

Poglavlje 8 – Temelj samac. Temelj ispod niza stubova. Ukršteni temeljni nosači. Pločasti temelji.

8.1. TEMELJ SAMAC

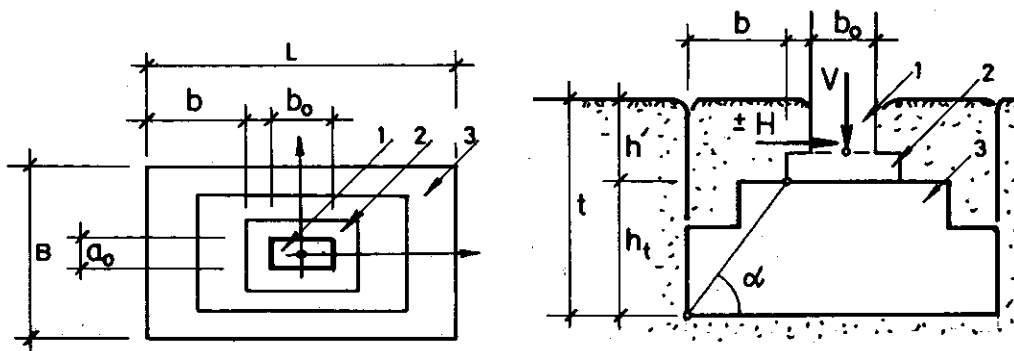
Da bi temelj bio temelj samac mora da zadovolji sledeće uslove:

- da je opterećen koncentrisanom silom,
- da mu je dužina manja od dvije širine temelja, $L < 2B$, i
- da mu je savitljivost u podužnom i poprečnom pravcu istog reda veličine. Ovo je naročito važno kada su temelji samci od armiranog betona.

Temelji samci se koriste za fundiranje stubova skeletnih stambenih i industrijskih objekata. Ovi stubovi mogu biti od armiranog betona ili čelika. Normalno, temelji samci su primjenjivi pod uslovom da u gornji slojevi tla dovoljno otporni, da mogu primiti opterećenje temelja. Temelji samci se grade uglavnom od nearmiranog i armiranog betona.

8.1.1. TEMELJ SAMAC OD NEARMIRANOG BETONA

Temelji samci od nearmiranog betona koriste se za temelje stubova industrijskih objekata, stubove hala. Stubovi hala su na relativno velikim međurazmacima.



1 – stub hale; 2 – jastuk; 3 – temelj.

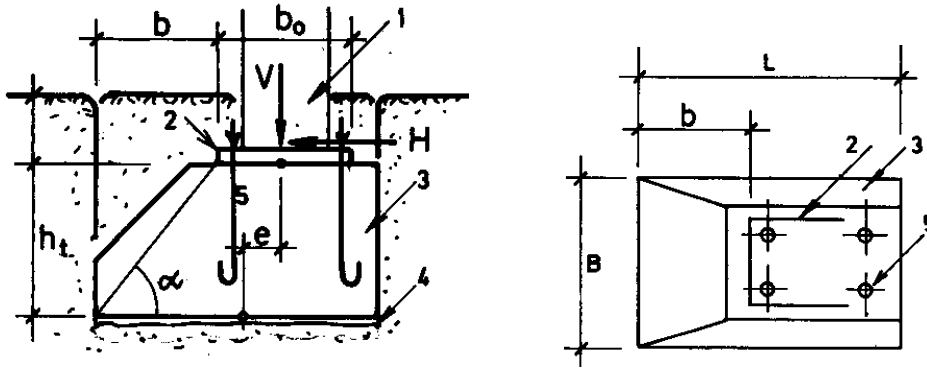
Njihovi temelji treba da su teški, da su autostabilni. Da svojom težinom obezbjede sigurnost protiv klizanja i prevrtanja. Ovakvi temelji samci mogu biti u osnovi i preko 20 m².

Na skici je prikazan temelj samac od nearmiranog betona, za betonski stub hale. Opterećenje temelja je stalno vertikalno, i povremeno, alternativno (+/- H) horizontalno.

Na sledećoj skici dat je temelj samac od nearmiranog betona, za čelični stub hale. Opterećenje je stalno vertikalno i horizontalno, kada je jednoznačno.

Za određivanje visine h_t temelja samca od nearmiranog betona, koristi se obrazac kojim se određuje visina temelja od nearmiranog betona ispod zida.

$$h_t = b \times c_0 \sqrt{Pn};$$



1 – čelični stub; 2 – čelična naliježuća ploča; 3 – temelj; 4 – tamponski sloj; 5 – anker stuba.

Dalji proračun je u svemu kao i kod trakastog temelja. I ovde se traži da je: $\text{tg } \alpha > 1$ i $\text{tg } \alpha < 2$

8.1.2. TEMELJ SAMAC OD ARMIRANOG BETONA

Temelje samce od armiranog betona koristimo kada je i konstrukcija nad temeljem od armiranog betona, kada želimo što pliće fundiranje, kada je to ekonomski opravdano, i sl.

Oblici u osnovi temelja samaca zavise od veličine i vrste njihovog opterećenja i od otpornosti podloge. Oni mogu biti u osnovi kvadratni, pravougaoni, višougaoi i kružni.

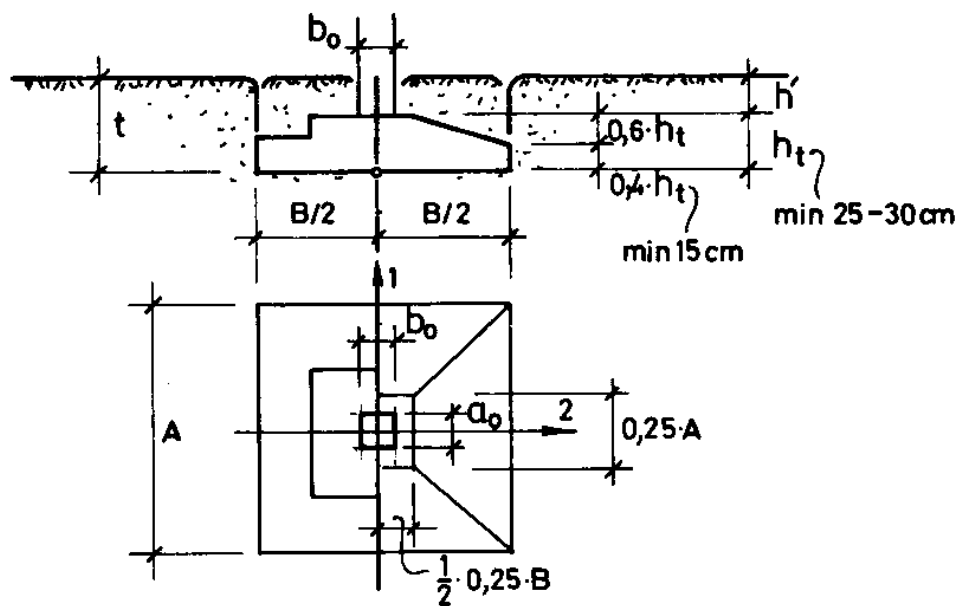
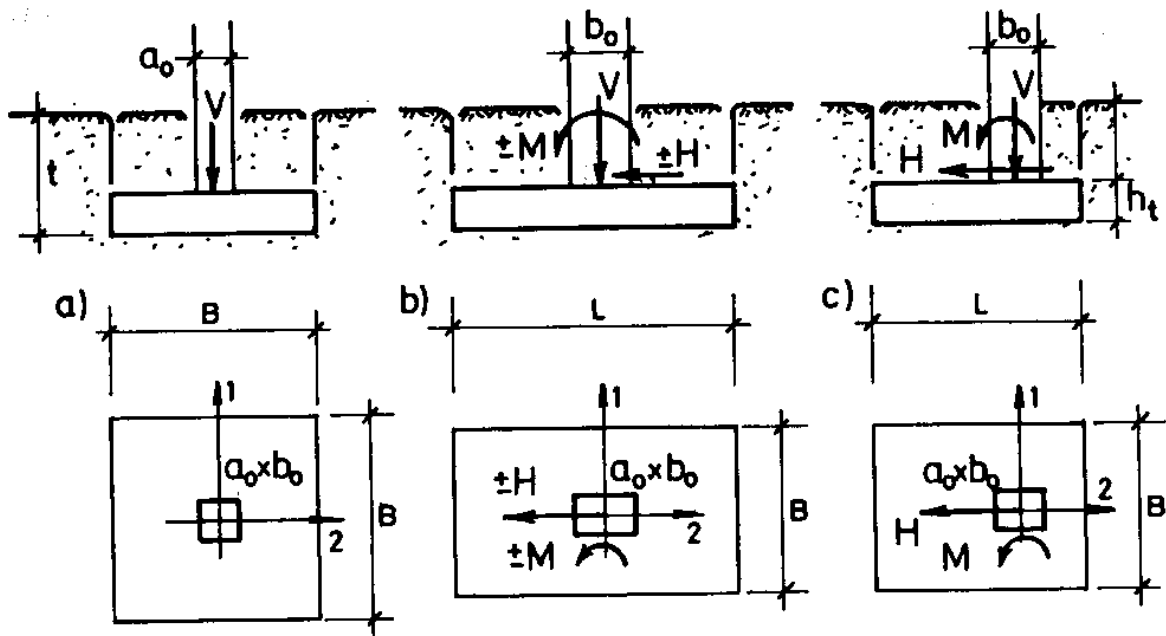
Na skici pod a) dat je šematski prikaz temelja samca od armiranog betona, za centrično opterećenje silom V , i manje povremeno, alternativno opterećenje $\pm H_1$ i $\pm H_2$, kao i $\pm M_1$ i $\pm M_2$. Za ovakvo opterećenje, ukoliko nema nekih smetnji, osnova temelja je kvadratnog oblika.

Na skici pod b) dat je prikaz temelja samca koji je opterećen sem vertikalnog i većim povremenim opterećenjem promjenljivog predznaka $\pm H$ i $\pm M$. Ovakav temelj ima dvije ravni simetrije, i izdužuje se u pravcu (L) djelovanja povremenog opterećenja. Težište stuba se poklapa sa težištem naliježuće površine temelja.

Na skici pod c) prikazan je temelj samac, koji je opterećen i stalnim horizontalnim opterećenjem H , i stalnim momentom M . Temelj se idužuje u pravcu rezultante R , to jest, težište naliježuće površine temelja postavljeno je ekscentrično, u odnosu na težište stuba.

Najprostiji oblik temelja samca od armiranog betona, za projektovanje i za građenje, je onaj koji ima konstantnu visinu h_t . Međutim, za slučaj većih visina temelja, ekonomski je opravdano, idući ka krajevima temelja visinu h_t smanjivati.

Visina h_t se smanjuje stepenasto, ili u nagibu. Stepenasto smanjivanje visine je lakše za građenje, a smanjivanje nagibom bolje prati trajektorije napona u betonu temelja. Ukoliko su nagibi u odnosu 1:4 do 1:5, za njihovo formiranje nije potrebna oplata.

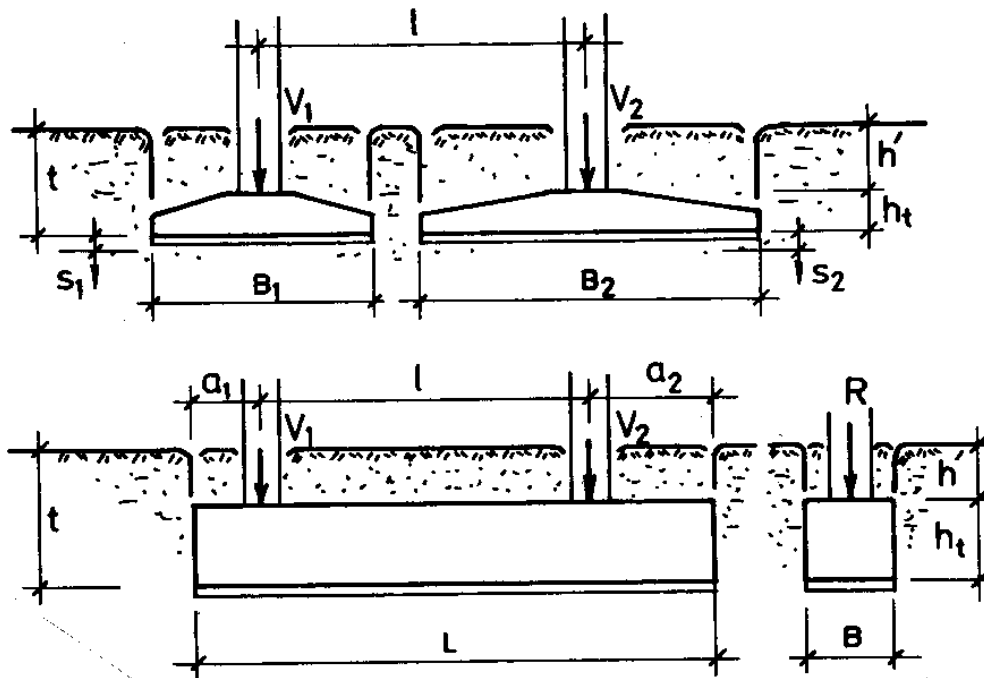


8.2. TEMELJNI NOSAČ, TEMELJ ISPOD NIZA STUBOVA, KONTRAGREDA.

Da bi temelj bio temeljni nosač treba da zadovolji sledeće uslove:

- da je opterećen nizom koncentrisanih sila
- da mu je dužina veća od dvije širine $L > 2B$
- da mu je savitljivost veća u podužnom nego u poprečnom pravcu

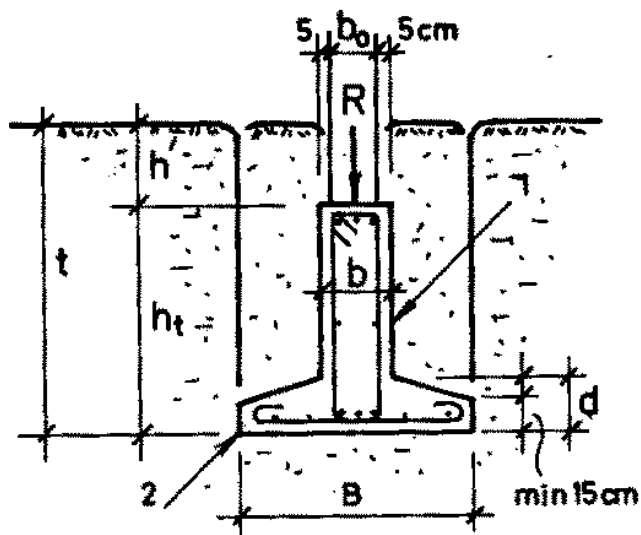
Temeljni nosači se često koriste kao temelji stambenih objekata. Ovakve temelje koristimo kada su nam potrebne velike naležuće površine u odnosu na rastojanje stubova. Znači, rasponi između stubova su mali a mala je i otpornost podloge. U takvim slučajevima temelji samci bi bili veoma bliski, ili bi trebalo čak i da se preklapaju. Zajednički temelji imaju prednost nad temeljima samcima za slučaj kada je objekat nad temeljima osetljiv na diferencijalna sleganja. Nezavisni temelji samci ne mogu da spreče diferencijalna sleganja. Zajednički temelj kontragrada je od armiranog betona. Ovakav temelj ima podužnu krutost pa smanjuje diferencijalna sleganja.



Uobičajeni poprečni presek temeljnog nosača je dat na skici. U preseku razlikujemo dva elementa: nosač i ploču.

Dimenzije nosača su: $b \times h_t$

Dimenzije ploče su: $B \times d$



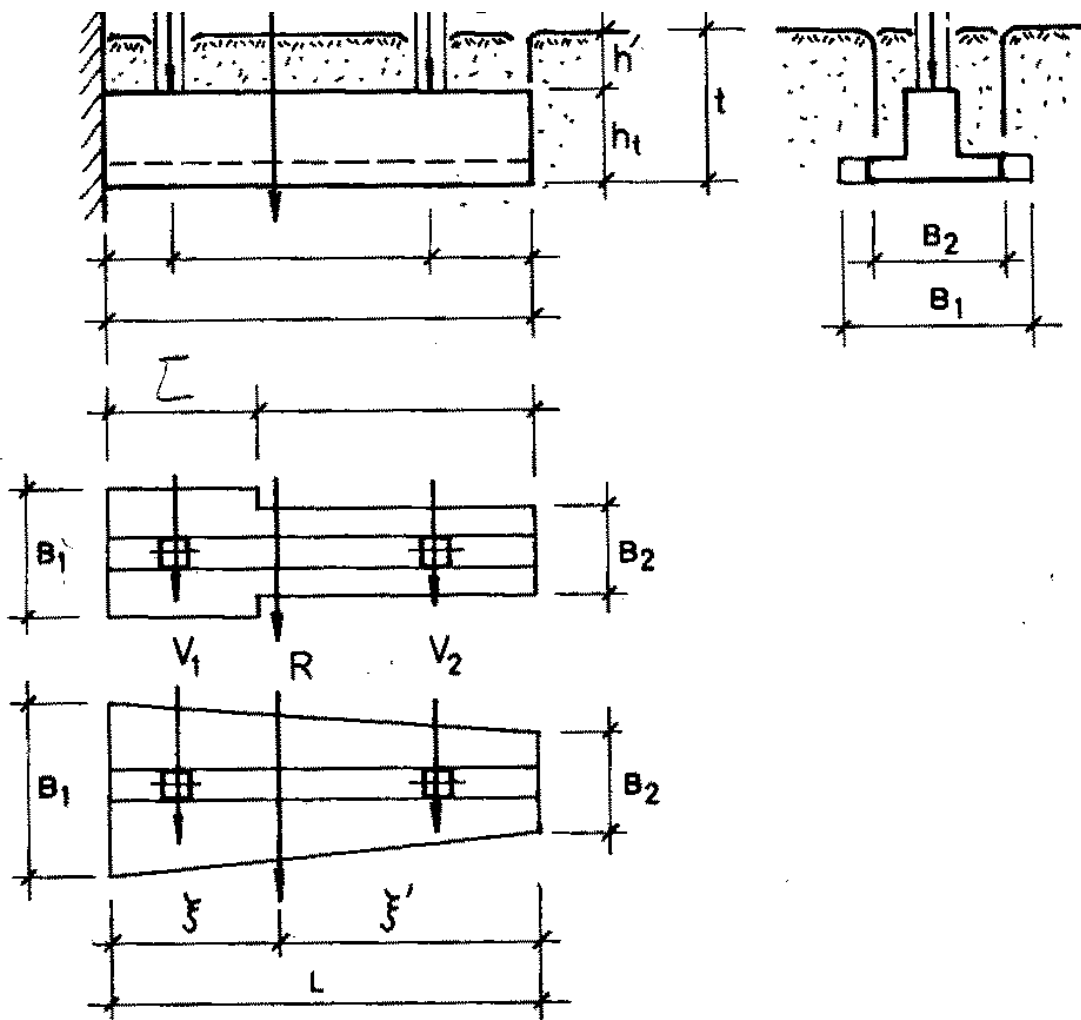
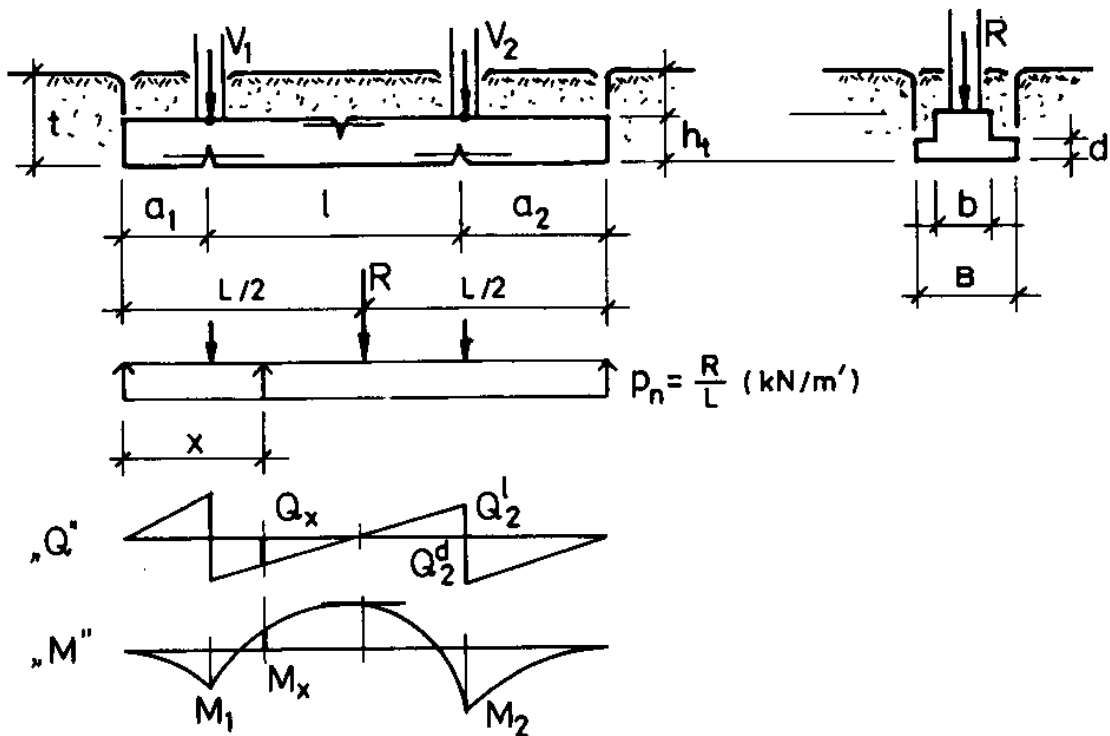
1-nosač; 2-ploča

Izbor dužina prepusta na krajevima temeljnog nosača (a_1, a_2) poizilazi i sledećeg. Dužinom ovih prepusta smanjujemo momente savijanja u poljima, rasponima stubova, a njihovim dužinama određujemo takav oblik osnove temelja, da se njeno težište poklopi sa napadnom tačkom rezultante R , čime dobijamo ravnomerne računске pritiske tla u naležućoj površini temelja. poželjno je da se prepusti kreću u granicama:

$$a=(0.25 \text{ do } 0.30) l \text{ (m)}$$

U takvim slučajevima momenti pod stubovima približno su jednaki onim u rasponu. Ukoliko nema ograničenja onda je širina B ploče temeljnog nosača konstantna. U ovakvim slučajevima prepuste a temeljnog nosača biramo tako da rezultanta R od stalnog opterećenja polovi dužinu L temelja. Ponekad je, iz bilo kojih drugih razloga ograničeno rasprostiranje jednog ili obaju prepusta. U

takvim slučajevima tražimo oblik osnove temelja, promenljive širine B , iz uslova da se težište te osnove poklopi sa napadnom tačkom rezultante R . Ovo se može postići uglavnom na dva načina. Osnova temelja se usvaja stepenastog ili trapeznog oblika.



UKRŠTENI TEMELJNI NOSAČI, TEMELJI OBLIKA ROSTILJA

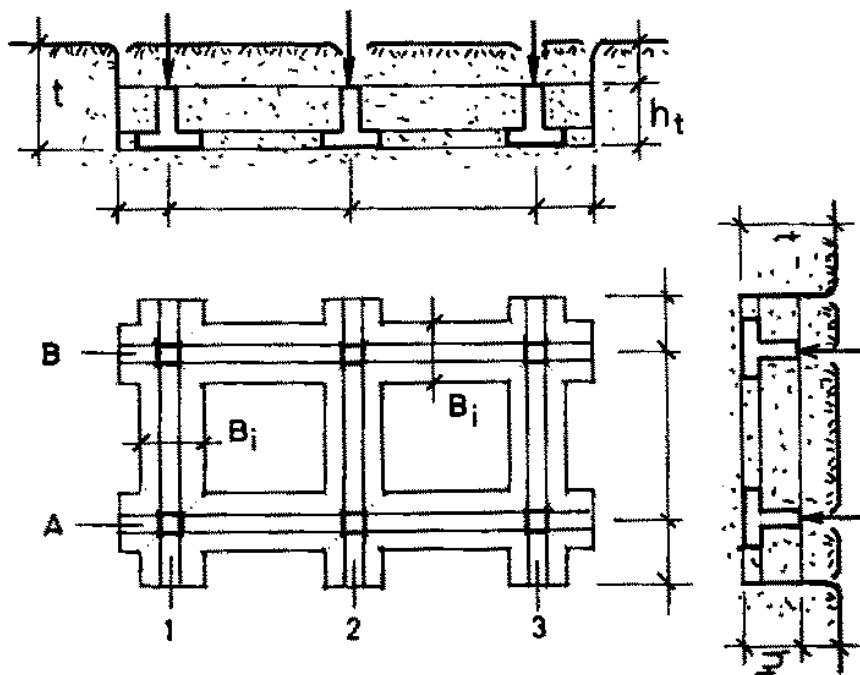
Ukršteni temeljni nosači, kako im i samo ime kaže, su međusobno povezana dva unakrsna niza temeljnih nosača. Ovakvi temelji se grade od armiranog betona, a koriste se za temelje više nizova stubova. Ovakvi temelji se primenjuju kada treba preneti velika opterećenja na podlogu male otpornosti. To jest kada su naležuće površine temelja, paralelnih nizova temeljnih nosača velikih širina, pa se skoro dodiruju, ili kada se zahtevaju što manja diferencijalna sleganja stubova objekta. Pojedini elementi obavkog temelja su u svemu kao i kod temeljnih nosača.

Proračun ukrštenih temeljnih nosača, i kada se posmatraju kao kruti temelji, komplikovaniji je od proračuna do sada opisanih vrsta temelja. Visinu temelja h_t trebalo bi usvojiti takvu, da se zadovolji uslov, da je koeficijent opšte krutosti

$$k \geq 0,40$$

Zatim treba usvojiti širine B_t temeljnih nosača takve, da se težište ukupne naležuće površine temeljne konstrukcije poklopi sa napadnom tačkom rezultante R svih elemenata konstrukcije nad temeljnom. Tada će reaktivno opterećenje p_n (kN/m^2) biti istog intenziteta na čitavoj naležućoj površini temelja.

Proračun ukrštenih temeljnih nosača svodi se na proračun pojedinih, izdvojenih temeljnih nosača.



Znači, kao da su nezavisni od ostalih. Normalno da je to gruba aproksimacija tačnijeg, međjutim, za svakodnevnu praksu zadovoljava. Tačniji proračuni ukrštenih temeljnih nosača obrađuju se detaljnije u specijalnim poglavljima iz Fundiranja; Temelji na elastičnoj podlozi.

PLOČASTI TEMELJI

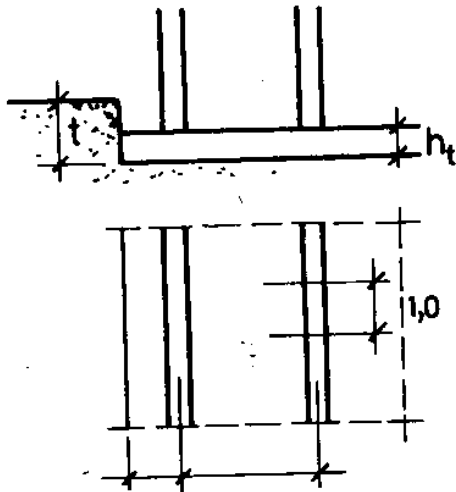
Pločast temelj je onaj koji zadovoljava sledeće uslove.

- Opšterećen je sa više nizova stubova, ili i zidova.
- Odnos strana osnove pločastog temelja je
 $L < 2 \cdot B$, a
- savitljivost mu je istog reda veličine u oba pravca.

Pločasti temelji se koriste, kada treba veliko opterećenje preneti na malu osnovu, ili kada je otpornost podloge mala. Kada je tlo heterogenog sastava, pa ima i stišljivih proslo-

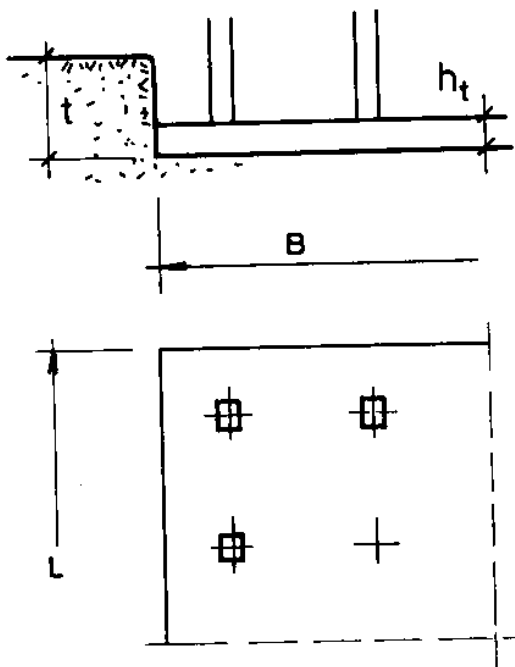
jaka. Kada se žele što manja diferencijalna sleganja objekta nad temeljnom konstrukcijom, i kada je ploča deo elementa konstrukcije objekta koji se fundira.

Ona je deo rezervoara za neku tečnost, ili je to donja ploča raznih podrumskih ili sličnih prostorija u tlu. Na osnovu prednjeg vidi se da ploča pokriva u osnovi ceo ili deo objekta.



Ovakvi temelji se grade od armiranog betona. U osnovi mogu biti različitih oblika, što zavisi od konstrukcije nad temeljem. Na pločama se fundiraju industrijski odžaci, antenski stubovi, vodotornjevi, stambeni objekti i sl.

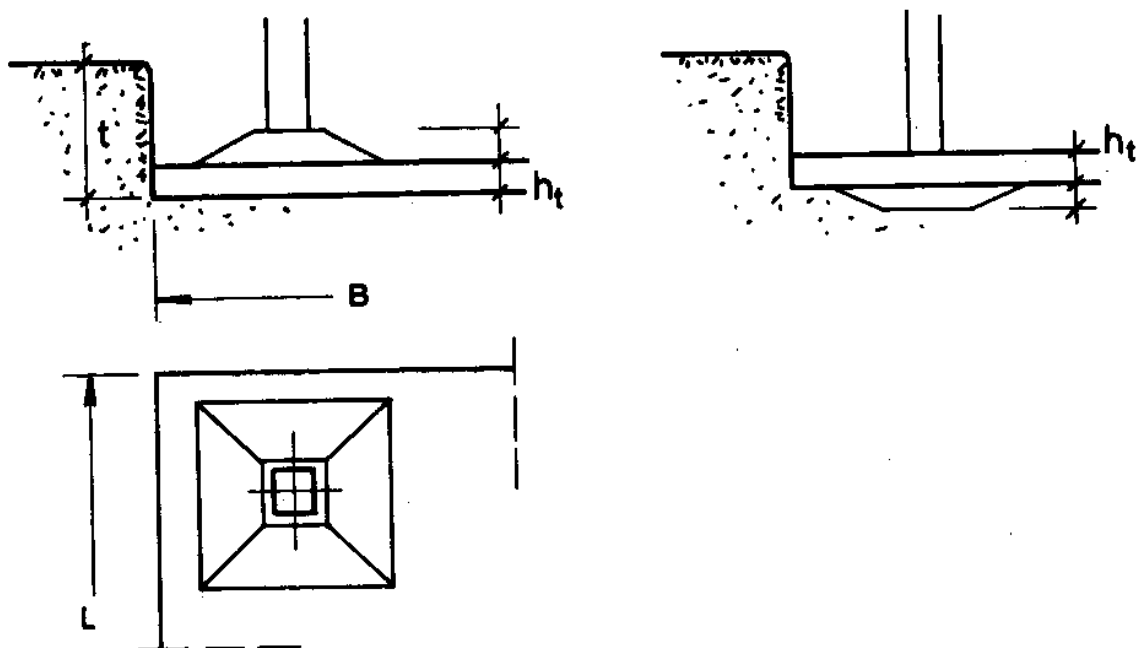
Pločasti temelj ispod zidova je temeljni nosač. Računa se na 1,0 metar dužine.



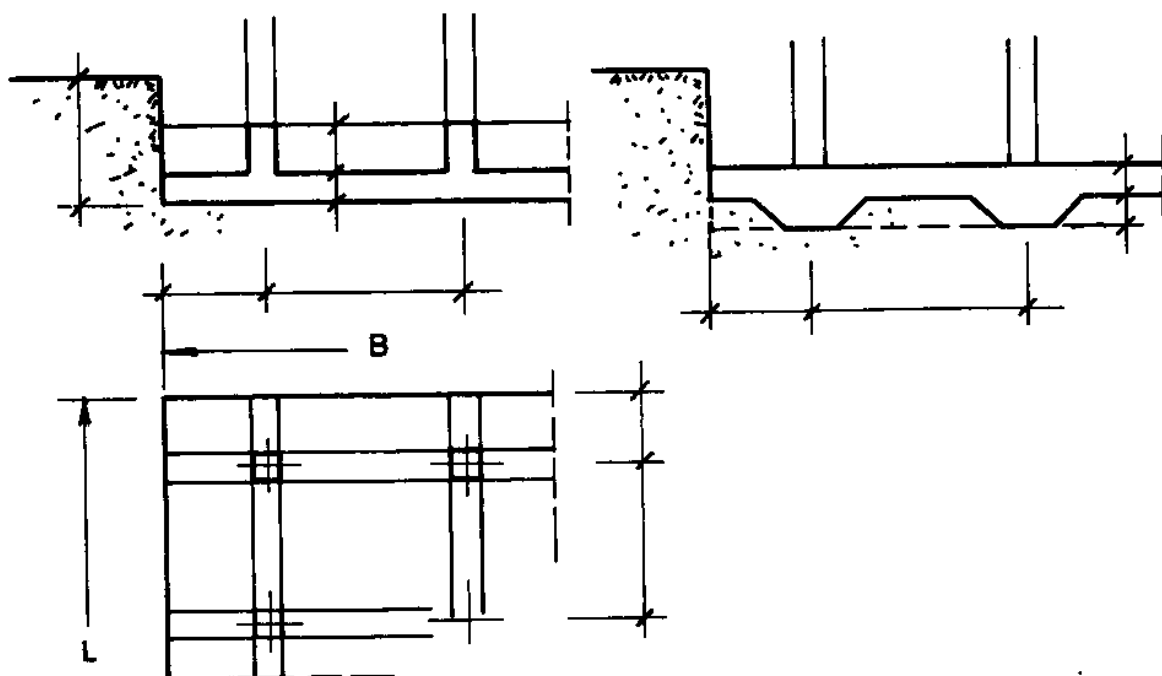
Ploča sa jednim stubom je, kako je već rečeno, temelj samac. Pločasti temelj ispod više nizova stubova može biti konstantne visine h_t . Stub se direktno oslanja na ploču. Visina temelja h_t određuje se iz uslova sigurnosti na proboj temeljne ploče

Da bi smanjili visinu h_t temeljne ploče, ojačavamo je pečurkastim ojačanjima u području stubova. Pečurkasto ojačanje može biti iznad ili ispod ploče.

Kada je takvo ojačanje iznad ploče, stvara neravan pod. Kada je ispod ploče teže ga je sagraditi.

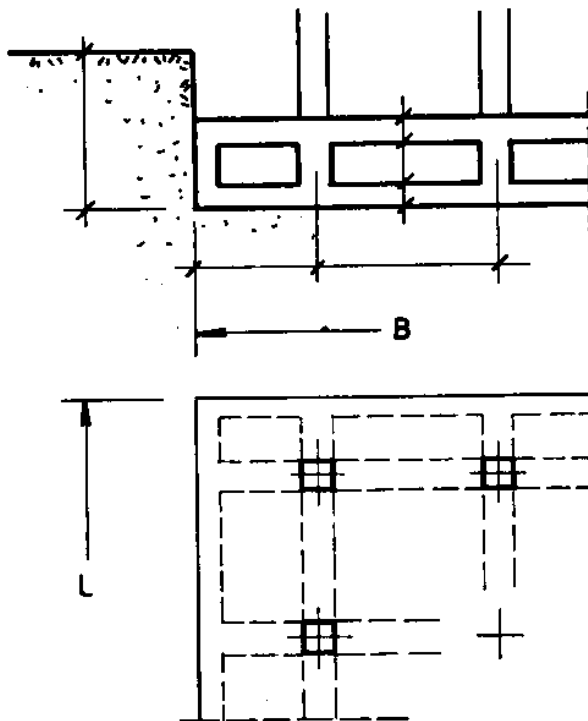


Ako želimo ploču veće krutosti, gradimo je sa ukrštenim podvlakama. Podvlake mogu biti iznad, ili ispod ploče. Kada su



ispod ploče usvajaju se trapeznog poprečnog preseka, što ne zahteva bočnu oplatu. Ovakvi temelji se manje povijaju, znači reaktivno opterećenje tla je ravnomernijeg oblika.

Ukoliko su nam potrebne još kruće temeljne ploče, ploče koje se praktično ne ugibaju, već se sležu translatorno, gradimo



ih i sa gornjom pločom. Dobijaju sandučaste poprečne preseke.

Kriterijum krutosti temeljne ploče je u svemu kao i kod do sada opisanih temeljnih konstrukcija. Ploče sa podvlakama računaju se po principu proračuna ukrštenih temeljnih nosača. Deo ploče između podvlaka računa se kao bilo koja druga krstatoarmirana betonska ploča. Kada se govori o proračunu temeljnih ploča, misli se na ploče sa konstantnom visinom.

Proračuna temeljnih ploča ima više. Običan, klasični proračun iseca ploču u osnovi u unakrsne trake. Ploča se seče u polovinama raspona između stubova. Svaka od isečenih traka računa se kao temeljni nosač, sa pravolinijskim reaktivnim opterećenjem, od sila u stubovima nad isečenom trakom.

Tačniji proračuni posmatraju ploču kao celinu. Ploča je površinski nosač. U račun se uvodi savitljivost betonske konstrukcije temelja, a tlu se pripisuju elastična svojstva. Znači, ploča se posmatra kao celina, a reaktivni pritisci tla su reljefnog oblika. Povećavaju se pod stubovima, a smanjuju