно његовог дела и суседних објеката.

##### II. ИСПИТИВАЊЕ ТЛА

###### 1. Испитивање тла на терену

###### Члан 4.

Терен се испитује ради потпуне геотехничке идентификације и класификације тла на локацији објекта, односно на делу на коме објект утиче на терен за време градње и експлоатације.

Грађа и особине тла испитују се инжењерско-геолошким картирањем терена, истражним јамама, окнима, рововима, засецима, језгрима истражних бушотина, пенетрационим сондирањем, крилним сондама, преснометријом, пробним оптерећењима, геофизичким методама, као и другим методама према одредбама овог правилника.

Истраживањима и испитивањима из става 2. овог члана не сме се угрозити стабилност грађевинског објекта, нити изазвати тешкоће при извођењу радова на темељу објекта, односно његовог дела.

###### Члан 5.

Особине тла испитују се на поремећеним и непоремећеним узорцима у лабораторији или опитима на терену.

###### Члан 6.

Тло се испитује пре почетка израде техничке документације на основу које се гради грађевински објект, односно његов део.

Зависно од нивоа обраде техничке документације (идејни или главни пројекат) и степена истражености терена, одређује се подручје истраживања, као и обим, врста и услови извођења истражних радова. Образложење, односно концепција истраживања, технички услови извођења истражних радова и испитивања и начин обраде и приказивања резултата истраживања дају се у пројекту истраживања.

Пројект истраживања терена, као и синтеза и интерполација резултата истраживања не могу се механички користити као подлога за други објект на истој локацији, нити за истоветан објект на другој локацији.

###### Члан 7.

За израду идејног пројекта односног објекта, истраживањем терена претходно се дефинишу:

- 1) елементи могућих техничких решења темељења, зависно од квалитета и хомогености тла и величине и распореда оптерећења од предвиђеног објекта;
- 2) радни услови при изради темеља;
- 3) топографска структура, тј. рељеф, с обзиром на његово формирање;
- 4) литостратиграфски састав и склоп, гџнеза и припадност по геолошким параметрима;
- 5) присуство подземних вода, могући приливни подземних вода у ископе и агресивност подземних вода;
- 6) општа и локална стабилност терена;
- 7) основна физичко-механичка својства средина које сачињавају терен.

###### Члан 8.

Ради утврђивања квалитета и, посебно, механичке хетерогености тла у основи објекта, за израду идејног пројекта, минимални обим теренских истражних радова за површину до 1000 m<sup>2</sup> је:

- 1) једна истражна бушотина до пројектоване дубине;
- 2) три теренска истражна рада до пројектоване дубине, са интервалом испитивања по дубини не већим од 2 m (статичко, односно динамичко пенетрационо сондирање, прескометарско испитивање, општи крилне сонде и др.).

###### Члан 9.

Ради утврђивања квалитета и механичке хетерогености тла за израду главног пројекта, минимални обим теренских истражних радова чини број чворних места правоугоне мреже, чија дужина страна износи 20 до 30 m, рачунајући и опште изведене за фазу идејног пројекта. Гранична

контура основе објекта је спољна контура правоугаоне мреже.

#### Члан 10.

Дубина испитивања тла одређује се према врсти и распореду слојева у тлу, начину темељења, оптерећењу тла, величини и значају грађевинског објекта, односно његовог дела, осетљивости објекта, односно његовог дела на слегање и према расположивим геотехничким и другим подацима о терену на коме се врши испитивање.

#### Члан 11.

Ако су површина темеља, специфично оптерећење и осетљивост грађевинског објекта, односно његовог дела, на неравномерно слегање већи или ако се деформибилност повећава или се чврстоћа смањује са повећањем дубине, тло се испитује сондирањем на већим дубинама.

#### Члан 12.

Дубина испитивања тла одређује се, по правилу, према образцу:

$$D = \frac{p \cdot B_0}{100}$$

где је:

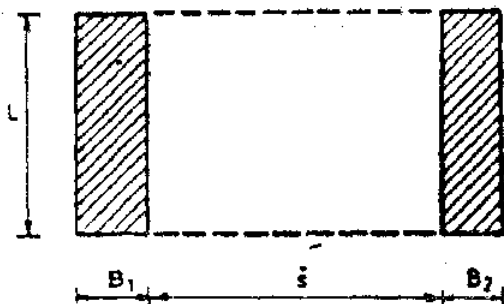
$D$  - дубина испитивања изражена у метрима (m);  
 $p$  - просечно специфично оптерећење тла и темеља изражено у килоњутнима по квадратном метру ( $\text{kN/m}^2$ );  
 $B_0$  - ширина објекта, односно његовог дела изражена у метрима, мерена при дну темеља.

Ако је растојање „ $\xi$ “ темељних стопа између два суседна зида:  $\xi > 2(B_1 + B_2)$ , као и ако су усамљени зидови и стубови (слика 1), дубина испитивања тла одређује се према образцима:

1)  $D = 2 \cdot B$ , ако је специфично оптерећење тла темеља  $p \leq 100 \text{ kN/m}^2$

2)  $D = \frac{2 \cdot p \cdot B}{100}$ , ако је специфично оптерећење тла темеља  $p > 100 \text{ kN/m}^2$ .

где  $B$  означава ширину најширег темеља, изражену у метрима (m).



Цртеж 1.

#### Члан 13.

Ако је однос дужине темеља према ширини темеља ( $L:B$ ) мањи од 2:1, дубина испитивања тла смањује се за 20%.

#### Члан 14.

Ако се применом одредаба чл. 11. до 13. овог правилника добије дубина испитивања тла мања од 6 m, тло мора да се испитује на дубини од најмање 6 m, осим ако се испитивањем тла допре до чврсте стене која се налази на дубини мањој од 6 m.

#### Члан 15.

Дубина испитивања тла рачуна се од дна темеља грађевинског објекта нанижје.

#### Члан 16.

Испитивање тла ископавањем врши се истражним јамама, истражним окнима, истражним рововима и истражним засецима. Тај поступак испитивања примењује се за испитивање тла за позајмишта материјала, као и за плитко фундирани објекте привременог карактера који имају само приземну етажу, површине основе мање од  $100 \text{ m}^2$  (лакши грађевински објекти).

#### Члан 17.

У хоризонталном смеру тло се испитује истражним рововима или истражним засецима.

#### Члан 18.

Ако се тло испитује ископавањем, бочне стране ископа морају се обезбедити од одроњавања.

#### Члан 19.

Ако се тло испитује бушењем, мора се бушити на већим дубинама или испод нивоа подземних вода.

Пречник бушотине зависи од врсте испитивања и величине апарата за испитивање непоремећених узорака у лабораторији, а може бити већи од 89 mm за главне и допунске бушотине, односно већи од 46 mm за прелазне бушотине.

Бушотине се стабилизују зацељивањем, бушачком исплаком или водом. При избору начина стабилизације бушотина, предност има начин који, зависно од врсте тла и стања подземних вода, проузрокује најмањи поремећај зидова и дна бушотине.

#### Члан 20.

Бушење из члана 19. овог правилника може бити ударно или ротационо.

Избор начина бушења зависи од: врсте, величине и осетљивости грађевинског објекта, пречника и дубине бушотине, материјала у коме се врши бушење и применљивости једног од ових начина бушења, потребе тачног одређивања промена појединих врста тла и нивоа подземних вода и потребе вађења непоремећених узорака, односно извршавања стандардног пенетрационог и пресометарског испитивања или испитивања са крилном сондом.

Ударно бушење се примењује само ако се не ваде узорци тла и може се користити за помоћне сврхе при геотехничким испитивањима.

Ударно бушење није дозвољено за идентификовање и класификацију материјала из бушотине.

#### Члан 21.

Ради утврђивања деформибилности тла у природним условима, испитивање тла пресометром врши се у истражним бушотинама пречника који одговара пречнику пресометарске сонде.

#### Члан 22.

Тло се испитује пенетрационим сондирањем ради утврђивања његове механичке хетерогености, ако се из тла које се испитује не могу водити непоремећени узорци или ако квалитет узорака није довољно поуздан за оцену збијености и конзистентности тла.

#### Члан 23.

Тло се испитује пенетрационим сондирањем на један од следећих начина:

- 1) статичким пенетрационим сондирањем;
- 2) динамичким пенетрационим сондирањем;
- 3) стандардним пенетрационим сондирањем;
- 4) другим признатим методама пенетрационог сондирања.

## Члан 24.

Критном сондом испитује се мекки глиновити материјал, индекса конзистенције

$$I_c \leq 0,25,$$

из кога вађење непоремећених узорака тла није поуздано или могуће.

## Члан 25.

При картирању се прегледају и уочавају својства тла у природним засецима, зидовима истражних јама, окниха или рововима и материјала који се добија из сондажних бушотина.

Уочена својства тла региструју се у извештају који се води за сваки истражни рад.

## Члан 26.

Геофизичке методе испитивања тла могу се применити за испитивање великих површина или дугих потеза.

Геофизичке методе испитивања тла обухватају мерења: електричног отпора (геоелектрична мерења), брзине ширења еластичних таласа (сеизмичка и микросеизмичка мерења), апсорпције неутронских честица (мерење густоће и zasiћености слојева тла) и друга мерења тла зависно од конкретног случаја.

## 2. Утврђивање нивоа и испитивање подземних вода

## Члан 27.

У току бушења, односно при сондажним ископима мора се утврдити устаљени ниво подземних вода.

Ниво подземних вода правилно се мери и осматра посебно уграђеним пнезмометром.

Пнезмометар се уграђује зависно од хидрогеолошке грађе тла, уз пажљиво извођење утицаја суседних слојева тла.

## Члан 28.

Подаци о максималном нивоу подземне воде, за предметну локацију, прибављају се од организације надлежне за водопривреду.

## Члан 29.

Узорак подземне воде узима се са једног или више места из дела тла који се испитује, према одговарајућим југословенским стандардима.

Узорци подземне воде узимају се за одређивање агресивности на материјале темељних конструкција.

## 3. Приказивање резултата теренских сондирања и испитивања тла

## Члан 30.

Резултати теренских сондирања и испитивања тла уносе се у извештај теренског испитивања, који садржи следеће податке:

- 1) назив и положај грађевинских објеката;
- 2) сврху сондирања;
- 3) назив, односно име наручноца и име надзорног органа;
- 4) назив извођача и име одговорног руководиоца радова;
- 5) датум сондирања;
- 6) врсту и ознаку сонде;
- 7) ситуациони и висински положај сонде;
- 8) врсту и одаку напаве за сондирање;
- 9) предвиђену дубину сондирања;
- 10) дубину извршеног сондирања;
- 11) метод рада;
- 12) врсту зацељења;
- 13) врсту прибора и алата;
- 14) пречник бушотине;
- 15) процент извађеног језгра;
- 16) начин вађења непоремећених узорака;

17) трајање рада;

18) опис временских прилика.

На основу извештаја теренског испитивања израђују се геолошки и геотехнички профили истражних бушотина, односно профили са резултатима теренских онита.

## 4. Узимање узорака тла за испитивање у лабораторији

## Члан 31.

За испитивање узорака тла у лабораторији ради упознавања карактеристика темељног тла мора се извадити прописан, односно потребан број непоремећених узорака.

## Члан 32.

Непоремећени узорци тла морају се вадити, паковати и отпремати тако да просторна расподела честица и природна садржина влаге остану непромењени.

Непоремећени узорци узимају се из сваке врсте тла, а из дебљих слојева, по потреби, узима се више узорака.

Пречник непоремећеног узорка који се узима зависи од величине лабораторијских апарата, с тим што не може бити мањи од 46 mm. Висина узорка не може бити мања од 180 mm.

## Члан 33.

Ако није могуће узети потпуно непоремећени узорак, узете се поремећени узорак из кога се може поуздано утврдити природна влажност тла.

Поремећени узорци узимају се из сваке врсте тла, у количинама које су потребне за предвиђена лабораторијска испитивања.

## Члан 34.

Узорци се морају пажљиво паковати у одговарајуће сандуке, означавати и најпозеснијим превозним средствима отпремати најкраћим путем у геомеханичку лабораторију.

## 5. Испитивање узорака тла у лабораторији

## Члан 35.

Обим испитивања узорака тла у лабораторији зависи од: величине, трајности и карактера грађевинског објекта, облика основе темеља, статичног система и осетљивости на слегање, предвиђеног начина темељења, величине и карактера оптерећености на темеље, брзине грађења и начина извођења радова, врсте и састава радова, врсте и састава тла, хомогености и хетерогености тла, геолошких услова и хидрогеолошких прилика у тлу, геотехничких карактеристика појединих слојева тла и познатих података о темељењу и слегању суседних објеката.

## Члан 36.

У лабораторији се огледима одређују особине поремећених и непоремећених узорака тла, и то: садржина воде, запреминска маса тла, збијеност тла, гранулометријски састав тла, границе пластичности тла, стисљивост са спреченим бочним ширењем, отпорност према смицању (огледом директног смицања, огледом триаксијалне компресије, огледом једноаксијалне компресије са слободним бочним ширењем), садржина органских материја, садржина карбоната и садржина растворљивих соли, као и друге особине предвиђене прописима за лабораторијска испитивања узорака тла.

## Члан 37.

Резултати испитивања узорака тла у лабораторији приказују се на начин прописан у пројекту тих испитивања.

## III. КЛАСИФИКАЦИЈА И ИДЕНТИФИКАЦИЈА ТЛА

## Члан 38.

Према врстама тла, природни материјали сврставају се у следеће основне групе:

1) стена - монолитна (са пукотинама, здробљена) или трошна (јаче здробљена, захваћена процесом распадања);

2) неvezани (некохерентни) материјали - дробина или облаци (пречника већег од 60 mm), шљунак крупни (пречника од 60 mm до 20 mm), шљунак средњи (пречника од 20 mm до 6 mm), шљунак ситни (пречника од 6 mm до 2 mm), песак крупни (пречника од 2 mm до 0,6 mm), песак средњи (пречника од 0,6 mm до 0,2 mm) и песак ситни (пречника од 0,2 mm до 0,06 mm);

3) vezани (кохерентни) материјали - прах крупни (пречника од 0,06 mm до 0,02 mm), прах средњи (пречника од 0,02 mm до 0,006 mm), прах ситни (пречника од 0,006 mm до 0,002 mm), глина (пречника мањег од 0,002 mm), органска глина са примесом органских супстанција (пречника мањег од 0,002 mm) и тресет.

Ови материјали састоје се, по правилу, од мешавине основних група наведених у ставу 1. овог члана.

#### Члан 39.

Неvezани материјали у појединим основним групама из члана 38. овог правилника разврставају се, према гранулометријском саставу, у добро гранулисане (ако су у материјалу заступљена зрна свих величина) и једноличне (ако је разлика између пречника највећег и најмањег зрна мала).

Везани материјали, према пластичности, разврставају се у материјале мале, средње и високе пластичности.

#### Члан 40.

Основне групе материјала и њихове смеше означавају се симболима, и то:

1) неvezани материјали - дробина и облаци (нема симбола); шљунак добро гранулисан - GW, шљунак слабо гранулисан - GP, шљунак једноличан - GU, шљунак са песковито-глиновитим везивом - GS, шљунак слабо гранулисан са већим садржајем праха или глине - GM, песак добро гранулисан - SW, песак слабо гранулисан - SP, песак једноличан - SU, песак са глиновитим везивом - SC, песак слабо гранулисан са прекомерном количином праха или глине - GM;

2) vezани материјали - прах мале пластичности - ML, прашинаста глина мале пластичности - CL, органски прах и глина мале пластичности - CL, прах средње пластичности - MI, глина средње пластичности - CI, органска глина средње пластичности - OI, прах високе пластичности - MH, глина високе пластичности - CH, органска глина високе пластичности - OH, тресет - Pt.

Смеше више група материјала називају се именом групе која је у смеси највише заступљена. Материјали на граници између две групе означавају се симболом тих група (нпр. CL/CI).

#### Члан 41.

Неvezани материјали, према влажности, разврставају се у: суве, мало влажне и zasiћене водом.

Неvezани материјали, према порозитету, разврставају се у: врло збијене, збијене, средње збијене и растресите.

#### Члан 42.

Везани материјали, према влажности и конзистенцији, разврставају се у: тврде, полутврде, тешко гњечиве, лако гњечиве и житке.

Везани материјали, према коефицијенту пора, разврставају се у: врло мало порозне, мало порозне, средње порозне, јаче порозне и врло порозне.

### IV. ПОСМАТРАЊЕ СЛЕГАЊА ГРАЂЕВИНСКИХ ОБЈЕКТА

#### Члан 43.

Слегања грађевинских објеката, као и објеката осетљивих на диференцијална слегања, обавезно се региструју систематски у току грађења и за време постојања и експлоатације објекта, на начин којим се омогућава да се сагледа консолидација тла под оптерећењем.

За објекте са већим специфичним оптерећењем тла истовремено се посматрају и региструју и слегања суседних објеката и самог тла, хоризонтално померање темеља и тла, заокретање темеља и друге деформације.

#### Члан 44.

Слегање грађевинских објеката посматра се нарочито: у току грађења - при сваком карактеристичном повећању оптерећења после довршења сваког или сваког другог спрата зграде, при грађењу нових суседних објеката, после јаче осцилације нивоа подземних вода, после ванредних природних или вештачких утицаја (услед земљотреса, експлозије, побијања шипова и промене влажности тла у темељима), при надзиђивању зграда, као и у другим сличним случајевима.

#### Члан 45.

Слегање се мора посматрати код грађевинских објеката за које је прорачунато слегање веће од 5 cm и код грађевинских објеката сталног карактера, темељених на побољшаном тлу.

#### Члан 46.

Посматрање слегања грађевинских објеката мора се предвидети и обрадити у главном пројекту грађевинског објекта.

### V. СИЛЕ КОЈЕ ДЕЛУЈУ НА ТЕМЕЉЕ (ОПТЕРЕЂЕЊА)

#### 1. Опште одредбе

#### Члан 47.

Силе које делују на темеље разврставају се у главна, допунска и посебна оптерећења, према прописима за прорачунавање грађевинског објекта.

У главна оптерећења спадају: сопствена маса објекта, корисно оптерећење, хидростатички притисак и узгон, хидродинамички притисак и порни натпритисак, активни притисак тла, као и отпор тла (пасивни притисак).

У допунска оптерећења спадају: капиларни притисак, притисак од залеђивања и утицаји који се изузетно јављају.

#### 2. Главна оптерећења

#### Члан 48.

Сталне силе које потичу од сопствене масе грађевинског објекта и тла добијају се из података о запреминским масама и запреминама појединих елемената конструкције објекта. Оне делују вертикално према доле и морају се узети у обзир при свим прорачунима темељења конструкције.

#### Члан 49.

Силе од корисног оптерећења грађевинског објекта одређују се према одговарајућим прописима, као и према прибављеним подацима за предвиђени објект. Корисно оптерећење може деловати трајно, повремено и тренутно, а мора се узети у обзир при прорачуну дејства корисног оптерећења.

#### Члан 50.

Хидростатички притисак и узгон јављају се у порам тла zasiћеног водом и дејствују на све стране подједнако, а управно на површину која не пропушта воду. Хидростатички притисак мора се узети у обзир у склопу главних оптерећења ако се темељ грађевинског објекта налази испод нивоа подземне воде.

#### Члан 51.

Хидродинамички притисак јавља се у порам тла при кретању подземне воде и сразмеран је хидрауличком градијенту тока подземне воде у посматраној тачки тла.

Хидродинамички притисак дејствује на честице тла као сила масе у правцу кретања подземне воде.

## Члан 52.

Порни натпритисак јавља се у порам тла испуњеним водом и има хидростатички карактер.

У водом засићеном тлу порни натпритисак се састоји од хидростатичке компоненте одређене у члану 50. овог правилника и од натпритиска који се јавља у деформабилном тлу као последица промене напонског стања у тлу.

У незасићеном тлу натпритисак ваздуха у порам може се разликовати од натпритиска воде. При сталном оптерећењу тла порни натпритисак опада с временом услед истискивања воде из пора тла. Порни натпритисак јавља се првенствено у тлу мале водопропустљивости.

## Члан 53.

Величина, правац дејства и расподела активног притиска одређују се по признатим теоретским или емпиријским методама, при чему се узимају у обзир и кинематски услови.

## Члан 54.

Величина притиска тла у стању мировања одређује се по признатим теоретским или емпиријским методама.

## Члан 55.

Величина, правац дејства и расподела пасивног отпора тла одређују се по признатим теоретским или емпиријским методама, при чему се узима у обзир најнеповољнији облик клизних површина у складу са могућношћу померања конструкције или темеља.

## 3. Допунска оптерећења

## Члан 56.

Силе допунских оптерећења узимају се при прорачуну и димензионисању темеља према одговарајућим прописима за предвиђене објекте.

Ако је величина допунског оптерећења приближна величини корисног оптерећења или сопственој маси, допунско оптерећење мора се унети у рачун у свим фазама анализе темељења.

## Члан 57.

Капиларни притисак јавља се у порам тла засићеног водом које се налази изнад нивоа подземне воде и дејствује као сила. Величина капиларног притиска зависи од релативне влаге ваздуха и висине капиларног пењања воде у тлу, а одређује се мерењима и испитивањима.

## Члан 58.

Притисак од залеђивања јавља се у тлу при температури испод 0 °C ако су поре потпуно или делимично испуњене водом. Величина притиска од залеђивања зависи од степена залеђености и одређује се мерењима и испитивањима.

## Члан 59.

Пузање тла настаје услед вискозних деформација у глиновитом тлу. Пузање тла изазива релаксација напона при сталној деформацији и лагана деформација оптерећених зрна тла при сталном оптерећењу. Силе од дејства пузања тла одређују се ако могу утицати на конструкцију грађевинског објекта и темеља.

## Члан 60.

Бубрење је повећање запремине тла услед повећања садржине воде у тлу или растерећења тла и јавља се само на глиненом тлу.

Силе бубрења могу изазвати повећани притисак на темеље конструкције ако су деформације темеља спречене.

## Члан 61.

Величина и правац дејства сеизмичких и динамичких сила зависе од утицаја који их изазивају. Силе сеизмичког

и динамичког дејства узимају се у прорачун према прописима за прорачунавање конструкција. Величина и правац дејства сеизмичког и динамичког утицаја одређују се према прописима за оптерећење конструкција, као и на основу расположивих података мерења и извршених испитивања или других података.

Динамички утицаји настају услед наглих промена оптерећења од периодичних или непериодичних ударних сила, експлозија и вибрација масе које се преносе на темељ и тло.

## 4. Посебна оптерећења

## Члан 62.

Лучно дејство у тлу настаје у посебним случајевима деформације тла, као последица смичућих напона на границама масе тла која се налази у стању граничне равнотеже. Лучно дејство утиче на расподелу и величину притиска на граничним површинама масе тла.

Лучно дејство узима се у обзир ако у комбинацији са другим силама даје неповољније оптерећење.

## 5. Дозвољена оптерећења

## Члан 63.

Дозвољено оптерећење тла одређује се према критеријуму лома тла, као и према дозвољеном слегању грађевинског објекта.

## Члан 64.

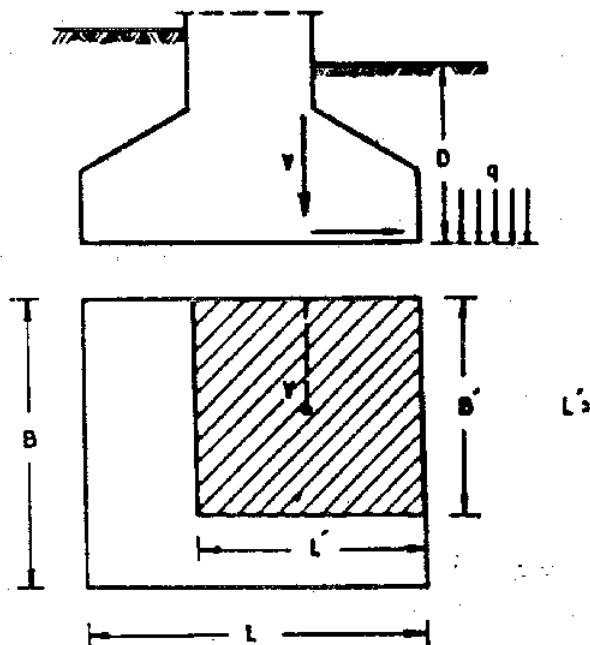
Дозвољено оптерећење правоугаоног темеља у основи рачуна се за лом тла по следећем обрасцу:

$$P_a = \frac{Q}{A'} = \frac{\gamma}{2} B' N_{\gamma} S_{\gamma} I_{\gamma} + (C_m + q \tan \phi_m) N_c S_c d_c i_c + q$$

где је:

Q - укупно вертикално дозвољено оптерећење темеља;

A' - корисна површина темеља, тј. део укупне површине основе темеља који је резултантном силом централно оптерећен: A' = B'L' (цртеж 2)



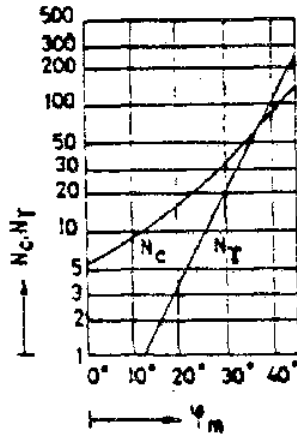
Цртеж 2.

B и L - ширина и дужина укупне површине темеља A;  $\gamma$  - ефективна запреминска маса тла испод нивоа темељног дна, тј. запреминска маса смањена за величину узгона, ако постоји;

$q$  - најмање ефективно оптерећење у нивоу темељног дна покрај темеља (цртеж 2);

$\varphi_m$  - дозвољени мобилисани угао отпорности на смицање, који се израчунава на следећи начин:

$\text{tg}\varphi_m = \frac{\text{tg}\varphi}{F_\varphi}$  где је  $\varphi$  угао отпорности за смицање а  $F_\varphi$  одговарајући фактор сигурности.  $N_\gamma$  и  $N_c$  - фактори носивости за централно и вертикално оптерећен бескрајни појас ( $L \rightarrow \infty$ ,  $B = B' = \text{конст.}$ ), који зависе од величине дозвољеног мобилисаног угла отпорности на смицање ( $\varphi_m$ ), а дати су у дијаграму на цртежу 3;



Цртеж 3

$c_m$  - дозвољена мобилисана кохезија, одређена једначином:

$c_m = \frac{C}{F_c}$  где је  $C$  кохезија (чврстоћа на смицање код нултог нормалног напона), а  $F_c$  одговарајући фактор сигурности;

$s_\gamma$  и  $s_c$  - фактори облика, зависно од односа  $\frac{B'}{L}$

(ширине према дужини темеља), а одређују се према обрасцима:

$$s_\gamma = 1 - 0,40 \frac{B'}{L}$$

$$s_c = 1 + 0,20 \frac{B'}{L}$$

$d_c$  - фактор дубине, који зависи од односа  $D/B'$  (дубина према ширини дна темеља за плитке темеље ( $D < B$ ) израчунава се по следећем обрасцу:

$$d_c = 1 + 0,35 \frac{D}{B'}$$

$i_\gamma$  и  $i_c$  - фактори нагиба силе, зависно од угла  $\varphi_m$  и од односа:

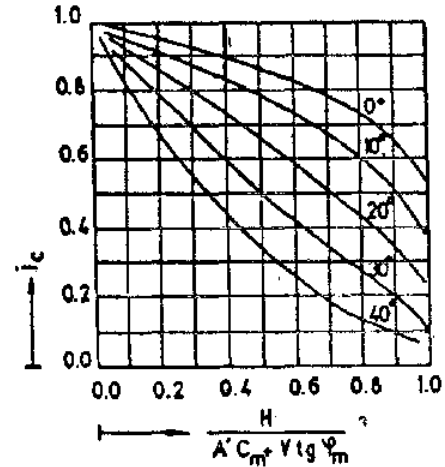
$$\frac{H}{A'c_m + V \text{tg}\varphi_m}$$

где су  $H$  и  $V$  хоризонтална, односно вертикална компонента резултантне силе која дејствује на дно темеља (фактори  $i_\gamma$  и  $i_c$  дати су на дијаграмима на цртежима 4 и 5). Овај образац се не може применити за дубока темељења ( $D > B'$ ).

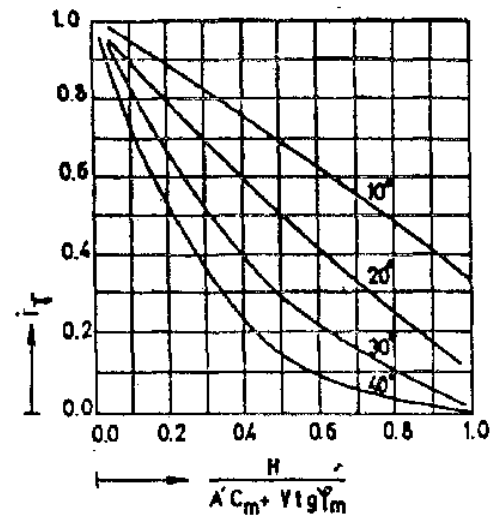
Члан 65.

Ако темељно дно није правоугаоног облика, примењује се образац из члана 68. овог правилника за правоугаону ефективну површину у коју се трансформише стварна површина под следећим условима:

1) ефективна површина се образује као радијално симетрична површина тако да је резултанта у тежишту те радијалне симетричне површине;



Цртеж 4.



Цртеж 5.

2) ефективна површина се претвара у правоугаоник са истим тежиштем, са истим главним осама инерције, са једнаком површином ( $BL$ ) и са приближно једнаким односом дужине према ширини ( $L:B$ ).

Члан 66.

Фактори сигурности одређују се према функционалности и статичком карактеру грађевинског објекта, опсегу изведених истражних радова и равномерности или неравномерности састава тла у интервалима за  $F = 1,2$  до  $1,8$  (просечно  $1,5$ ) и за  $F_c = 2,00$  до  $3,00$  (просечно  $2,5$ ). Силе оптерећења множе се факторима сигурности према одговарајућим прописима.

Члан 67.

Гранична носивост после довршене консолидације, ако је тло кохерентно, добија се по обрасцу из члана 64. овог правилника са вредностима  $c_m$  и  $\varphi_m$  које одговарају ефективним напонима.

Ако се степен консолидације не рачуна посебно, гранична носивост у почетној фази консолидације рачуна се са вредностима  $s$  и  $\varphi$  (са редукијом на  $c_m$  и  $\varphi_m$ ) које се добијају триаксијалним огледима недренираних узорака зависно од укупних напона.

## Члан 68.

Ако је темељно тло у дубинама до 2 В хетерогеног састава, при прорачуну дозвољеног оптерећења по обрасцу из члана 64. овог правилника, узимају се карактеристике  $\phi$ , односно  $C$  најнеповољнијег слоја или се посебном анализом стабилности доказује усвојено дозвољено оптерећење.

## Члан 69.

За повећање дозвољеног оптерећења кохерентног тла под новим оптерећењем, узимањем у обзир и делничне консолидације, анализира се стабилност темеља с обзиром на ефективна напрезања у појединачним фазама грађења или се на други одговарајући начин доказује усвојене вредности.

Повећање дозвољеног оптерећења у погледу повољног утицаја суседних темеља и плоче доказује се посебним рачуном.

## Члан 70.

Дозвољено оптерећење у погледу опасности од лома тла одређено према члану 64. овог правилника може се проконтролисати и на основу других савремених научно усвојених образаца и рачунских метода.

## Члан 71.

Вредности дозвољеног оптерећења у погледу опасности од лома тла, прописане у чл. 64. и 70. овог правилника, упоређују се са вредностима дозвољеног оптерећења тла према слегању грађевинског објекта, прописаним у чл. 77. и 90. овог правилника.

## Члан 72.

Вредности дозвољених оптерећења тла које се прорачунавају из обрасца из члана 64. овог правилника важе само ако се при статичком прорачуну узимају у обзир главна и допунска оптерећења.

Ако се узимају у обзир само главна оптерећења, добијене вредности смањују се за 20%. Ако се, поред главних и допунских оптерећења, узимају у обзир и посебна оптерећења, добијене вредности за сумарно дејство оптерећења могу се повећати за 20% под условом да су узети коефицијенти сигурности  $F_{\phi} \geq 1,5$  или  $F_c \geq 2,5$ .

## Члан 73.

Ако резултанта притиска у дну темеља излази из језгра пресека, а напони у дну темеља испуњавају услове из обрасца из члана 64. овог правилника за корисну површину темеља А, мора се доказати да се оптерећење може пренети на тло без деформација које могу угрожити статичку сигурност или функционалност грађевинског објекта. Приликом директног темељења, ексцентрицитет (удаљеност резултанта од тежишта) не сме, по правилу, бити већи од 3/10 ширине темеља мерене у правцу ексцентрицитета.

## Члан 74.

Ако се узимају у обзир само главна оптерећења, резултанта притиска не сме излазити из језгра пресека.

## Члан 75.

Кад се тежиште грађевинског објекта налази високо изнад коте темеља (резервоари за воду, димњаци), резултатна сила не сме бити ван језгра пресека ни ако се поред главних оптерећења узимају и допунска оптерећења.

## Члан 76.

Ексцентрицитет резултанта на месту контакта са тлом за објекте из члана 75. овог правилника не сме бити већи од 1/18 ширине темеља мерене у правцу ексцентрицитета ако је главно дозвољено оптерећење, узимајући у обзир критеријум слегања, мање од  $200 \text{ kN/m}^2$  и не сме бити већи од 1/12 ширине темеља ако је главно дозвољено оптерећење веће од  $200 \text{ kN/m}^2$  или једнако  $200 \text{ kN/m}^2$ .

## 6. Дозвољено оптерећење тла у погледу дозвољеног слегања грађевинског објекта

## Члан 77.

Слегање тла под утицајем оптерећења одређује се према начину преношења оптерећења у тлу, саставу слојева и њиховим геотехничким карактеристикама, као и према статичком и функционалном карактеру грађевинског објекта.

## Члан 78.

Укупна слегања рачунају се по методама које се изноде по класичној теорији еластичности (за  $\nu$  - Поасонов коефицијент једнак 0,50 или мањи од 0,50) или по модификованим теоријама еластичности при којима се узима у обзир линеарно повећање модула деформације са дужином или еластична анизотропност полупростора.

## Члан 79.

Ако се за израчунавање укупног слегања примењују методи, обрасци и дијаграми који се заснивају на интеграцији деформације од концентрисане силе, у рачун се унесе деформацијски модули који одговарају интегралним напонима, а одређују се на основу триаксијалних консолидационих огледа или резултата пробних оптерећења. Деформацијски модули могу се оценити из модула стишљивости одређених из едометарских огледа према једначини:

$$E = (1 - \frac{2\nu^2}{1-\nu})M, \text{ односно за } \nu = 0,3: E = 0,75 M.$$

## Члан 80.

Слегање водом засићеног тла услед деформација при непромењеној запремини рачуна се према решењима која се добијају интеграцијом деформација по Бусинесковим једначинама за полупростор са  $\nu = 0,50$ . Деформацијски модули, којима се рачунају слегања, одређују се из недеформираних триаксијалних огледа за стања укупних напона која приближно одговарају напонима у тлу.

## Члан 81.

Ако се за израчунавање укупног слегања примењују методи, обрасци и дијаграми за вертикална напрезања која су добијена интеграцијом напона за концентрисану силу, у рачун се унесе, за одговарајуће интервале напона, специфичне деформације које показују едометарски огледи или модули стишљивости  $M\nu$  који се из њих изводе.

## Члан 82.

Код нормалног, непреконсолидованог, засићеног кохерентног материјала средње пластичности или круто пластичног материјала, као и код засићеног збијеног песка и шљунка рачунају се само деформације услед смањења пора испуњених водом.

## Члан 83.

При рачунању слегања, реверзибилне деформације у подручју напона који су постојали у тлу пре почетка ископа одвајају се од деформација у подручју додатних напона од оптерећења грађевинског објекта.

## Члан 84.

Деформацијски модули, односно модули стишљивости су код нормално консолидованих наслага у подручју реверзибилних напона битно повољнији и разликују се од модула приликом првог оптерећења из члана 81. овог правилника.

## Члан 85.

Ексцентрицитет оптерећења у израчунавању слегања узима се до дубине која је једнака димензији темеља у правцу ексцентрицитета. У већим дубинама, слегања се

могу рачунати као за равномерну поделу притисака на основу темеља.

#### Члан 86.

У слабо пропусном кохерентном тлу могу се у израчунавању слегања занемарити оптерећења чије је укупно дејство кратко у поређењу са временом консолидације, зависно од осетљивости конструкције на проузроковане деформације тла.

#### Члан 87.

За одређивање величина дозвољених рачунских слегања морају се узети у обзир следећи фактори:

- 1) равномерност у саставу тла;
- 2) расподела оптерећења на тло;
- 3) статички карактер грађевинског објекта;
- 4) функционалност грађевинског објекта;
- 5) временски развој консолидације;
- 6) крутост и армирање конструкције темеља.

#### Члан 88.

За одређивање разлике у слегању конструкције темеља на разним местима морају се узети у обзир следећи фактори:

- 1) неравномерност у саставу тла;
- 2) неравномерност оптерећења;
- 3) крутости грађевинског објекта и темеља.

#### Члан 89.

Код флексибилних темељних трака или темеља самача статички одређених конструкција (на тлу без нарочитих хетерогености у саставу и на међусобној удаљености појединих темеља већој од 7 m) дозвољавају се величине диференцијалних слегања, и то: око 50% апсолутних рачунских слегања у некохерентном тлу и око 25% апсолутних рачунских слегања у кохерентном тлу.

#### Члан 90.

Ако се дозвољена апсолутна и релативна рачунска слегања не доказују посебно детаљном анализом слегања конструкције темеља и грађевинског објекта, дозвољавају се рачунска слегања на некохерентном тлу највише 2,5 cm, а на кохерентном тлу највише 5 cm.

### 7. Избор дозвољеног оптерећења тла

#### Члан 91.

Као дозвољено оптерећење узима се мања вредност од вредности која се добија на основу члана 71. овог правилника.

### 8. Пробно оптерећење

#### Члан 92.

Пробно оптерећење може се применити за одређивање дозвољеног оптерећења тла тако што се из криве укупног слегања, као функције оптерећења, одреде модули деформације оптерећеног тла и карактеристике смицања активизирани у фази лома. Добијене вредности се уносе у рачун дозвољеног оптерећења, с обзиром на дозвољено слегање према одредбама чл. 77. до 90. овог правилника, као и у рачун дозвољеног оптерећења с обзиром на опасност од лома према одредбама чл. 63. до 76. овог правилника.

#### Члан 93.

Ако се пробно оптерећење врши на квадратним плочама страница В или кружним плочама пречника D и ако је најмање до дубине 1,5 В, односно 1,5 D тло истог састава, модули деформације E за појединачне степене оптерећења  $\Delta_r$  и одговарајућих слегања  $\Delta_r$  одређују се према обрасцима:

$$E = 0,82 \Delta_r \frac{B}{\Delta_r}, \text{ односно } E = 0,71 \Delta_r \frac{D}{\Delta_r}$$

Пробним оптерећењем тла преко плоча испитује се само деформабилност слоја дебљине 1,5 В (1,5 D).

#### Члан 94.

Пробно оптерећење врши се, по правилу, за одређивање стишљивости и отпорности на смицање само на некохерентном (пешчаном или шљунковитом) тлу чија је пропустљивост довољна да се могу и за време пробног оптерећења и за време грађења у целини развити напони у тлу као ефективна напрезања. На кохерентном тлу пробним напрезањем могу се добити подаци о моћи ношења, с обзиром на опасност од лома тла у условима стабилности темеља непосредно после доградње, само ако су оптерећења краткотрајна, односно ако степен консолидације испод подне плоче на дубини од око 0,5 В одговара степеној консолидације испод темеља у фази дограђивања. Подаци о стишљивости кохерентног тла добијају се помоћу пробног оптерећења довољно дуготрајног да се развије консолидација. Изузетно, пробно оптерећење може се вршити и на кохерентном тлу кад је то одређено пројектом.

#### Члан 95.

Пробна оптерећења врше се преко квадратне или кружне површине чије су странице, односно пречник 40 cm или веће, а изузетно веће од 1 000 cm.

### 9. Хоризонтално оптерећење

#### Члан 96.

Однос Н према V између тангенцијалног и нормалног оптерећења у стопи плитких темеља не сме бити већи од

$$\frac{\text{tg } \delta}{F} \cdot \frac{H}{V} \leq \frac{\text{tg } \delta}{F}$$

где је:

$\delta$  – угао трења између темеља и тла,

F – коефицијент сигурности,

Минималне вредности за F су:

F –  $\geq$  од 1,5 (1,8) за шљунковито и пешчано тло;

F –  $\geq$  од 2 (2,5) за глиновито тло.

Наведене вредности важе за укупно дејство свих сила, укључујући и земљотрес, а вредности у заградама – само за дејство главних оптерећења.

При одређивању угла  $\delta$  узима се у обзир хрпаваост контактне бетонске површине. Ако је висина таласа неравне површине већа од двоструког пречника највећег зрна тла, за  $\delta$  се може усвојити угао унутрашњег трења тла.

#### Члан 97.

Ако је грађевински објект статички или функционално осетљив на хоризонтална померања, израчунаће се или ће се проценити и тангенцијално померање услед деформације тла испод темеља и услед тангенцијалних померања на контактної површини.

### 10. Дубоки темељи

#### Члан 98.

Под дубоким темељима подразумевају се темељи код којих је однос између дубине и ширине темеља већи од 4.

$$\frac{D}{B} > 4$$

На дубоке темеље се не примењују одредбе члана 76. овог правилника о ексцентричним оптерећењима, као ни одредбе члана 96. овог правилника ако се посебним рачуном докаже пренос напрезања у тло, уз деформације које не угрожавају грађевински објект.

#### Члан 99.

Израчунавање деформације по члану 98. овог правилника заснива се на подели контактних напрезања између



темеља и тла која одговарају међусобним односима њихових деформација, узимајући у обзир временски развој тих деформација и пузање, односно секундарну консолидацију тла.

#### Члан 100.

Земљани притисак (пасивни отпор) може се узети у обзир за пренос хоризонталних оптерећења само ако се трење може мобилисати дуж потенцијалних клизних површина у складу са дозвољеним померањима темеља, односно зидова загата. Консолидационе деформације тла, изазване повећањем земљаног притиска, морају бити у складу са могућим и дозвољеним померањима темеља загата.

#### Члан 101.

Ако се не изводи посебан детаљни рачун, земљани притисак код плитких и дубоких темеља може се користити само у висини активног притиска рачунатог за  $0,75 \text{ tg } \varphi$ , где је  $\varphi$  угао отпорности тла на смицање.

#### Члан 102.

Бочно трење код дубоких темеља узима се само ако су тангенцијални вертикални бочни покрети довољни да га мобилишу. При прорачуну слегања објекта узима се у обзир и пренос тих сила трења у тло.

#### Члан 103.

У рачун оптерећења темеља уносе се евентуално и силе негативног трења ако их може изазвати оптерећење околним објектима или само тло које је још у фази консолидације.

### 11. Динамичко оптерећење темеља

#### Члан 104.

Ако динамичко спољашње оптерећење дејствује директно на темеље, моћ пошења и слегања темеља рачуна се за силе које се добијају умножавањем статичких сила коефицијентом:

$$\alpha = \frac{1}{\sqrt{\left[1 - \left(\frac{v}{v_c}\right)^2\right]^2 - 4 \left(\frac{\beta}{v_c}\right)^2 \left(\frac{v}{v_c}\right)^2}}$$

где је:

$v$  - фреквенција спољашњег динамичког оптерећења;  
 $v_c$  - сопствена фреквенција објекта и тла које је у већој мери захваћено дејством динамичког оптерећења;  
 $\beta$  - коефицијент пригушивања.

#### Члан 105.

Ако се динамичко оптерећење преноси на темеље индиректним путем, треба размотрити осцилацију целе конструкције.

#### Члан 106.

Темеља грађевинских објеката у трусним подручјима димензионишу се према одговарајућим прописима.

## VII. ТЕМЕЉЕЊЕ

### 1. Плитко темељење

#### Члан 107.

Најмања дубина темеља одређује се зависно од врсте и особина тла, климатских услова и врсте грађевинског објекта. Ако темељ не мора да буде дубок, најмања дубина одређује се према смрзавању, исушивању, опасности од испирања тла и другим сличним условима.

За најмању дубину темеља, одређену на начин из ста-

ва 1. овог члана, морају бити испуњени услови о дозвољеном оптерећењу (чл. 63. до 76).

#### Члан 108.

Ако је тло подложно смрзавању, темељење се изводи на дубини која је за 10 до 20 см већа од највеће дубине смрзавања. За одређивање дубине смрзавања користе се вишегодишњи подаци метеоролошких станица, а ако њих нема, користи се искуство.

#### Члан 109.

Најмања дубина укопавања у односу на исушивање тла зависи од климатских прилика и врсте тла. Дубина дејства исушивања и степен осетљивости тла у односу на исушивање одређују се одговарајућим методама у лабораторији или на терену.

#### Члан 110.

Ако постоји струјање подземних вода, најмања дубина темеља одређује се тако да се онемогуће и отклоне све штетне последице испирања тла испод темеља. Мере и начин обезбеђења темеља одређују се за сваки поједини случај.

#### Члан 111.

Најмања дубина темеља оптерећеног хоризонталним силама одређује се и према стабилности против клизања.

#### Члан 112.

Темељне конструкције се, по правилу, прорачунавају и димензионишу према њиховој савитљивости (деформбилности) и према стишљивости тла. При прорачуну се примењује метод изједначавања деформација конструкције и темељног тла.

Изузетно, ако су у питању привремени мањи грађевински објекти, темељне конструкције се рачунају и димензионишу на начин одређен пројектом.

#### Члан 113.

Темељне конструкције могу бити траке, самци, носачи или плоче, зависно од облика површине ослањања, услова деформације и начина оптерећења.

#### Члан 114.

За оцену понашања темељне конструкције (или конструкције уопште) која има константну крутост по целој дужини, а ослоњена је на тло, примењује се коефицијент апсолутне крутости ( $K$ ).

Зависно од облика површине темеља, коефицијент апсолутне крутости за четвртасте темељне конструкције (или конструкције уопште) одређује се према обрасцу:

$$K = \frac{E_b}{12 E_s} \left( \frac{d}{L} \right)^3$$

а за округле површине темеља (или конструкције уопште) - према обрасцу:

$$K = \frac{E_b}{12 E_s} \left( \frac{d}{D} \right)^3$$

где је:

$E_b$  - модул деформације бетона или другог материјала од кога је израђена темељна конструкција, у килоњутнима по квадратном метру;

$E_s$  - модул деформације тла или стене, у килоњутнима по квадратном метру;

$L$  - дужина темеља или темељне конструкције, у метрима;

$d$  - висина темељне плоче или носача, у метрима;

$D$  - пречник округлог темеља или темељне конструкције, у метрима.

#### Члан 115.

Темељ и темељна конструкција прорачунавају се при меном модула деформације тла, који, зависно од врсте тла, може бити сталан или променљив.

## Члан 116.

Темељне траке ослоњене на тло понашају се као круте или савитљиве. Њихова крутост утврђује се према обрасцу из члана 114. овог правилника.

## Члан 117.

Темељни носачи прорачунавају се према њиховој крутости или крутости целе конструкције и стишљивости тла, при чему се не узимају у обзир промене интензитета расподеле притиска у попречном правцу. Темељни носачи мањих димензија (до 4 m дужине) могу се прорачунавати на основу праволинијске расподеле притисака на контактної површини.

## Члан 118.

Темељни носачи – самци, израђени на уобичајен начин од набијеног бетона, камена или опеке, ако су положени на тло, сматрају се крутим.

Темељни носачи – самци израђени од армираног бетона, ако нису дужи од 3 m, могу се сматрати крутим. Крутост темељних носача – самаца одређује се према обрасцу из члана 114. овог правилника.

## Члан 119.

Центрично оптерећени темељни носачи – самци за које се утврди да се понашају као крути, а оптерећени су концентрисаном силом или линијским оптерећењем, прорачунавају се и помоћу метода праволинијске расподеле притиска.

У случају из става 1. овог члана, добијене вредности максималних момената савијања на основу праволинијске расподеле напона зависе и од односа  $L:B$ .

## Члан 120.

За ексцентрично оптерећене темељне носаче – самце, ако ексцентрицитет није већи од  $1/4$  дужине темеља  $L$ , дозвољено је занемаривање дејства ексцентрицитета при димензионисању темељних носача.

## Члан 121.

Ако је темељни носач – самац израђен од армираног бетона са променљивим моментом инерције, стварна вредност момента може се заменити вредношћу која се добија под претпоставком да је просечна крутост темеља срачуната као да је непроменљива висина носача.

## Члан 122.

У случајевима који нису наведени у чл. 118. до 121. овог правилника, темељни носачи – самци прорачунавају се по једној од метода за прорачун темеља самаца, при чему се узима у обзир крутост темељних носача и стишљивост тла.

## Члан 123.

Сложеније оптерећени темељни носачи понашају се као крути или као савитљиви, па се њихово понашање утврђује према степену апсолутне крутости прописане чланом 114. овог правилника.

## Члан 124.

Темељне конструкције код којих су при дејству оптерећења деформације у уздужном и попречном правцу истог реда величине сматрају се плочама и прорачунавају се, по правилу, са површинском расподелом притиска, при чему се узима у обзир крутост темељне конструкције и стишљивости тла.

## Члан 125.

Темељне плоче мањих димензија (дужина до 4 m) могу се прорачунавати и на основу праволинијске расподеле притиска.

## Члан 126.

Темељне плоче – самци са концентрисаним оптерећењем на једном месту чији је однос страна  $(L/B) > 2$ , а њихова конструкција дозвољава деформације истог реда величине и у попречном и уздужном правцу, прорачунавају се као плоче.

Ако је систем темеља крут, темељне плоче – самци из става 1. овог члана сматрају се као плоче само ако је однос страна  $(L/B) < 2$ .

## Члан 127.

Темељне плоче израђене од набијеног бетона, опеке или камена сматрају се крутим.

Темељне плоче израђене од армираног бетона, ако нису дуже од 4 m, могу се сматрати крутим.

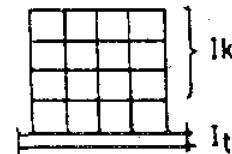
## Члан 128.

Савитљиве и круте темељне плоче и темељи – самци, ако су дужи од 4 m, прорачунавају се методама за прорачун темељних плоча, при чему се узимају у обзир крутост темељне конструкције и деформабилност тла, у зони утицаја објекта.

## Члан 129.

Ако постоји континуитет у систему темеља и у горњој конструкцији, при прорачуну система темеља и горње конструкције води се рачуна о утицају горњег дела конструкције на промене расподеле притиска на контактної површини и о утицају тла на надрезање у горњој конструкцији (цртеж 6).

Утицај из става 1. овог члана узима се у обзир ако је крутост горње конструкције  $I_k$  мањег реда величине од крутости система темеља  $I_t$ .



Цртеж 6.

## Члан 130.

Ако нема континуитета у једном делу или у оба дела конструкције, таква конструкција сматра се као специјална, а прорачунава се зависно од савитљивости (деформабилности) тла, односно конструкције и тла.

## Члан 131.

Темељ се конструише и профилише на основу оптерећења која се јављају на контактним површинама између темеља и тла, као и на основу врсте и особина материјала од кога је темељ израђен.

Ако је квалитет тла такав да је дозвољено оптерећење знатно веће од стварног контактнoг напрезања, темељи се морају конструкциoно обликовати.

## Члан 132.

Ради постизања бољих конструкционих решења и економичности конструкција, у темељним конструкцијама, на погодним местима и на одговарајућим одстојањима, изводе се разделнице.

## Члан 133.

Ако се изградња темеља предвиђа у подземној води, мора се испитати да ли је подземна вода агресивна на материјал од кога се изводе темељи. Ако је вода агресивна, темељи се морају изградити или заштитити на одговарајући начин.

## 2. Темељење у отвореној јами

## Члан 134.

Темељење у отвореној јами мора се изводити на на-

чин којим се у потпуности обезбеђује стабилност косина или вертикалних бокова јаме од зарушавања или клизања и од опасности од лома тла у дну јаме, као и на начин којим се суседни објекти обезбеђују од оштећења.

#### Члан 135.

У складу са одредбом члана 134. овог правилника, за темељење у отвореној јами примењује се један од следећих начина рада:

1) ископ са косинама у нагибу обезбеђује најмањи фактор сигурности против клизања  $F_s = 1,30$  ако се рачуна са параметрима чврстоће из резултата испитаних узорака тла у лабораторији или из погодних испитивања на терену, при чему се узима у обзир распуцалост тла, или  $F_s = 1,70$  ако су параметри чврстоће процењени из класификације тла;

2) ископ са вертикалним боковима обезбеђеним од зарушавања или клизања дрвеном оплатом или забијеним дрвеним или челичним талпама (прибојем) које су на прикладан начин разупрте и обезбеђене од угибања или измицања на доњем рубу;

3) ископ са косим или вертикалним боковима заштићен основном конструкцијом од забијених и усидрених стубова и одговарајућих оплата између њих;

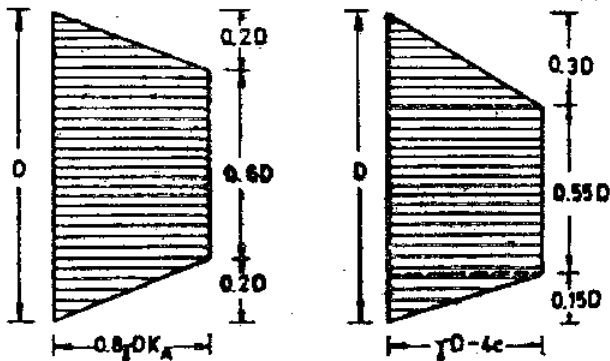
4) израда ободних зидова грађевинског објекта по посебним методама копања и бетонирања у тлу, који заштићују копање материјала из јаме до потребне дубине темељења објекта.

#### Члан 136.

За потпорне зидове ископа детаљно се прорачунавају расподела притиска и отпор тла и димензионише пресек зида и разупирача према једној од метода механике тла, при чему се узимају у обзир деформацијски услови и утицај времена.

#### Члан 137.

Димензије потпорних зидова и разупирача ископа дубине мање од 5 m прорачунавају се под претпоставком да је расподела притиска земље трапезна, према шемама на цртежу 7



Цртеж 7.

где је: шљунак и песак ( $c = 0$ ), а гљива ( $\phi = 0$ );  
 $K_A = \operatorname{tg}^2(45^\circ - \phi/2)$ ;  
 $D$  - дубина темељне јаме;  
 $\gamma$  - запреминска маса материјала тла;  
 $c$  - кохезија;  
 $\phi$  - угао отпорности против смицања.

#### Члан 138.

За темељење већих грађевинских објеката у отвореној јами чија је дубина већа од 5 m, ако нема подземних вода, пројект објекта мора садржавати и пројект јаме са свим њеним деловима, као и техничке услове за сигурно извођење радова до потпуног довршења темеља. Ако је у терену формирана издан, наведени услов важи за темељне јаме чије је дно до 3 m испод стварног нивоа подземне воде.

#### Члан 139.

Темељна јаме грађевинског објекта у близини постојећих објеката мора се пројектовати и извести тако да се ти објекти у потпуности обезбеде од евентуалних оштећења услед деформације или зарушавања тла или због ерозије тла при црпљењу подземне воде из јаме или око ње.

#### Члан 140.

Вода из темељне јаме грађевинског објекта мора се, у случају из члана 139. овог правилника, црпети на начин који спречава смањење збијености тла или изношење ситних честица тла услед неповољног дејства струјања воде на месту црпљења.

#### Члан 141.

Ако на кохерентно дно темељне јаме делује артеријски притисак, у пројекту темеља наводе се докази о обезбеђењу од статичког лома тла.

### 3. Темељење на шпировима

#### Члан 142.

Пројект темељења на шпировима садржи:

- 1) анализу расподеле оптерећења на поједине шипове;
- 2) доказ о дозвољеном оптерећењу тла под дејством појединих шипова, и то за вертикална и хоризонтална оптерећења;
- 3) доказ о квалитету материјала стабла шипа;
- 4) димензионисање појединих шипова;
- 5) доказ о стабилности темеља као целине;
- 6) анализу предвиђених слегања, односно померања шипова, односно темеља као целине.

#### Члан 143.

Оптерећење се расподељује на поједине шипове тако да се испуне сви услови равнотеже и да се ускладе деформације конструкције и тла, при чему се води рачуна о крутости и статичком карактеру конструкције и о саставу и савитљивости (деформабилности) тла.

Оптерећење темеља не сме се, по правилу, делити тако да један део делује на шипове а други на тло непосредно испод роштиља. Ако се, изузетно, одступи од таквог правила, треба навести детаљне доказе о усклађености деформације тла и слегања темеља.

#### Члан 144.

Дозвољено оптерећење тла под дејством појединих шипова за силе које делују у правцу осе шипа доказује се најмање на два од следећих начина:

- 1) обрасцима за степен мобилизације отпорности тла;
- 2) обрасцима за отпорност регистровану при побијању шипова;
- 3) обрасцима у којима се користе подаци пенетрационог сондирања;
- 4) пробним оптерећењем шипова;
- 5) према искуству са шпировима у сличном тлу.

#### Члан 145.

Дозвољено оптерећење шипа  $N_d$  рачуна се према обрасцу:

$$N_d = q A_q + p A_p$$

где је:  
 $N_d$  - дозвољено оптерећење шипа;  
 $q$  - дозвољено специфично оптерећење тла у нивоу врха шипа;

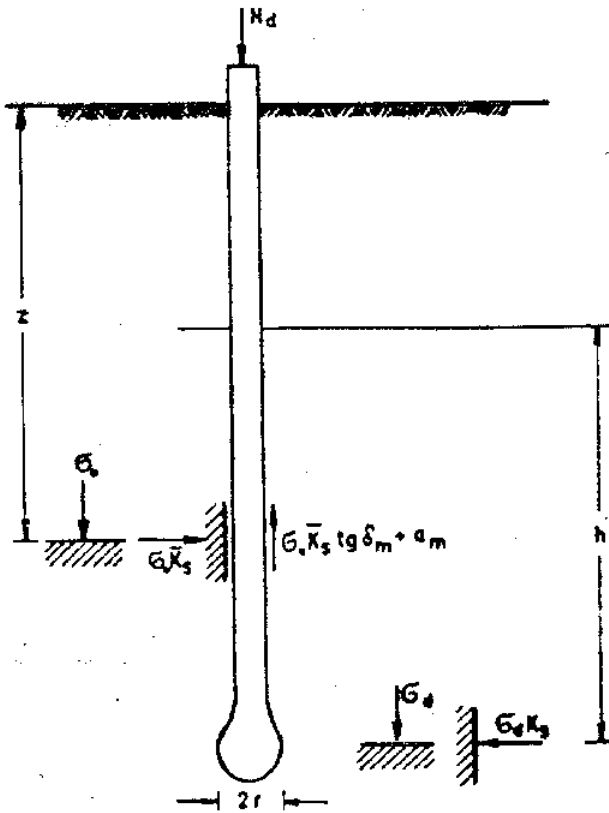
$A_q$  – површина пресека шипа у нивоу врха шипа;  
 $p$  – дозвољено специфично оптерећење на трење носећих слојева уз омотач;  
 $A_p$  – површина омотача дуж тих слојева.

Члан 146.

Дозвољено специфично оптерећење  $q$  прорачунава се према обрасцу:

$$q = \gamma_t N_{\gamma_t} + \delta_d K_s N_{q_t} + c_m N_{c_t}$$

где је:  
 $\gamma_t$  – запреминска маса тла у нивоу врха шипа;  
 $\delta_d$  – вертикални притисак од сопствене масе тла у нивоу врха шипа (цртеж 8);  
 $K_s$  – коефицијент земљаног притиска у стању мировања у нивоу врха шипа;  
 $c_m$  – мобилисана кохезија тла у нивоу врха шипа;  
 $N_{c_t}, N_{\gamma_t}, N_{q_t}$  – фактори носивости зависни од величине дозвољеног мобилисаног угла отпорности против смицања  $\phi_m$ ;  
 $r$  – полупречник базе шипа.



Цртеж 8.

Члан 147.

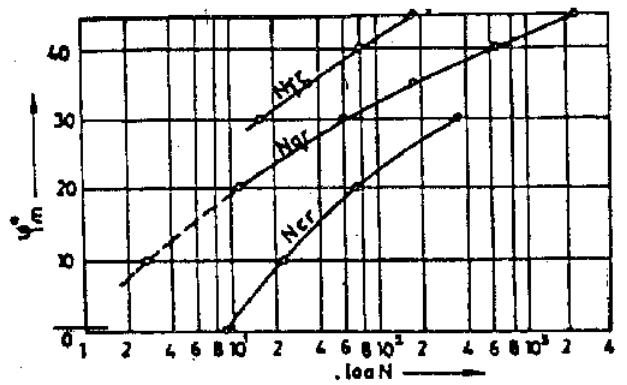
Фактори носивости  $N_{\gamma_t}, N_{q_t}$  и  $N_{c_t}$  добијају се применом прорачуна према теорији пластичности за одређене претпоставке, односно апроксимације, при чему се примењују фактори дати на цртежу 9, с тим да се испуне и услови из члана 76. овог правилника.

Члан 148.

Мобилисани параметри отпорности  $c_m$  и  $\phi_m$  одређују се према одредбама чл. 66. и 67. овог правилника.

Члан 149.

Однос између дубине врха шипа испод површине носећег слоја са карактеристикама чврстоће  $\phi$  и  $c$  које се узимају у рачун и пречника шипа мора бити најмање 1.



Цртеж 9.

Члан 150.

Дозвољено специфично оптерећење  $p$  израчунава се према обрасцу:

$$p = a_m + \delta_o K_s \text{tg} \delta_m$$

где је:  
 $a_m$  – мобилисана адхезија између шипа и околног тла ( $a_m = a/F$ ), односно мобилисана кохезија околног тла ако је кохезија мања од адхезије;  
 $\delta_o$  – вертикални притисак од сопствене масе тла у нивоу средине носивог слоја  $h$  који преноси оптерећење трењем;  
 $\delta_m$  – мобилисани угао трења између шипа и тла

( $\text{tg} \delta_m = \frac{\text{tg} \delta}{F}$ ), односно  $\delta_m = \phi_m$  ако је  $\phi$  мања вредност од  $\delta$ .

Члан 151.

У слојевитом тлу учешће мање отпорних слојева у погледу носивости шипа не мора се узимати у обзир. Ако се такво учешће ипак делимично узима у обзир, доказује се могућност предвиђеног мобилисања отпорности тих слојева у вези са предвиђеним слегањем слојева.

Члан 152.

Ако је тло у које је шип побијен или уврћен у стању консолидације под дејством оптерећења на површини тла или под дејством сопствене масе, омотач шипа оптерећен је негативним трењем. Ако не постоји други поуздани доказ о величини негативног трења, дозвољено оптерећење шипа, рачунато само према отпору на врху шипа, смањује се за вредност моћи носивости трењем ( $F = 1$ ).

Члан 153.

Осовинска моћ ношења тла, узимајући у обзир отпорност регистровану при побијању шипова, утврђује се, по правилу, према обрасцима који се заснивају на теорији судара слободних тела и у које се, у теоријску анализу, уводе експериментални подаци.

Осовинска моћ ношења тла утврђује се према обрасцу:

$$N = \frac{WH}{sk_d}$$

где је:  
 $N$  – моћ ношења;  
 $W$  – маса маља;  
 $H$  – висина пада маља;  
 $s$  – померање шипа при једном ударцу, укључујући и еластичну деформацију тла;  
 $k_d$  – коефицијент који зависи од фактора

$$\frac{WHL}{A E_p s^2} \text{ и } \frac{W_e}{w}$$

где је:

$L$  – дужина шипа;

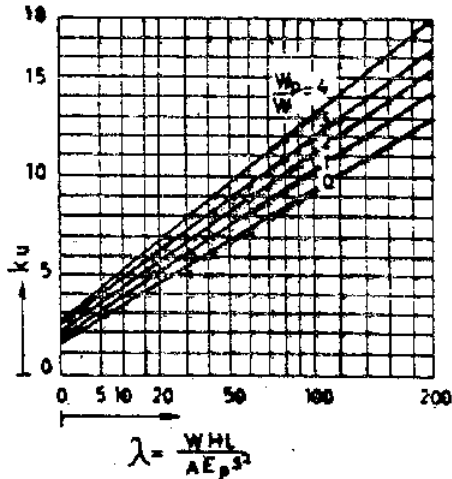
$A$  – пресек шипа;

$E_p$  – коефицијенти из дијаграма на цртежу 10;

$W_p$  – маса шипа (са наставком за побијање).

Дозвољено оптерећење шипа је  $N_d = \frac{N}{F}$

Коефицијент  $F$  бира се од вредности између 2 до 3, при чему се узима у обзир хетерогеност тла и значај грађевинског објекта.



Цртеж 10.

#### Члан 154.

При прорачуну осовинске моћи ношења тла, из члана 153. овог правилника, поузданији подаци добијају се само за шипове у пропусном – некохерентном тлу. У обрасце за обрачун динамичке моћи ношења уносе се, по правилу, вредности померања означене са  $s$  које се добијају при поновном побијању шипова после прекида од неколико дана.

#### Члан 155.

Подаци статичког пенетрационог сондирања користе се на основу обрасца из члана 145. овог правилника.

Дозвољено специфично оптерећење  $q$  у једначини из члана 145. овог правилника одређује се из резултата пенетрације самог врха пенетрометра, узимајући у обзир да је код пенетрације фактор сигурности  $F = 1$ . Дозвољено специфично оптерећење  $P$  у истој једначини одређује се аналогном применом на резултат пенетрације саме цевн пенетрометра.

#### Члан 156.

Пробно оптерећење шипа на притисак или на затезање изводи се на тај начин што се реакције терета преносе на тло на удаљености на којој не утичу битно на тло дуж шипа и што се мерења везују на сталну тачку ван подручја деформација које изазива пробно оптерећење.

#### Члан 157.

Степени оптерећења морају трајати онолико колико је потребно да се могу јасно регистровати утицаји хидродинамичке консолидације и пузања тла.

#### Члан 158.

Највеће оптерећење у хомогеном тлу мора бити најмање за 50% веће од предвиђеног оптерећења шипа, а у хетерогеном тлу најмање за 100% веће од тог оптерећења или најмање једнако предвиђеној моћи ношења шипа (оптерећење за  $F = 1$ ).

#### Члан 159.

Дозвољено оптерећење тла за хоризонталне силе и за статичке моменте који оптеређују главу шипа одређује се према дозвољеном померању врха шипа, и то:

- 1) пробним оптерећењем;
- 2) рачунском анализом која се заснива на савитљивости (деформабилности) тла;
- 3) према искуству са шиповима у сличном тлу.

#### Члан 160.

Моћ ношења шипова за хоризонтално оптерећење главе одређује се, по правилу, притезањем или разупирањем два шипа уграђена у тло на удаљености неопходној да се спречи међусобни утицај пробних шипова, при чему се примењују одредбе из члана 164. овог правилника.

#### Члан 161.

Шип се димензионише на узајамно дејство осовинских сила и момента савијања које проузрокује оптерећење шипа са трансверзалним силама и спреговима и одговарајућом реакцијом тла, које настају услед земљаних притисака проузрокованих оптерећењем површине околног тла.

#### Члан 162.

Реакција тла коју оптерећење трансверзалним силама и спреговима изазива дуж шипа одређује се по једној или две познате рачунске методе, при чему се примењују методе по којима се узима у обзир деформабилност тла.

#### Члан 163.

Због опасности од извијања, стабилност шипова рачунски се контролише, и то за слободне дужине шипа ван терена и за дужине шипа кроз слојеве тла у житкој конзистенцији.

#### Члан 164.

Претходно израђени армиранобетонски шипови морају се димензионисати, при чему се узимају у обзир оптерећења која могу наступити при превозу, монтажи и побијању шипова.

#### Члан 165.

Стабилност темеља на шиповима као целине доказује се по одредбама чл. 63. до 76. и члана 91. овог правилника које се односе на дубоке директне темеље, који преносе оптерећење преко шипова у тло, у нивоу врхова шипова, на површини чије су ивице удаљене од осовинске линије спољашњих шипова за половину осовинског размака између шипова.

#### Члан 166.

Слегање темеља на шиповима, као целине, прорачунава се на начин из чл. 73. до 90. овог правилника, при чему се узима у обзир начин преношења оптерећења у тло.

#### Члан 167.

Рачун слегања заснива се, по правилу, на претпоставци да се вертикално оптерећење преноси у тло у нивоу врхова шипова на површини одређеној у члану 165. овог правилника.

#### Члан 168.

Осовински размак између шипова мора износити најмање 70 см, а истовремено не сме бити мањи од:

- 1) 2,5  $d$  за шипове који оптерећење у тло преносе углавном само преко врха;
- 2) 3  $d$  за шипове у некохерентном тлу веће збијености који оптерећење у тло преносе претежно трењем;
- 3) 5  $d$  за шипове у некохерентном тлу мале збијености и у кохерентном тлу, који оптерећење у тло преносе претежно трењем.

Ако је осовински размак између шипова мањи од размака из става 1. овог члана, шипови се прорачунавају на начини предвиђен за дубоке масивне темеље.

#### Члан 169.

Ако је осовински размак између шипова који оптерећење у тло преносе претежно трењем мањи од 1/10 дужине шипа, дозвољено оптерећење шипа у темељној групи смањује се за по једну шестнаестину дозвољеног оптерећења појединачног шипа за онолико пута колико шип у групи има суседних шипова.

#### Члан 170.

Дрвени шипови морају бити целом дужином у води или стално у тлу потпуно засићеном водом, при чему се само на привременим грађевинским објектима дозвољава остављање горњег дела дрвених шипова изнад коте најнижег водостаја подземне воде.

#### Члан 171.

Челични шипови морају се заштитити од корозије према прописима о заштити челичних конструкција од корозије.

#### Члан 172.

Бетонски шипови морају се заштитити од дејства агресивне подземне воде према важећим прописима о заштити бетона од агресивне подземне воде.

### 4. Дубоки масивни темељи

#### Члан 173.

Дубоким масивним темељима, у смислу овог правилника, сматрају се темељи изведени помоћу бунара, кесона или на други савремен начин.

#### Члан 174.

При израчунавању дозвољеног оптерећења дубоког масивног темеља примењују се одредбе чл. 47. и 95. овог правилника.

#### Члан 175.

Пројект дубоког масивног темеља мора садржавати рачун дозвољеног оптерећења, рачун слегања и статички рачун под дејством објекта у експлоатацији, као и статички рачун бунара, односно кесона у фази транспорта и грађења.

#### Члан 176.

Бунари и кесони морају бити пројектовани тако да при ископавању кроз неносиво тло тону услед слома тла испод ножног венца, без поткопавања венца.

#### Члан 177.

Услови слома тла темеља одређују се по методама које се заснивају на теорији граничне равнотеже тла.

#### Члан 178.

Границе оптерећења  $Q_1$  на јединицу дужине ножног венца морају се, сагласно члану 181. овог правилника, рачунати по обрасцу:

$$Q_1 = \frac{\gamma}{2} b N_\gamma + (c + \gamma_1 \cdot \text{tg}\varphi) N_c + \gamma t \cdot b$$

где је:  
 $\gamma$  – запреминска маса тла, узимајући у обзир дејство узгона;

$b$  – ширина ножног венца;  
 $t$  – дубина продирања, тј. разлика између нивоа дна венца и нивоа ископа унутар бунара, односно кесона;  
 $c$  и  $\varphi$  – карактеристике чврстоће за тотално стање напона (карактеристике недренираних узорака);  
 $N_\gamma$  и  $N_c$  – коефицијенти према дијаграму на цртежу 4.

#### Члан 179.

Ако ножни венац има троугаони пресек са тенгенсом угла између унутрашње и спољашње странице  $m = \text{tg}\beta$ , у обрасцу из члана 178. овог правилника израз  $b$  се замењује изразом  $mt$ .

#### Члан 180.

Примена обрасца из члана 178. овог правилника зависи од величине унутрашњег пречника, односно ширине која мора бити најмање:

$$a = 2b \text{tg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\varphi}{2} \right) \cdot \frac{\pi}{2} \cdot \text{tg}\varphi$$

#### Члан 181.

Оптерећење кесона, односно бунара потребно за савлађивање отпора  $Q_1$  повећава се за вредност потребну за савлађивање трења на ободу кесона, односно бунара. Трење на јединицу површине обода може се одредити према обрасцу из члана 150. овог правилника, при чему се коефицијент земљаног притиска у мировању може редуцирати приближно вредности активног земљаног притиска под условом да се вертикални спољашњи зидови кесона, односно бунара, на висини од 3 до 5 m изнад ножног венца, прошире на спољашњу страну за 5 до 15 cm.

#### Члан 182.

Статички прорачун бунара и кесона изводи се и за следеће затезања које могу настати ако се бунар, односно кесон, услед трења, задржи у горњим отпорнијим слојевима.

#### Члан 183.

Ако је више бунара или кесона сврстано у један ред, најпре се изводи сваки други бунар, односно кесон, а затим они који су у међупросторима.

#### Члан 184.

Највећи дозвољени натпритисак у пнеуматским кесонима износи 3,5 бар.

#### Члан 185.

У пројекту се дају подаци о специјалној техничкој опреми, потребни за рад у пнеуматском кесону, као и организација рада. Пројект мора бити у складу са прописима о раду у кесонима.

#### Члан 186.

За време грађења кесон ће се димензионисати за случај да унутрашњи притисак падне на 3/4 радног притиска, независно од предвиђеног притиска ваздуха.

#### Члан 187.

У пројекту се приказује и напонско стање ако је натпритисак ваздуха у комори кесона потпуно одстранен, а вода још није продрла у такву комору.

#### Члан 188.

За објекте на падинама утврђује се стабилност објекта која је условљена конфигурацијом површине и геолошким саставом слојева тла.

#### Члан 189.

Ако подземна вода јаче струји или ако се уклапањем грађевинске јаме у подземну воду и црљењем воде стварају нови хидраулички услови струјања и испирања, проверава се, уз неопходну сигурност, постојање услова за стабилност темеља и тла, односно да ли је потребно и да ли се може стабилност обезбедити дренажама, филтерима, загатним зидовима, подводним бетонирањем или другим средствима.

#### Члан 190.

За грађевинске објекте са већим динамичким утицајем на стабилност и на слегање темеља, утицај вибрација

посебно се процењује и доказује се усвојена вредност дозвољеног оптерећења.

#### Члан 191.

Ако на тло на коме се налази објект дуготрајно делује температуре ниже од 273 °К (0 °С), појава смрзавања воде у порам тла мора се спречити конструкционим или геотехничким мерама.

#### Члан 192.

Ако постоје веће подземне каверне, процењује се моћ ношења сводова изнад каверни и потреба испуњавања каверни инјектирањем или на други начин.

#### Члан 193.

Ако је темељ на стеновитом тлу, испитује се монолитност, распуцалост или трошност стене, као и њена постојаност у води и на ваздуху.

Ако се стена из става 1. овог члана или део стене у додиру са водом распада, темељ ће се укопати најмање за 40 см у стену и његово дно забетонирати густим бетоном, уз брижљиво испуњавање простора поред бочних контактних површина.

Ако се стена из става 1. овог члана у додиру са ваздухом распада, а темељ се налази изнад сталног нивоа подземних вода, темељ ће се укопати најмање за 80 см у стеновито тло и забетонирати, уз брижљиво испуњавање простора поред бочних контактних површина.

#### Члан 194.

Дозвољено оптерећење стене одређује се према монолитности, распуцалости или непостојаности стене у широком интервалу од вредности која се добија са аксијалном чврстоћом монолитне стене  $q_d$  по једначини  $p_d = 2,5 q_d / F$  до вредности које одговарају трошном или пластичном тлу које може настати распадањем стене.

#### Члан 195.

За тло еолског порекла одређују се, посебно, по дубини:

- 1) запреминска маса у осушеном стању;
- 2) природна влажност.

Тло еолског порекла, у којем је ниво подземне воде низак, изразито је хетерогено по густини, па се теренски истражни радови морају спровести стриктно по шеми из чл. 8. и 9. овог правилника.

За одређивање носивости, односно деформабилности тла, меродавни су:

- 1) структурна чврстоћа;
- 2) деформације при провлажавању под оптерећењем.

Претложено еолско тло и еолско тло са високим нивоом подземне воде, третирају се као кохерентна глиновито-прашинаста тла.

#### Члан 196.

При темељењу грађевинских објеката са великим временским и локално јако променљивим и неравномерним оптерећењима, величина неравномерног слегања испитује се у разним фазама оптерећења, а темељи се димензионишу према очекиваним променама слегања.

#### Члан 197.

При грађењу новог грађевинског објекта у близини постојећих, проучавају се међусобни утицаји објеката на слегање и на стабилност, као и утицај будућих суседних објеката на накнадно слегање тог објекта.

#### Члан 198.

Ако се предвиђају неравномерна слегања тла темеља у различитим деловима грађевинског објекта, проучава се могућност поделе зграде на делове који се могу издвојити као самосталне целине раздвојене разделницама (фугама) које деле или не деле темељну конструкцију. Ако се разделнице изводе, предвиђа се круги темељ.

#### Члан 199.

Дозвољени притисак на тло при дну постојећих темеља може се при надзиђивању спратова, повећавању корисног оптерећења и сл. повећати сразмерно повећању отпорности против смрзавања, под дејством консолидације и према стању конструкције објекта.

### VIII. ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ

#### Члан 200.

Даном ступања на снагу овог правилника престаје да важи Правилник о техничким нормативима за пројектовање и извођење радова на темељењу грађевинских објеката („Службени лист СФРЈ”, бр. 34/74).

#### Члан 201.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном листу СФРЈ”.

Бр. 07-93/111  
8. јуна 1989. године  
Београд

Заменик директора  
Савезног завода за  
стандардизацију,  
Вера Аврамовић, с. р.

#### 296.

На основу члана 81. став 1. Закона о стандардизацији („Службени лист СФРЈ”, бр. 37/88), по прибављеном мишљењу Савезног секретаријата за енергетику и индустрију и Савезног секретаријата за народну одбрану, директор Савезног завода за стандардизацију прописује

### ПРАВИЛНИК

О ТЕХНИЧКИМ НОРМАТИВИМА ЗА БЕТОН И АРМИРАНИ БЕТОН СПРАВЉЕН СА ПРИРОДНОМ И ВЕШТАЧКОМ ЛАКОАГРЕГАТНОМ ИСПУНОМ

#### I. ОСНОВНЕ ОДРЕДБЕ

##### Члан 1.

Овим правилником прописују се технички нормативи који морају бити испуњени при пројектовању, извођењу и одржавању елемената и конструкција од бетона и армираног бетона справљених са лаком агрегатном испуном (у даљем тексту: LAB и ALAB).

Под LAB и ALAB, у смислу овог правилника, подразумевају се бетонни чија је запреминска маса мања од 1900 kg/m<sup>3</sup>, а справљају се од лаке порозне испуне, са потпуним или делимичним коришћењем кварцног песка као ситне испуне, са хидрауличним везивом и водом и адитивом у посебним околностима. Повећање запреминске масе од 2100 kg/m<sup>3</sup> прихвата се само ради побољшања механичких карактеристика.

Одредбе овог правилника примењују се и на специјалне врсте LAB и ALAB – за хидротехничке и коловозне конструкције и слично, ако није друкчије прописано, као и на монолитне и префабриковане елементе и конструкције, а после потребних одговарајућих лабораторијских испитивања.

Као агрегат могу се користити:

- 1) природни материјали (кречњачки и вулкански туфови, лава, природно печена глина);
- 2) природни материјали термички третирани (перлит, вермикулит, експандирана глина – EG, експандирани шкриљцац, синтерована глина и ватросталне опеке и др.);
- 3) индустријски непрерађени и прерађени отпади (дробљена и гранулисана згура из високих пећи, електрофилтарски пелас, котловска згура, опекарски ситнеж и др.);
- 4) органски материјали (грануле синтетичких материјала, остаци од прераде дрвета и житарица и сл.).