

INSTRUCȚIUNI TEHNICE PENTRU PROIECTAREA ȘI FOLOSIREA ARMĂRII CU PLASE SUDATE A ELEMENTELOR DE BETON

Indicativ P 59-86

înlocuiesc P 59-76

1. SCOP ȘI DOMENIU DE APLICABILITATE

1.1. Prezentele instrucțiuni tehnice se ocupă de utilizarea plaselor sudate la armarea elementelor din beton, solicitate predominant la încovoiere sau/și compresiune.

Lista elementelor și categoriilor de construcții la care se recomandă armarea cu plase sudate este dată în anexa 1 a prezentelor instrucțiuni tehnice.

1.2. Calculul elementelor din beton armate cu plase sudate se face conform prevederilor din STAS 10107/0-76, pct. 4.

1.3. Plasele sudate pot constitui armătura de rezistență sau armătura constructivă a elementelor din beton armat, după cum necesitatea prevederii acestora rezultă sau nu din calcul.

De asemenea, plasele sudate se utilizează ca armătură cu rol secundar de rezistență în elementele din beton precomprimat.

1.4. Armarea cu plase sudate se recomandă în special la elementele de suprafață, plane sau curbe, ca de exemplu: plăcile planșeelor, pereți, ziduri de sprijin, radiere etc.

În unele cazuri, armarea cu plase sudate a elementelor liniare poate rezulta de asemenea avantajoasă; în aceste situații, carcasa de armătură se confecționează prin îndoirea plaselor conform detaliilor de la pct. 4.7. din prezentele instrucțiuni tehnice.

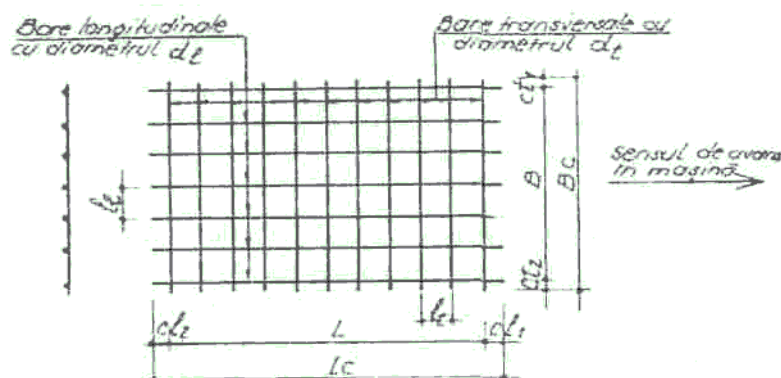
1.5. Nu se admite armarea cu plase sudate din STNB a elementelor solicitate predominant la întindere sau torsiune.

1.6. Nu se admite armarea cu plase sudate din STNB a zonelor plastice potențiale ale elementelor structurale cu rol important în protecția antiseismică a structurii de rezistență, ca de exemplu nivelele inferioare ale construcțiilor cu diafragme.

1.7. Nu se admite prevederea de plase sudate din STNB ca armătură de rezistență în elementele în care este posibilă apariția fenomenului de oboseală, ca de exemplu fundațiile pentru mașinile neechilibrate.

2. CARACTERISTICILE PLASELOR SUDATE

2.1. Plasele sudate sunt carcase plane de armătură, confecționate din bare din oțel-beton dispuse pe două direcții perpendiculare și sudate electric în punctele de intersecție (fig. 1).



Pig. 1. Plasa sudată.

L - distanța dintre axele barelor transversale extreme.

L_c - lungimea plasei.

B - distanța dintre axele barelor longitudinale extreme.

B_c - lățimea plasei

l_1, l_1 - pasul dintre barele transversale, respectiv longitudinale

C_{t1}, C_{t2} - depășiriile barelor transversale față de axele barelor longitudinale extreme.

C_{l1}, C_{l2} - depășiriile barelor longitudinale față de axele barelor transversale extreme.

d_t, d_l - diametrul barelor transversale, respectiv longitudinale.

Plasele sudate se livrează conform prevederilor din STAS 438/3-80 "Plase sudate pentru beton armat"; sudura electrică se execută conform "Instrucțiunilor tehnice pentru sudarea armăturilor din oțel-beton" indicativ C 28-83.

2.2. Plasele sudate se confecționează, de regulă, din sârmă trasă netedă pentru beton*) - indicativ STNB, ale cărei caracteristici fizico-mecanice sunt conform STAS 438/2-80.

2.3. Din punct de vedere al execuției, plasele sudate pot fi:

a) De serie mare, produse centralizat, cu mașini de sudat cu mulți electrozi, la I.S.P.S. Buzău sau în alte unități specializate. Lista plaselor produse la I.S.P.S. Buzău se găsește în anexa III a prezentelor instrucțiuni tehnice; pentru informații suplimentare se va consulta "Catatogul de plase sudate pentru armarea betonului" - Ductil Buzău.

b) De serie mică, produse cu mașini de sudat cu mulți electrozi sau cu o singură pereche de electrozi, în atelierelor de armături ale fabricilor de prefabricație și ale unităților de construcții.

3. PREVEDERI GENERALE DE ALCĂTUIRE

3.1. La proiectarea elementelor din beton armate cu plase sudate se vor respecta prevederile de alcătuire din STAS 10107/0-76, cu completările și precizările suplimentare din prezentul capital.

3.2. În principiu, la stabilirea soluțiilor de armare a elementelor se vor avea în vedere următoarele:

a) plasele sudate prevăzute vor fi, pe cât posibil, exclusiv din cele fabricate în mod curent la I.S.P.S. Buzău (anexa III);

*) Pentru cazurile în care se vor confecționa plase sudate din oțeluri-beton OB 37, PC 52 sau PC 60, se vor respecta prevederile din anexa II.

De asemenea, se au în vedere și plasele ce se vor putea confecționa din sârmă, amprentată pentru beton precomprimat - indicativ SBPA, conform STAS 6482/3-74.

În acest sens, la Institutul de cercetări în construcții și economia construcțiilor din București - INCERC, și la Institutul de construcții București, sunt în curs de desfășurare cercetări experimentale și teoretice privind

comportarea plaselor din SBPA.

b) se permite prevederea unor plase sudate speciale - altele decât cele de la pct. a), dacă astfel se ajunge la soluții de armare sensibil mai economice; în aceste cazuri, caracteristicile plaselor prevăzute vor fi corelate cu posibilitățile utilajelor din dotarea producătorului de plase, respectându-se în același timp și condițiile minime necesare pentru acceptarea comenzii de fabricație (anexa IV);

c) numărul de tipuri de plase sudate va fi în toate cazurile minim;

d) diametrul barelor, distanțele dintre bare și dimensiunile plaselor sudate vor fi alese astfel încât înădirile dintre plase să se facă în zone cu eforturi reduse și numărul lor să fie minim, rezultând astfel soluții de armare economice;

e) la alegerea dimensiunilor de gabarit ale plaselor sudate (L_c și B_c - fig.1) se va ține seama și de caracteristicile utilajelor cu care urmează să se manipuleze, transporte și monteze plasele.

3.3. În cazurile în care, prin armarea diferențiată a elementelor funcție de variația eforturilor (de exemplu, armarea mai puternică a plăcilor în zona centrală și mai redusă spre reazeme), se pot obține economii de oțel -beton, se vor adopta soluții de armare cu plase sudate suprapuse, cu dimensiuni diferite sau/și așezate decalat (pct. 4.11.2. fig. 12).

Astfel de soluții de armare se pot adopta și atunci când secțiunile necesare de armătura nu pot fi asigurate prin prevederea unei singure plase.

În toate cazurile, se recomandă să nu se prevadă mai mult de două plase suprapuse în secțiuni curente, deci să nu se ajungă la mai mult de trei plase suprapuse în zonele de înădire.

Se va da atenție deosebită respectării distanțelor minime dintre barele plaselor (pct. 3.6), în vederea asigurării calității corespunzătoare a betoanelor turnate.

3.4. În cazurile în care rezultă eficiente, se pot adopta soluții de armare cu piese sudate din STNB și bare de armătură independente din PC 60 sau PC 52. Barele se vor dispune la distanțe de maximum 30 cm și se vor fixa de plase, cu sudură în punctele de intersecție sau prin legare cu sârmă.

3.5. Acoperirea cu beton a armăturilor se va prevedea conform STAS 10107/0-76, pct.6.3.

3.6. Distanța liberă (lumina) minimă dintre barele plaselor sudate care au poziție orizontală sau înclinată în timpul betonării - din aceeași plasă sau din plase diferite, se va considera (fig. 2) astfel:

- 2,5 cm pentru barele de la partea inferioară (fig. 2a);
- 3,0 cm pentru barele de la partea superioară (fig. 2b).

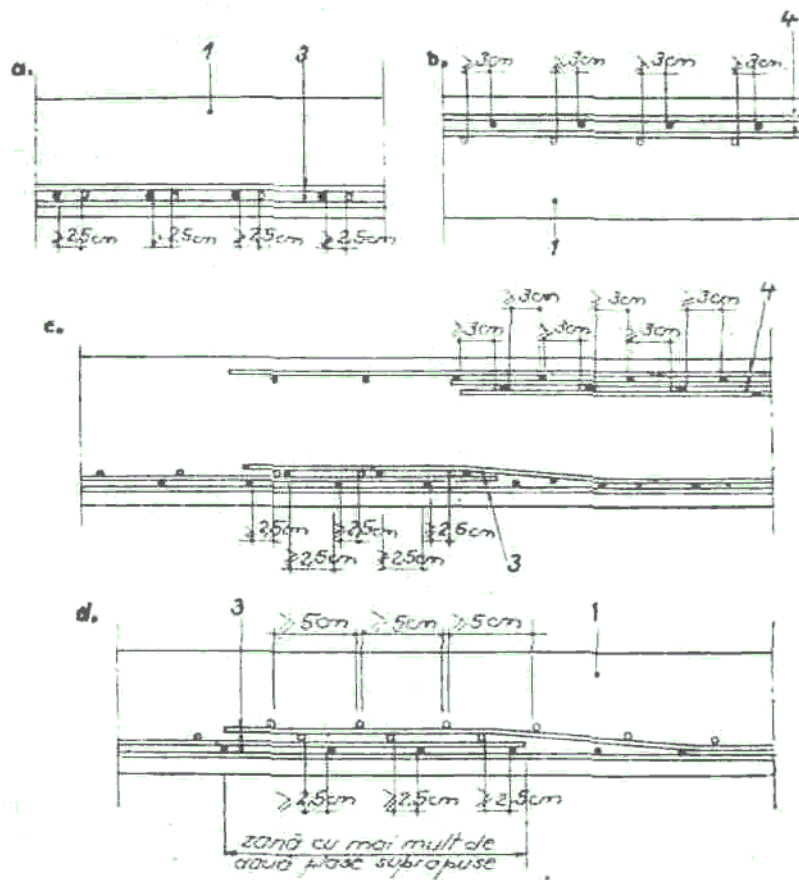


Fig. 2 Distanțele minime între barele plasei sudate: 1 - element din beton armat turnat pe orizontală; 2 - element din beton armat turnat pe verticală; 3 - plase sudate prevăzute la partea inferioară a elementului orizontal în timpul turnării betonului; 4 - plase sudate prevăzute la partea superioară a elementului orizontal în timpul turnării betonului; 5 - barele plasei sudate, verticale în timpul turnării betonului

La elementele prefabricate se admit valori cu 0,5 cm mai mici față de cele de mai sus, acestea corelându-se cu dimensiunile maxime ale agregatelor betoanelor prevăzute.

Când plasele de armare - orizontale sau înclinate, sunt dispuse pe două sau mai multe rânduri, se admite ca barele a două plase succesive să fie dispuse la distanțe mai mici sau chiar alăturate, cu condiția ca de fiecare parte a grupurilor de câte două bare să se respecte distanțele minime indicate mai sus (fig. 2c).

Când plasele de la partea inferioară sunt dispuse pe mai mult de două rânduri de armare, distanța liberă (lumina) minimă dintre bare va fi 5 cm, exceptându-se de la această prevedere barele plaselor de pe primele două rânduri (verzi fig. 2 d).

Pentru barele cu poziție verticală în timpul betonării, distanța minimă se va considera 3cm (fig. 2 e).

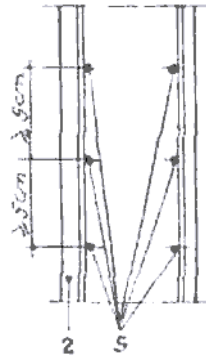


Fig 2 e

3.7. Înnădirile plaselor sudate se vor prevedea prin suprapunere fără sudură. Ele se vor amplasa, pe cât posibil, în zone în care eforturile în armăturile care se înnădesc respectă condiția

$$\sigma_a \geq 0,5R_a \quad (1)$$

a) În zonele întinse ale elementelor solicitate la încovoiere sau compresiune excentrică, atunci când condiția (1) este satisfăcută și diametrele barelor plaselor satisfac relația:

$$\frac{d_1}{d_2} \leq 1,25 \quad (2)$$

înnădirea pe direcția barelor de rezistență cu diametrul d_1 se va face cu respectarea condițiilor

$$l_s \geq 40 d_1$$

$$l_s \geq 25 \text{ cm} \quad (3)$$

$$l_s \geq 10c_{hi} + 5 \quad (4)$$

În cazurile în care cel puțin una dintre condițiile (1) sau (2) nu este satisfăcută, înnădirile plaselor din zonele întinse se vor face cu respectarea condițiilor (3) și (4¹):

$$l_e \geq 20c_{hi} + 5 \text{ cm} \quad (4^1)$$

Lungimile l_s și l_e au semnificațiile din fig. 3.

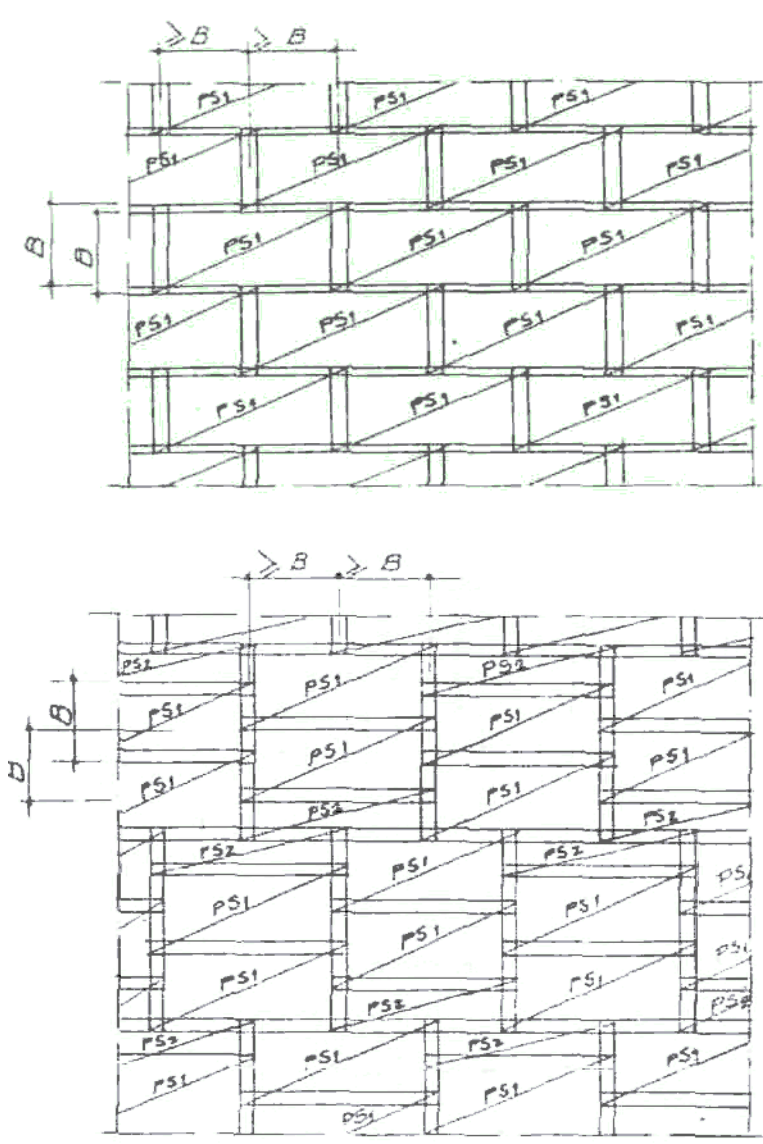


Fig. 4. Înnădirile plaselor sudate dispuse pe un rând de armare.

- a) elemente armate pe o direcție;
- b) elemente armate cruciș.

La elementele armate cu mai multe plase sudate dispuse pe un singur rând de armare, înădirile din zonele întinse se vor decala numai pe direcția barelor de rezistență sau pe ambele direcții, în funcție de modul de armare a elementului pe o direcție, sau în cruce (fig. 4).

La elementele armate cu plase sudate dispuse pe mai multe rânduri de armare, înădirile din zonele întinse se vor decala după aceleași reguli, pe fiecare rând în parte. Se admit, totuși, pe același rând și înădiri nedecalate, cu condiția decalării înădirilor între plasele dispuse pe rânduri diferite.

În toate cazurile, înădirile se vor decala astfel încât aria barelor de rezistență întinse, înădite în aceeași secțiune, să nu depășească 50% din aria totală de armătură din secțiunea considerată. Condiția este valabilă pe direcția barelor de rezistență la plăcile armate pe o direcție, respectiv pe ambele direcții la plăcile armate cruce.

b) În zonele comprimate ale elementelor solicitate la încovoiere sau compresiune, înădirea pe direcția barelor de rezistență cu diametru d_1 se va face cu respectarea condițiilor:

$$l_s \geq 30 d_1 \quad (5)$$

$$l_s \geq 15 \text{ cm}$$

și, suplimentar, (4) sau (4¹), după cum relația (1) este, respectiv nu este îndeplinită (vezi fig. 3).

Se recomandă ca plasele sudate prevăzute pe un rând sau pe mai multe rânduri de armare, să nu se înădească în zonele comprimate după aceleași reguli valabile pentru zonele întinse (pct. a)

c) Înădirile plaselor sudate pe direcția barelor de repartiție cu diametrul d_2 se vor prevedea respectându-se, indiferent de natura efortului din bare (întindere sau compresiune), următoarele condiții (fig. 5):

$$\text{când } d_2 \leq 4 \text{ mm} \quad l_e \geq 5 \text{ cm}$$

$$\text{când } d_2 > 4 \text{ mm} \quad l_e \geq 10 \text{ cm}$$

3.8. Întreruperea plaselor sudate în câmpul elementelor se poate face atunci când ele nu mai sunt necesare din calculul de rezistență în secțiuni normale. Plasele se vor prelungi dincolo de secțiunea în care nu mai sunt necesare din calcul, cu următoarele lungimi de ancorare la:

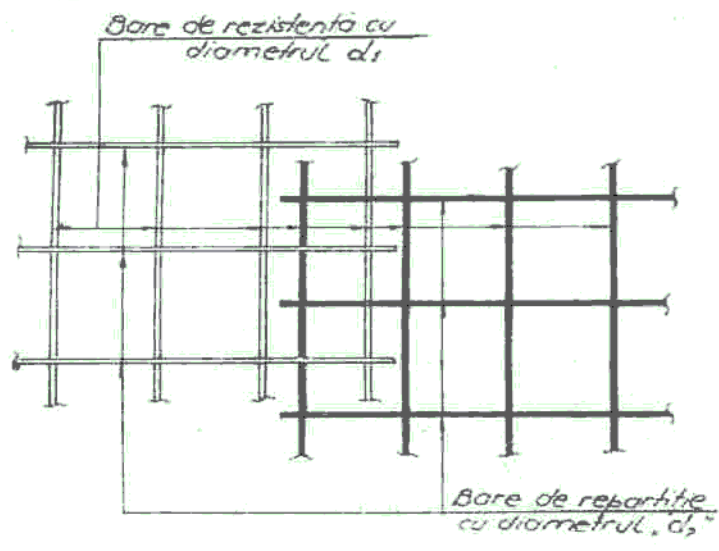
- în zone comprimate - 20 d
- în zone întinse - 30 d, prevăzându-se pe această lungime cel puțin 2 bare transversale.

(d - diametrul barelor întrerupte).

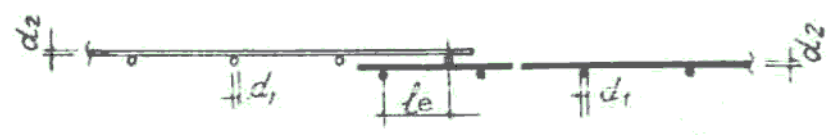
3.9. Îndoirea plaselor sudate se va face, de regulă, astfel încât nodurile să se găsească pe partea interioară îndoiturii și în afară zonei curbe. Distanța dintre secțiunea în care începe îndoitura și axul celui mai apropiat nod sudat - notată în figura 6 a cu D, va fi cel puțin 2,5 d.

În cazul plaselor sudate cu bare cu diametre de maximum 8 mm, se pot admite:

Vedere în planul plasei.



Secțiunea A - A



cînd $d_2 \leq 4 \text{ mm}$ $l_e \geq 5 \text{ cm}$
 cînd $d_2 > 4 \text{ mm}$ $l_e \geq 10 \text{ cm}$

Fig. 5 Înnădirea plaselor sudate pe direcția barelor de repartiție.

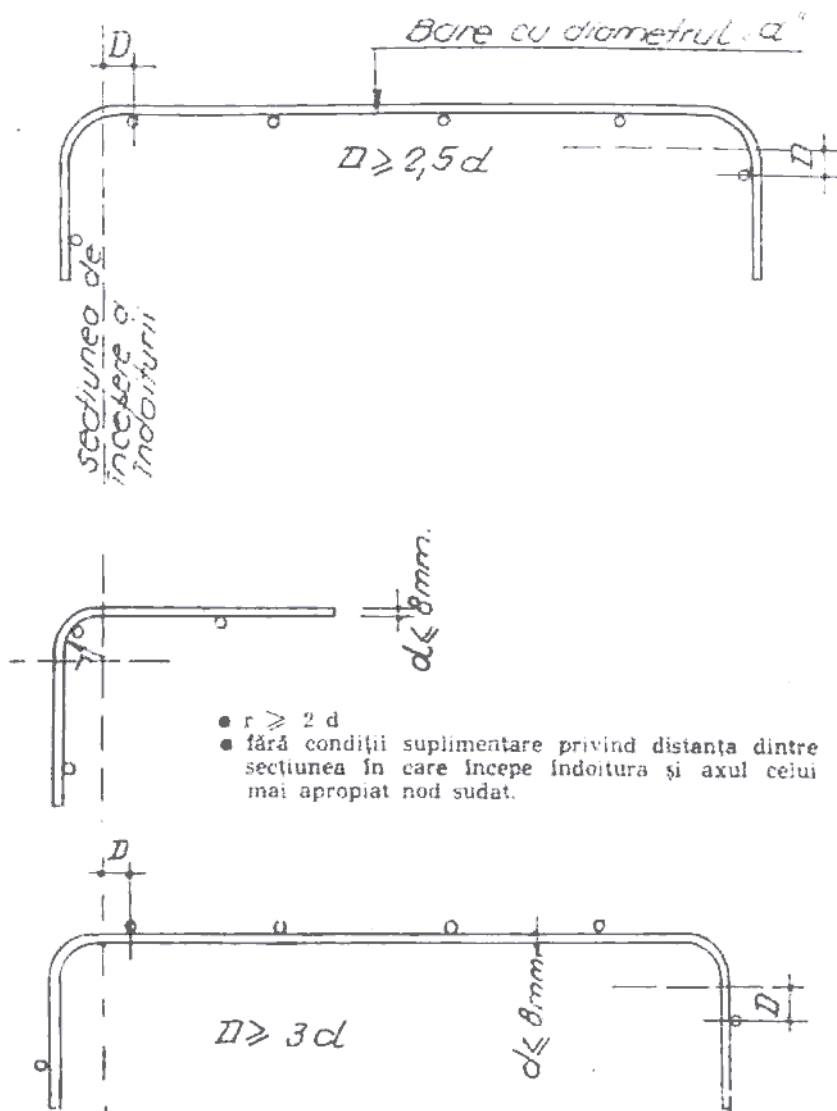


Fig. 6 Îndoirea plamelor sudate

- a) - cu nodurile sudate pe partea interioară a îndoiturii - cazul general,
 b) - cu nodurile sudate pe partea interioară a îndoiturii - cazul plamelor cu $d \leq 8\text{ mm}$,
 c) cu nodurile sudate pe partea exterioră - cazul plamelor cu $d \leq 8\text{ mm}$
- D - distanța dintre sețiunea în care începe îndoitura și axul celui mai apropiat nod sudat

- îndoirea plasei cu nodurile sudate la interior și fără o limită a distanței D, cu condiția ca raza de curbură să fie cel puțin 2 d (fig. 6 b);
- îndoirea plasei cu nodurile sudate la exterior, cu condiția ca distanța D să fie cel puțin 3 d (fig. 6. c).

4. PREVEDERI SPECIALE DE ALCĂTUIRE, PE TIPURI DE ELEMENTE

4.1. Armarea plăcilor rezemate pe pereți, grinzi sau centuri

4.1.1. Dispunerea plaselor de armare.

4.1.1.1. Plăci armate pe o direcție.

a) Armătura de pe reazeme.

Deasupra reazemelor intermediare se vor prevedea plase sudate cu barele de rezistență paralele cu latura scurtă a plăcilor. Lungimile acestor bare se vor determina ținând seama de poziția secțiunilor în care diagrama de momente încovoietoare se anulează, precum și de lungimile de ancorare cu care barele trebuie prelungite dincolo de aceste secțiuni (pct. 3.8.).

La plăci cu deschideri egale sau care diferă cu cel mult 20% se admite în mod aproximativ ca lungimea barelor de rezistență să se considere egală cu lățimea reazemului, plus, de fiecare parte a lui, câte 1/4 din deschiderile adiacente. Plasele se vor așeza simetric față de axul reazemului (fig. 7 a).

În cazul plăcilor cu secțiuni mari de armătură pe reazeme și cu grosimi mai mari de 10 cm, se pot adopta soluțiile de armare cu plase suprapuse dispuse pe 2 rânduri, care depășesc de fiecare parte reazemul cu 0,15 l...0,25 l (l - deschiderea plăcii, respectiv cea mai mare dintre deschiderile adiacente reazemului considerat).

Plasele se vor dispune ca în fig. 7 b și 7 c.

La plăcile rezemate pe grinzi secundare se vor prevedea, la partea superioară peste grinzile principale, plase de armare cu armătură predominantă de cel puțin Φ 5/150 mm, dispusă perpendicular pe direcția de armare a plăcii. Plasele vor pătrunde în placa în fiecare parte a grinzii principale, pe lungimi egale cu cel puțin 1/4 (l - deschiderea principală de calcul a plăcii (fig. 7 d).

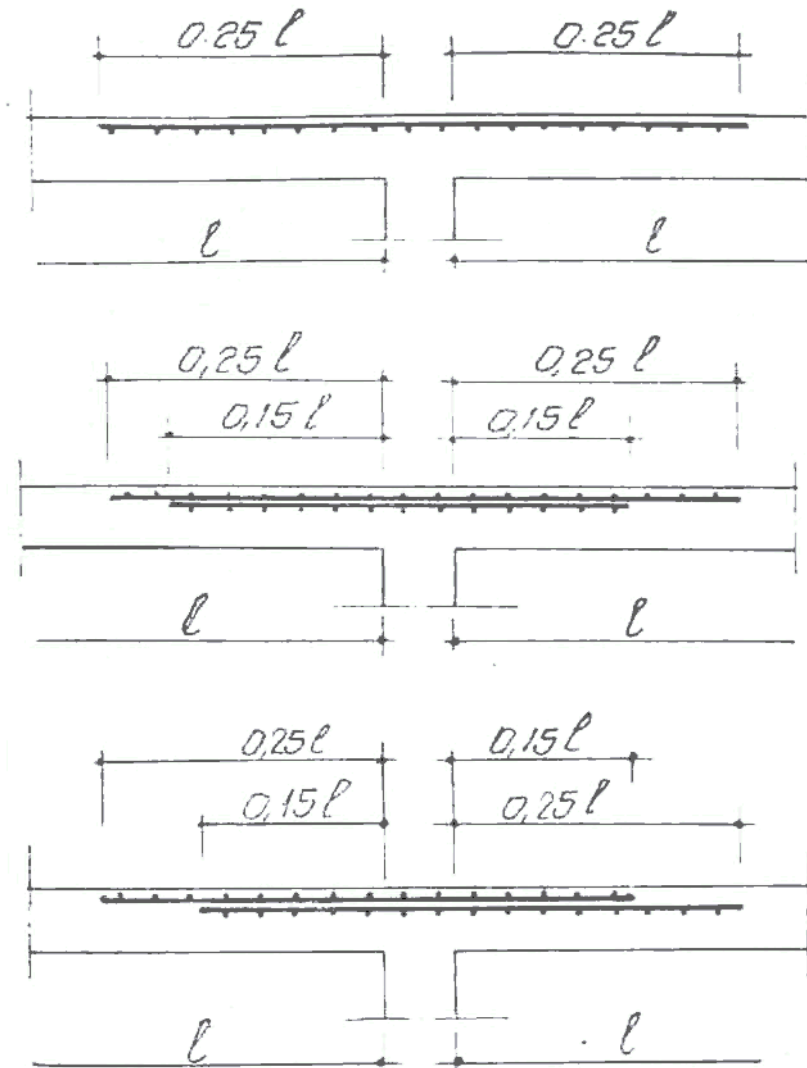


Fig. 7.a, b, c Plăci armate pe o direcție - armarea pe reazeme.

a) - reazeme intermediare, plase dispuse pe un rând de armare:

b și c) - reazeme intermediare, plase dispuse pe două rânduri de armare – reducerea sarcinilor de armătură înspre câmpuri

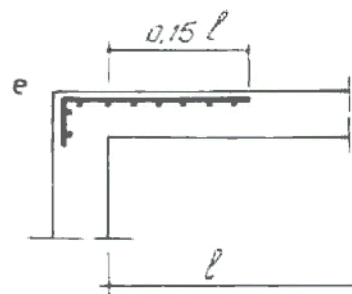
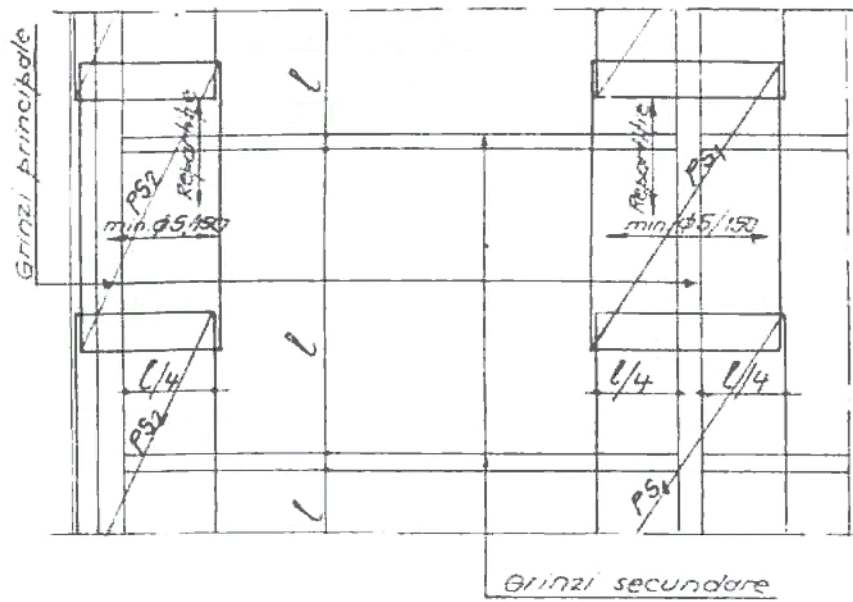


Fig. 7. d, e. Placi armate pe o direcție - armarea pe reazeme
 d - armare pe reazemele paralele cu direcția scurtă a plăcii
 e - reazeme marginale

Deasupra reazemelor marginale considerate în calcul că asigură simpla rezemare a plăcii, se vor dispune plase de armare constructivă care pătrund în deschidere cel puțin $0,15 l$ (fig. 7 e) și se ancorează pe reazeme conform pct. 4.1.2. a) și fig. 13 c din prezentele instrucțiuni tehnice.

Pe direcție paralelă cu linia de rezemare, plasele de pe reazemele plăcilor se vor înnați conform prevederilor de la pct. 3.7. c) din prezentele instrucțiuni tehnice.

Pentru simplificare, în fig. 7a...7e s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct. 4.1.1.1.a.

b) Armătura din câmp.

În câmpurile plăcilor se vor prevedea plase de armare cu barele de rezistență dispuse paralel cu direcția scurtă, având pe direcție perpendiculară armături de repartiție. Diametrele barelor, distanțate dintre ele precum și dimensiunile plaselor vor fi determinate prin calculul (pct.1.2.) și respectiv prin satisfacerea prevederilor de ancorare pe reazeme de la pct. 4.1.2.

În cazul soluțiilor de armare cu plase sudate suprapuse se va ține seama de prevederile de la pct. 3.3 din prezentele instrucțiuni tehnice, poziția secțiunilor de întrerupere a plaselor se va determina prin calcul și prin considerarea prevederilor de la pct. 3.8. (fig. 8).

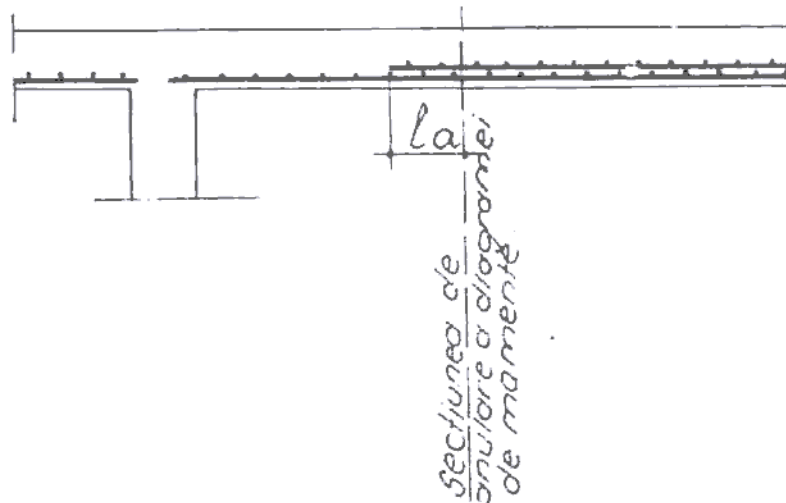


Fig. 8 Plase armate pe o direcție - armarea în câmp - cu plase dispuse pe două rânduri de armare l_1 - lungime de ancorare conf. pct. 3.8

Pentru simplificare, în fig. 8 s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct. 4.1.1.1.b.

Plasele se vor înnađi pe direcđiile barelor de rezistență, și a celor de repartitție, conform prevederilor de la pct. 3.7. a) și 3.7. b), și respectiv 3.7. c) din prezentele instrucđuni tehnice.

4.1.1.2. Plăci armate cruciș.

a) Armătura de pe reazeme.

Pe reazemele intermediare ale plăcilor se vor prevedea la partea superioară plase sudate, cu barele de rezistență dispuse pe direcție perpendiculară pe linia de rezemare. Lungimile acestor bare se vor stabili în funcție de poziția secțiunilor de anulare a diagramei de momente încovoietoare, precum și de lungimile de ancorare cu care barele trebuie prelungite dincolo de aceste secțiuni (pct. 3.8.).

În cazurile curente se admite, în mod aproximativ, că secțiunile de anulare a diagramei de momente se găsesc la distanțele $0,2 l_{min}$ de fiecare parte a marginilor reazemului considerat - fig. 9a (l_{min} - lungimea laturii scurte din fiecare câmp de placă adiacent reazemului).

Pe porțiunile dinspre câmp egale cu $0,1 l_{min}$ se admite reducere cu 50% a momentului încovoietor de calcul; de acesta se poate ține seama prin dispunerea pe două rânduri de armare a armăturii necesare rezultate din calcul, fiind posibile două soluții:

- prevederea plasei de pe rândul 2 cu dimensiuni mai mici decât dimensiunile plasei de pe rândul 1 (fig. 9 b), sau

- prevederea a două plase cu dimensiuni egale dar așezat decalat (fig. 9 c).

În ambele soluții, lungimile barelor de rezistență ale plaselor vor rezulta prin adăugarea lungimilor de ancorare specificate la pct. 3.8. din prezentele instrucđuni tehnice.

Pe reazemele marginale ale plăcilor armate cruciș se vor dispune plase de armare care vor satisface condițiile prevăzute pentru reazemele intermediare; plasele se vor ancora conform pct. 4.1.2. a și fig. 13 c din prezentele instrucđuni tehnice (fig. 10 a și b).

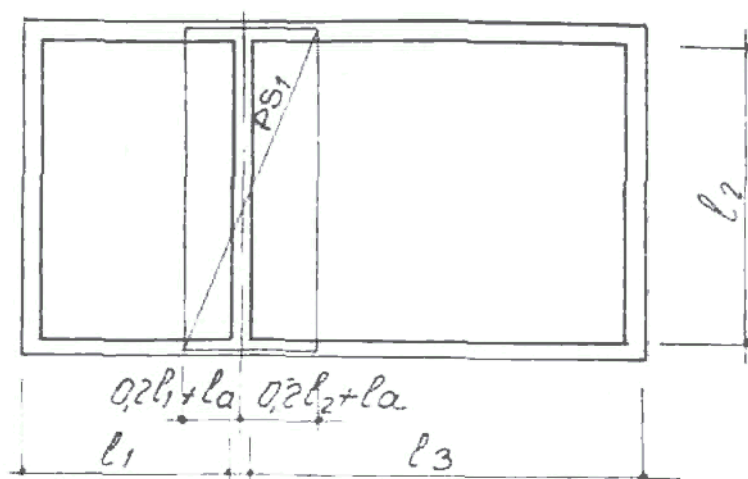


Fig 9 a

Fig. 9 - Plăci armate cruciș - armarea pe reazemele intermediare

- a) - cu plase dispuse pe un rând de armare, b și c) - cu plase dispuse pe două rânduri -de armare și cu reducerea secțiunilor de
 $l_1 < l_2 < l_3$ armătura înspre câmpuri

l_a -lungime de ancorare conform pct.38.

Pentru simplificare, în fig 9t, 9b și 9 c s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct.

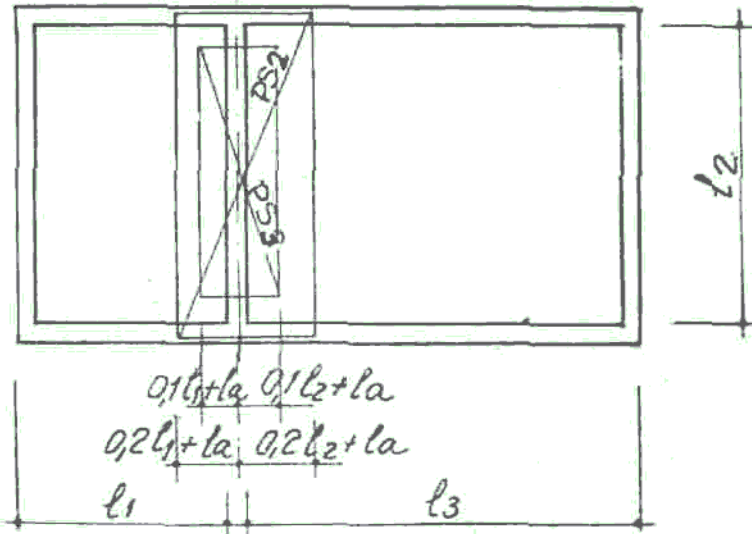


Fig 9 b

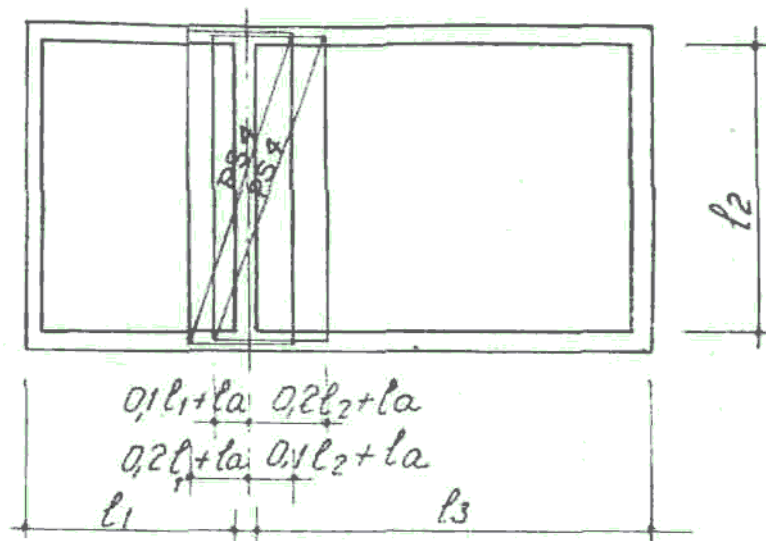


Fig 9 c

Pe direcția paralelă cu linii de rezemare, plasele de pe reazemele plăcilor se vor înădi conform prevederilor de la pct. 3.7. c) din prezentele instrucțiuni tehnice.

b) Armătură din câmp.

În câmpurile plăcilor se vor prevedea plase de armare cu bare de rezistență dispuse pe ambele direcții. Diametrele barelor, distanțele dintre ele precum și dimensiunile plaselor se vor determina prin calcul (pct. 1.2), satisfăcând în același timp prevederile de ancorare pe reazeme de la pct. 4.2.1.

Pentru simplificare, în fig.10 s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct. 4.1.1.2.a.

La plăcile la care deschiderea mică depășește 2,7m se recomandă armarea diferențiată a câmpurilor, mai puternică în zonele centrale și mai redusă în fâșiile marginale.

În cazurile curente în care nu se efectuează un calcul mai exact, se admit următoarele aproximații:

- momentul încovoietor din fâșiile marginale se consideră 50% din valoarea momentului maxim din zonele centrale.

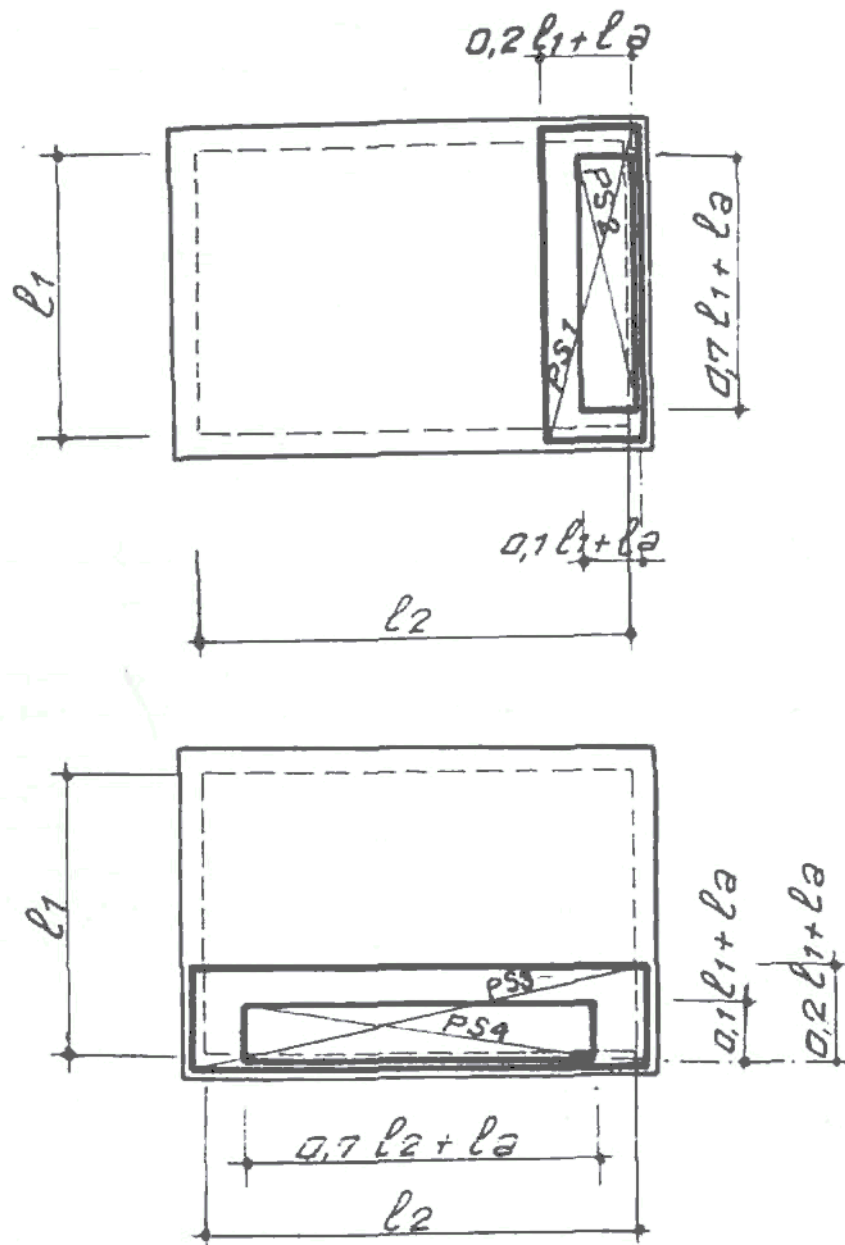


Fig. 10 Plăci armate cruciș - armarea pe reazemele marginale

- după cum fâșiile marginale sunt adiacente laturilor pe care plăcile sunt încastrate sau simplu rezemate, lățimile lor sunt $1/5l$ sau respectiv, $1/8l$ (fig. 11).

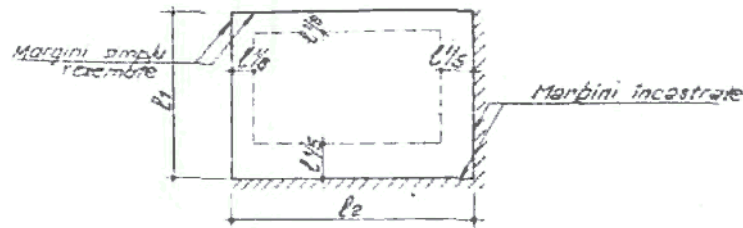


Fig. 11 Plăci armate cruciș - determinarea lățimilor fâșiilor marginale în care se admite reducerea secțiunii de armătură

Reducerea secțiunii de armătură din fâșiile marginale se poate realiza prin prevederea de plase suprapuse, dispuse pe două rânduri de armare.

De regulă, plasele de pe rândul 1 asigură aria de armătură necesară în fâșiile marginale, în zonele centrale prevăzându-se plase suplimentare pentru realizarea ariei de armătură necesară în câmp (fig. 12). Determinarea dimensiunilor plaselor suplimentare din zona centrală se va face ținându-se seama de lungimile de ancorare de la pct. 3.8., cu care plasele trebuie prelungite dincolo de secțiunile în care ele nu mai sunt necesare din calcul.

Înnădirile de pe ambele direcții ale plaselor sudate prevăzute pentru armarea plăcilor cruciș vor satisface condițiile de la pct. 3.7. a) și 3.7. b) din prezentele instrucțiuni tehnice.

4.1.2. Ancorarea plaselor pe reazeme.

a) Când forțele tăietoare maxime de pe reazemele plăcilor - Q , satisfac condiția:

$$Q < 0,5 bh_0 R_t \quad (6)$$

ancorarea plaselor pe reazeme se va asigura după cum urmează:

- la partea inferioară a reazemelor marginale, plasele se vor dispune astfel încât cel puțin o bară transversală sudată de toate barele longitudinale să se găsească în interiorul reazemului cu axul la minimum 5 cm distanța față de marginea interioară (fig. 13. a).

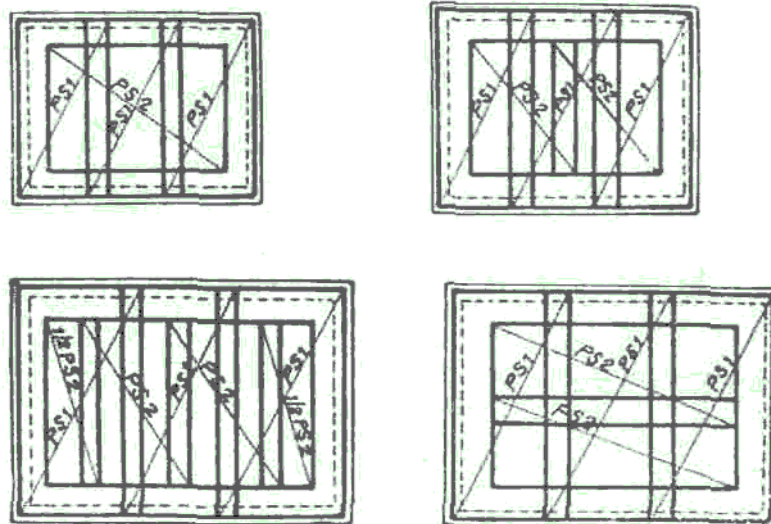
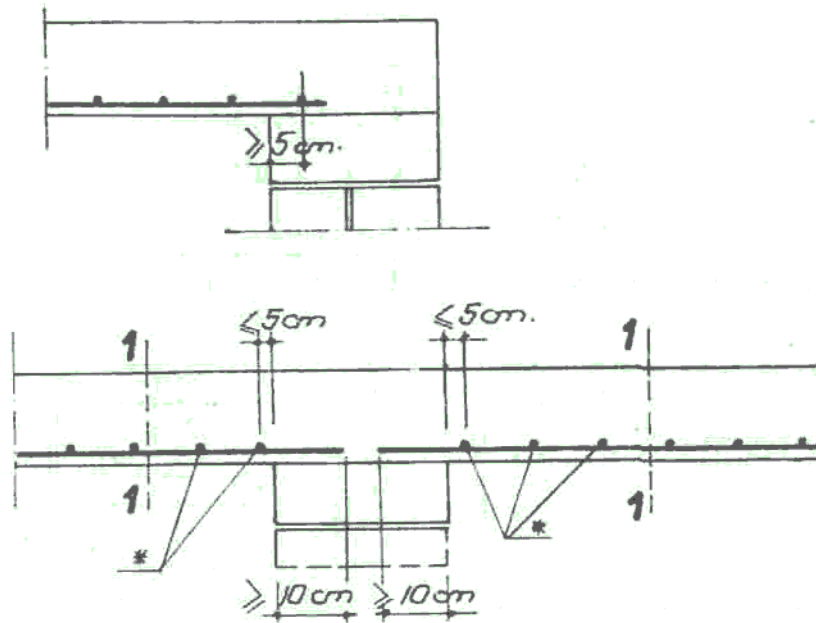


Fig. 12 Plăci armate cruciș. Exemple de dispunere pe două rânduri de armare a plaselor la partea inferioară, cu reducerea secțiunii de armătură în fâșiile marginale.

- la partea inferioară a reazemelor interioare peste care placa este continuă, plasele se vor dispune astfel încât să fie satisfăcute simultan următoarele condiții:

- cel puțin două bare transversale ale plasei să se găsească în zona comprimată a secțiunii;
- distanța dintre marginea reazemului și axul ultimei bare transversale să fie cel mult 5 cm.

- barele longitudinale să depășească marginea reazemului cu cel puțin 10cm (fig. 13 b);
- pentru a se putea realiza încastrarea plăciilor pe reazemele marginale, plasele sudate de la partea superioară vor respecta simultan următoarele condiții constructive:



secțiuni 1 – 1 – secțiuni în care se anulează diagrama de momente încovoietoare
 bare notate cu * – armături situate în zona comprimată

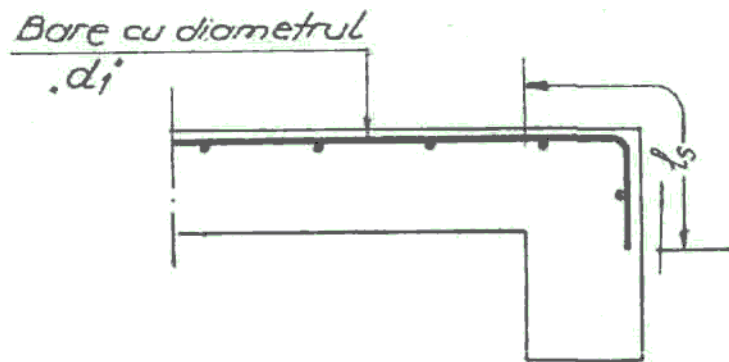


Fig. 13 Ancorarea plasei sudate pe reazemele la care forța tăietoare Q respectă condiția: $Q \leq 0,5bh_0R_t$

Pentru simplificare, în fig. 13/a, b, c s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct 4 1.2.a.

- lungimea totală de ancorare a plasei măsurată de la marginea interioară a reazemului – l_s , se vor respecta prevederile de la pct. 3.7. -relațiile (3), și va fi de cel puțin 1 1/2 ochiuri;
- pe lungimea de ancorare se va prevedea o îndoitură la 90°;
- ultima bară transversală se va găsi dincolo de îndoitură pe porțiunea verticală a plasei (fig. 13 c).

b) Când, pe reazemele plăcilor, condiția (6) nu este satisfăcută, plasele de la partea inferioară se vor prevedea astfel încât pe porțiunea de ancorare să se găsească cel puțin două bare transversale. În aceste cazuri, distanțele limită de la pct. a) se referă la penultima bară transversală (fig. 14 a și 14b)

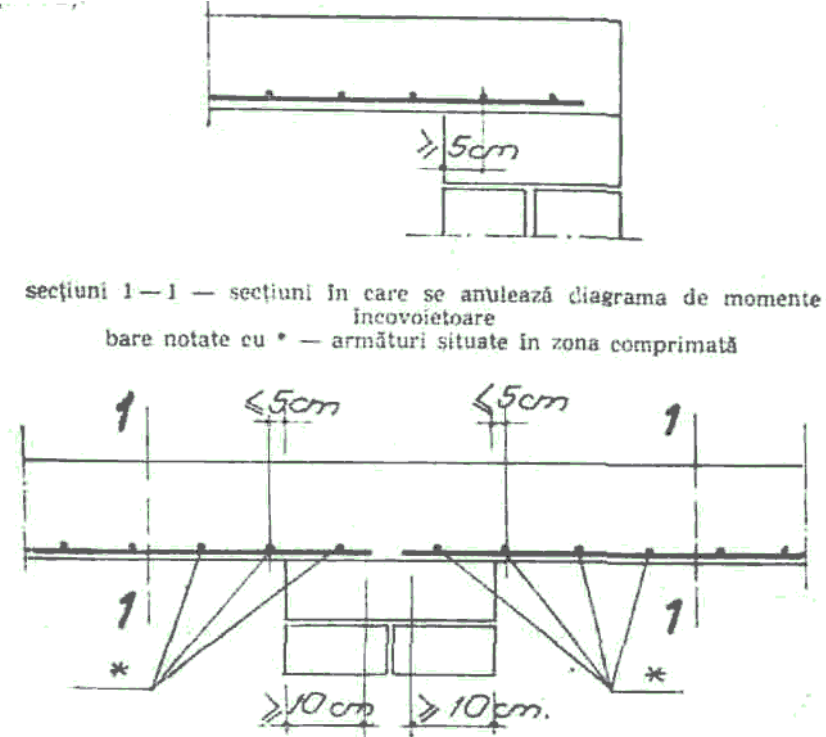


Fig. 14. Ancorarea plasei sudate pe reazemele la care forța tăietoare

$$Q \geq 0,5bh_0R_t$$

Pentru simplificare, în fig 14/a, b s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct 4.1.2.b.

c) La structurile monolite, plasele sudate de la partea inferioară a plăcilor se vor prevedea astfel încât ultima bară transversală a plasei să respecte distanțele limită față de marginea reazemului (pct. a), precum și următoarele prevederi suplimentare:

- să fie amplasată dincolo de barele verticale din diafragme în cazurile în care plăcile reazemă pe diafragme (fig. 15 a).
- se admite întreruperea ei în dreptul etrierilor grinzilor sau centurilor, în cazurile în care plăcile reazemă pe grinzi sau centuri (fig. 15 b).

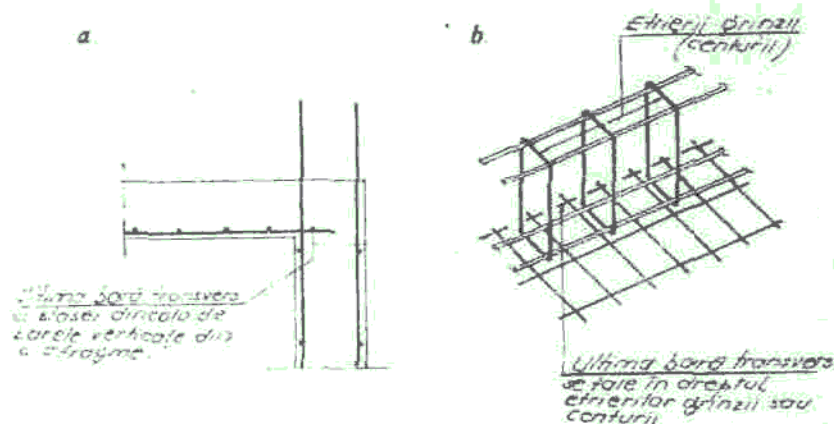


Fig. 15. Detalii constructive suplimentare de ancorare a plaselor pe reazeme la structurile monolite.

Pentru simplificare, în fig 15/a, b s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct. 4.1.2.C).

d) La structurile cu plăci prefabricate se vor avea în vedere următoarele prevederi constructive:

- de regulă, distanța minimă dintre axul ultimei bare transversale și marginea interioară a leazemului va fi 2,5 cm, barele longitudinale prelungindu-se peste reazem cu minim 10d - fig. 16 a (d - diametrul barelor longitudinale care se ancorează);
- pe reazemele la care plăcile au prevăzut armături de continuitate a căror secțiune reprezintă cel puțin 25% din aria maximă a armăturii întinse din câmp, este suficientă condiția ca ultima bară transversală a plasei să se găsească în interiorul reazemului (fig. 16 b);
- în cazurile în care nu se pot asigura condițiile de ancorare de mai sus și nici condiția de prelungire peste reazem a armăturilor întinse din câmp STAS 10107/0-76, pct. 6.8.12 (plăci cu rezemare pe lățime redusă - fig. 16 c, sau cu rezemare discontinuă pe bucle sau dinți - fig. 16 d, sau care reazemă indirect prin intermediul centurilor turnate monolit - fig. 16 e), se vor prevedea în zona reazemelor armături suplimentare sub formă de bucle sau mustăți; acestea se vor înnați cu plasele sudate prin suprapunere fără sudură, pe lungimi minime de 30 d și 35 d, după cum armăturile suplimentare sunt prevăzute din PC 52 și respectiv din PC 60 sau OB 37 (fig. 16 c, 16 d, 16 e).

4.1.3. Armarea în jurul golurilor

În dreptul golurilor fără grinzi de bordare, barele plaselor sudate se vor întrerupe; pe marginile golurilor, la partea inferioară sau/și superioară a plăcii - în funcție de poziția barelor întrerupte, se vor prevedea armături suplimentare din PC 60 sau PC 52, a căror capacitate de preluare a eforturilor de întindere este cel puțin egală cu cea a barelor întrerupte pe care le înlocuiesc. Secțiunea necesară a barelor ce trebuie prevăzute rezultă deci:

$$A_{as} \geq \frac{A_i \times R_{ai}}{R_{as}} \quad (7)$$

Relația (7) trebuie aplicată pe ambele direcții de dispunere a armăturilor.

Armăturile suplimentare adăugate se vor fixa pe plasa într-unul din următoarele două moduri:

- prin sudură, în cel puțin două puncte de intersecție cu bare ale plasei de fiecare parte a golului, precum și la intersecțiile dintre ele (fig. 17 a)
- prin legare cu sârmă de barele plasei, precum și între ele la colțurile golului, fiind respectate lungimile de ancorare din fig. 17 b.

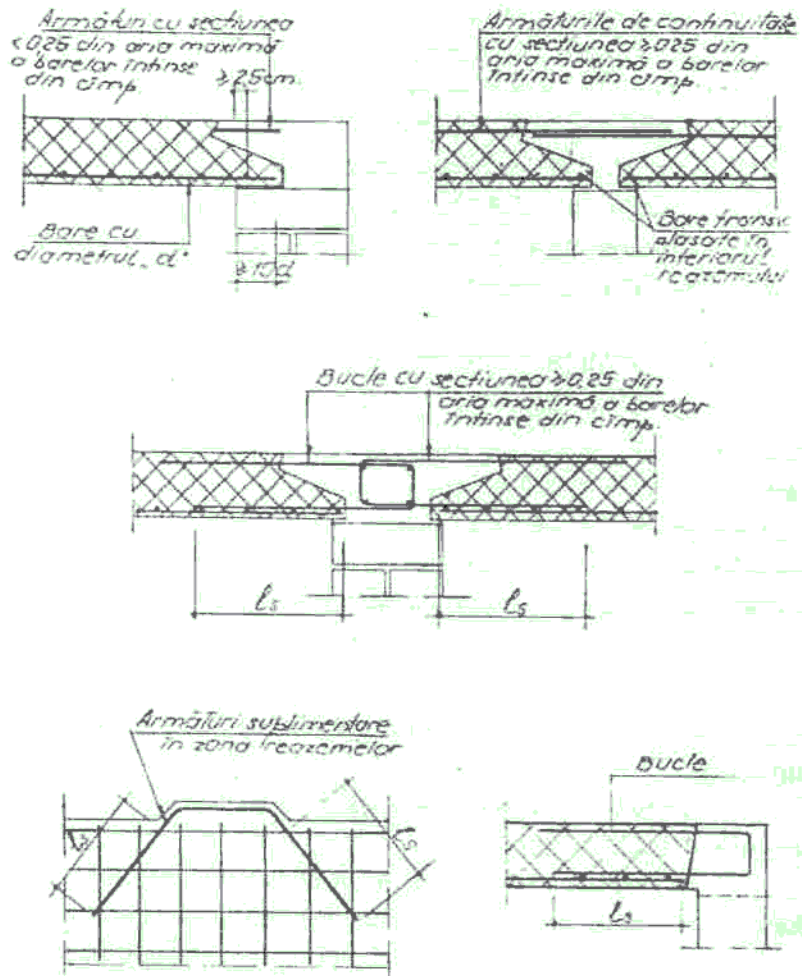
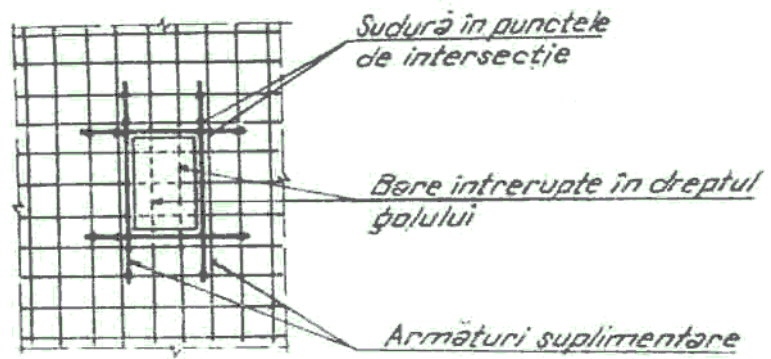


Fig. 15 Detalii constructive de ancorare a plasei pe reazeme la structurile cu plăci prefabricate

$$l_s \geq 30 d \text{ - bucle din PC 52}$$

$$l_s \geq 35 d \text{ - bucle din PC 60 și OB 37}$$

Pentru simplificare, în fig. 16 a ... e s-au reprezentat numai plasele și detaliile constructive la care se referă textul de la pct 4.1.2.d.



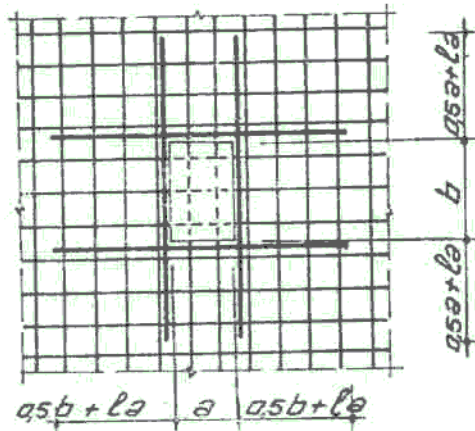


Fig. 17. Plăci -fixarea pe plase a armăturilor suplimentare prevăzute pe marginile golurilor.

- a. cu sudură în punctele de intersecție;
- b. prin suprapunere pe plase și legare cu sârma.

4.2. Armarea plăcilor rezemate pe stâlpi.

4.2.1. Planșee ciuperci.

Dispunerea plaselor sudate pentru armarea planșeelor ciuperci se va face ținând seama de următoarele prevederi constructive:

a) Plasele prevăzute pentru preluarea momentelor încovoietoare pozitive din fâșiile de câmp și a celor negative din fâșiile de reazem vor fi, de regulă, cu armături de rezistență pe ambele direcții și cu ochiuri pătrate. Pentru preluarea momentelor încovoietoare pozitive din fâșiile de reazem și a celor negative din fâșiile de câmp se vor prevedea plase sudate cu ochiuri dreptunghiulare și cu armături de rezistență pe o direcție, barele de pe direcția perpendiculară având rol de repartiție.

b) În cazurile în care nu se face un calcul mai exact, lățimile plaselor dispuse pe un singur rând de armare la partea superioară a plăcii se pot considera conform fig. 18, barele de rezistență depășind în fiecare parte axul stâlpilor cu $0,33 L$ sau $0,25 L$, după cum ele sunt dispuse în fâșia de reazem (fig. 18 a), respectiv în fâșia de câmp (fig. 18 c).

Când fâșiile de reazem sunt armate cu plase dispuse pe două rânduri de armare, se permite ca la plasele de pe rândul 2 lungimile barelor paralele cu direcția de calcul să se reducă de la $0,66 L$ la $0,5 L$, plasele fiind așezate simetric față de axul stâlpilor (fig. 18 b).

L - distanța dintre axele stâlpilor pe direcția de calcul - în cazul planșeelor cu deschideri egale, sau cea mai mare dintre distanțele L_1 și L_2 în cazul planșeelor cu deschideri care diferă între ele cu cel mult 20%.

La planșeele cu deschideri care diferă între ele cu mai mult de 20%, lungimile barelor de rezistență se vor determina în funcție de poziția secțiunilor de anulare a diagramei de momente încovoietoare și de lungimile de ancorare cu care barele trebuie prelungite dincolo de aceste secțiuni (pct. 3.8.).

Prevederile de mai sus sunt valabile pentru ambele direcții de calcul.

c) Plasele sudate de la partea inferioară din fâșiile de reazem se vor dispune astfel încât barele lor de rezistență să satisfacă simultan următoarele condiții (fig. 18a și 18b):

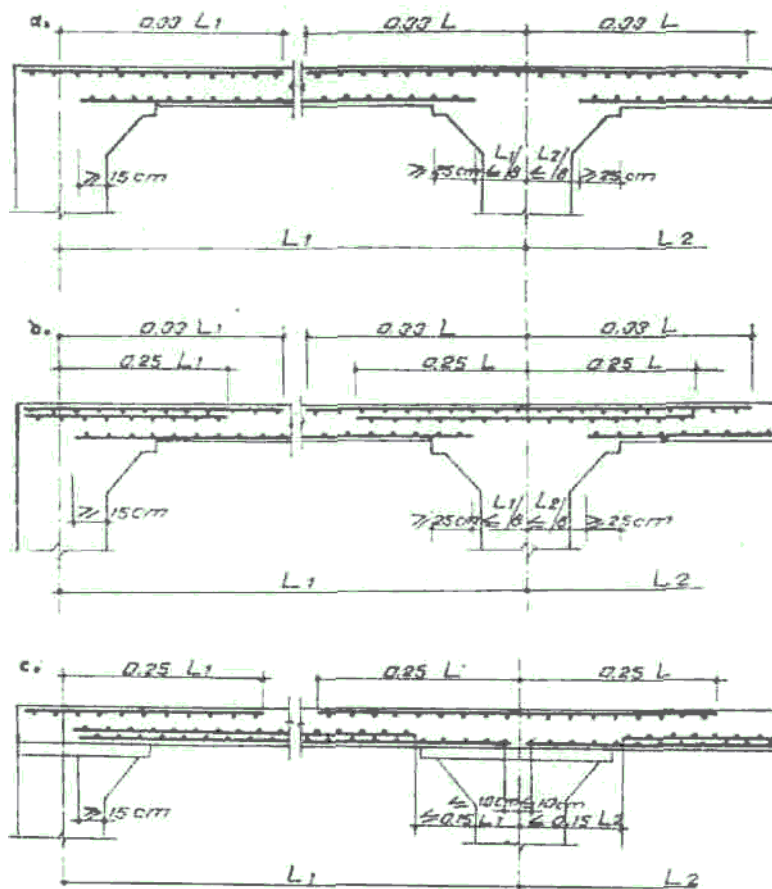


Fig. 18 Armarea cu plase sudate a planșelor ciuperci.

- a. Fâșie de reazem - plasele de la partea superioară dispune pe un singur rând de armare;
 b. Fâșie de reazem - plasele de la partea superioară dispuse pe două rânduri de armare;
 c. Fâșie de câmp.

L - cea mai mare deschidere dintre L_1 și L_2

$$0,85 \leq L_1 / L_2 \leq 1,2$$

- să depășească marginile stâlpilor exteriori cu cel puțin 15 cm;
- să depășească marginea capitelurilor interioare cu cel puțin 25 cm;
- distanța dintre capetele lor și axul stâlpilor interiori de pe direcția perpendiculară să nu fie mai mare de L/s.

d) Cel puțin 50% din secțiunea armăturilor întinse ale plaselor prevăzute pentru preluarea momentelor pozitive din fâșiile de câmp, trebuie prelungite până la apropierea axelor șirurilor de stâlpi interiori de pe direcție perpendiculară, astfel încât distanța dintre axe și ultimele bare transversale să nu depășească 10 cm (fig. 18 c).

La îndeplinirea condiției de mai sus pot fi luate în considerare și barele transversale (de repartiție) ale plaselor de la partea inferioară a fâșiilor de reazem perpendiculare pe fâșia de câmp considerată; în acest caz este necesar ca aceste bare să se înădească cu barele plaselor din fâșia de câmp conform prevederilor de la pct. 3.7. a.

Restul barelor de la partea inferioară a fâșiei de câmp - maximum 50% din secțiunea totală de armătură, se pot întrerupe în deschidere, la distanța de cel mult 0,15 L față de axele șirurilor de stâlpi interiori (fig. 18 c).

Toate barele vor depăși marginile stâlpilor exteriori cu cel puțin 15 cm.

De prevederile de mai sus se poate ține seama prin adoptarea la partea inferioară a fâșiilor de câmp, a unor soluții de armare cu plase dispuse pe două rânduri (fig. 18 c).

4.2.2. Planșee dală.

La armarea cu plase sudate a planșeelor dală (fig. 19) se vor aplica prevederile constructive valabile pentru armarea planșeelor ciuperci - pct. 4.2.1., cu următoarele modificări:

- barele de rezistență ale plaselor dispuse pe un singur rând de armare, la parte superioară a fâșiilor de reazem sau de câmp, vor depăși în fiecare parte axul stâlpilor cu 0,3 L (fig. 19.a) sau, respectiv, 0,25 L (fig. 19 c).

În soluțiile de armare ale fâșiilor de reazem cu plase dispuse pe două rânduri, lățimea plaselor de pe rândul 2 se poate reduce de la 0,6 L la 0,5 L, plasele fiind așezate simetric față de axa stâlpilor (tig. 19 b);

- cel puțin 50% din secțiunea armăturilor întinse ale plaselor de la partea inferioară a fâșiilor de reazem, trebuie prelungite până în apropierea axelor sirurilor de stâlpi interiori de pe direcția perpendiculară, astfel încât distanța dintre axe și ultimele bare transversale să nu depășească 10 cm (fig. 19 a și 19 b).

Restul barelor de la partea inferioară a plaselor - maxim 50% din secțiunea totală de armătură, se pot întrerupe în deschidere, la distanța de cel mult $L/8$ față de axul stâlpului (fig. 19c).

4.3. Armarea pereților structurali.

4.3.1. Armarea pereților structurali monoliți se va face conform prevederilor din "Instrucțiunile tehnice pentru proiectarea construcțiilor cu structură din diafragme de beton" indicativ P 85-82, cu modificările din anul 1985.

4.3.2. Armarea panourilor mari prefabricate de pereți se va face conform prevederilor "Instrucțiunilor tehnice pentru proiectarea clădirilor de locuit cu structura de rezistență din panouri mari" indicativ P 101-78.

4.4. Armarea fundațiilor.

4.4.1. Diametrele barelor plaselor sudate prevăzute pentru armarea tălpilor fundațiilor vor fi cel puțin 7,1 mm. Prin excepție

4.4.2. De regulă, fundațiile izolate sub tălpi se vor arma pe un singur rând de armare, cu plase dintr-o singura bucată. În cazurile în care aceasta nu este posibil (secțiunile necesare de armătură sunt mai mari decât cele ce se pot asigura prin dispunerea plaselor pe un singur rând, sau/și dimensiunile fundațiilor sunt mai mari decât dimensiunile limita de fabricație și transport ale plaselor), se admit soluții de armare cu plase dispuse pe două rânduri, înădite conform prevederilor de la pct. 3.7.a.

4.4.3. Armarea cu plase sudate a radierelor de fundații se va face respectându-se prevederile privind numărul maxim de rânduri de armare, eventualele bare izolate suplimentare din oțel-beton PC 60 sau PC 52, acoperirea cu beton a armăturilor, înădirile plaselor sudate, etc. - pct. 3.3...3.7. din prezentele instrucțiuni tehnice.

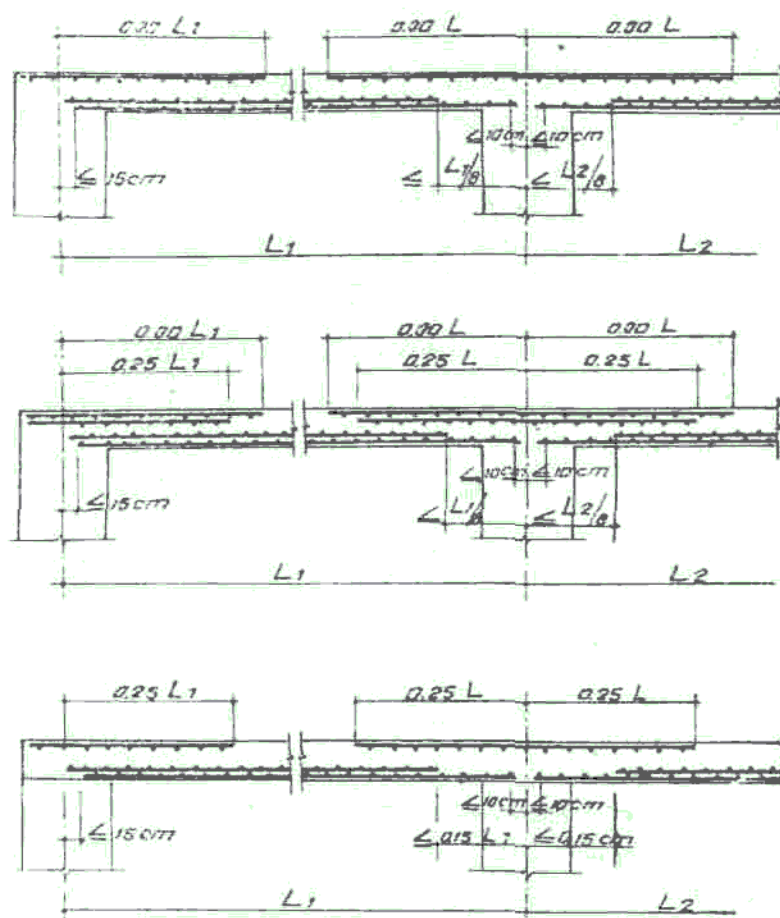


Fig. 19. Armarea cu plase sudate a planșelor ciuperci.

- Fâșie de reazem - plasele de la partea superioară dispune pe un singur rând de armare;
- Fâșie de reazem - plasele de la partea superioară dispuse pe două rânduri de armare;
- Fâșie de câmp

L - cea mai mare deschidere dintre L_1 și L_2

$$0,85 \leq L_1 / L_2 \leq 1,2$$

4.5. Armarea unor elemente structurale ale construcțiilor pentru gospodărire comunală.

4.5.1. Plasele sudate prevăzute pentru armarea bazinelor, rezervoarelor, canalelor de rețele și a altor construcții pentru gospodărire comunală, vor fi dispuse pe unul sau mai multe rânduri de armare, respectându-se prevederile de la pct. 3.3...3.7. din prezentele instrucțiuni tehnice. În funcție de solicitări, elementele se pot întări local cu bare izolate sau carcasse de armătură din oțel-beton PC 60 sau PC 52, fixate de plase prin legare cu sârmă sau sudură.

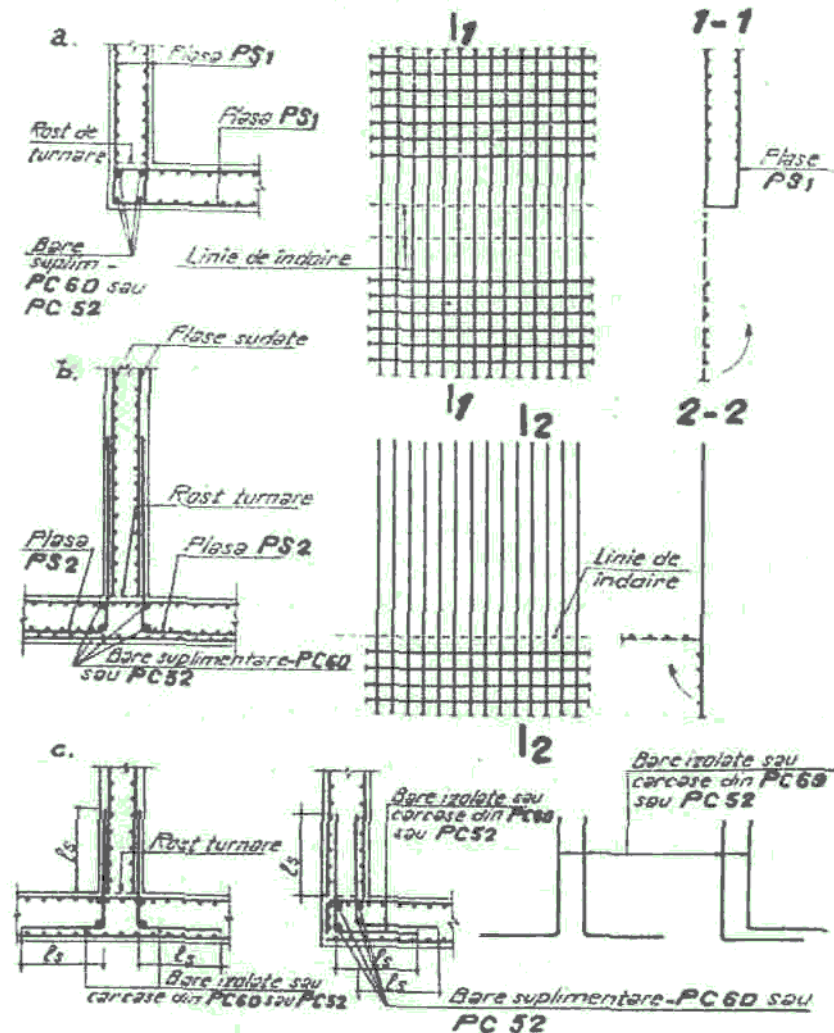
4.5.2. Continuitatea de armare dintre elementele structurale adiacente (de exemplu: radier-perete, perete-perete, perete-planșeu, etc) se poate realiza într-unul dintre următoarele moduri:

- cu plase sudate îndoite, barele având la unul dintre capete depășiri mari (fig. 20b);
- cu bare izolate sau carcasse de armătură din oțel-beton PC 60, sau PC 52, suprapuse peste plase cel puțin 3 ochiuri + 5 cm sau 45 d - se va considera cea mai mare valoare (fig. 20 c) b - diametrul barelor izolate sau, în cazul carcaselor, a barelor care asigura continuitatea).

4.6. Armarea constructivă a plăcilor rezemate pe suport continuu.

Plasele sudate prevăzute pentru armarea plăcilor rezemate pe suport continuu, la care armătura nu se stabilește prin calcul (de exemplu plăcile pardoselilor, trotuarelor, platformelor etc.) vor satisface următoarele condiții constructive:

- la plăcile cu grosimi mai mici de 15 cm, plasele se vor prevedea la mijlocul grosimii; la plăcile cu grosimi egale sau mai mari de 15 cm, plasele se vor dispune la maximum 1/3 din grosimea plăcii și având acoperirea cu beton minim 5 cm, ambele distanțe măsurate de la fața superioară a plăcii;
- plasele sudate se vor opri la distanțe de 4...10 cm față de marginile plăcilor sau de rosturile prevăzute în câmpuri;
- plasele sudate se vor înnați conform prevederilor de la pct. 3.7.c;
- diametrul minim al barelor plaselor: 4 mm la elementele monolite și 3 mm la elementele prefabricate;
- distanța maximă dintre barele plaselor: 20 cm.



$$l_s \geq 3 \text{ ochiuri} + 5 \text{ cm}$$

45 d (d - diametrul barelor izolate, sau a celor din carcasa care se suprapun peste plasele sudate).

Fig. 20. Realizarea continuității dintre elemente structurale adiacente

4.7. Armarea grinzilor cu etrieri confecționați din plase sudate.

4.7.1. Prin îndoirea plaselor sudate conform prevederilor de la pct. 3.9. și fig. 21, rezultă carcasa de armătură cu rol de etrieri în grinzi.

Numărul și diametrul barelor dispuse paralel cu lungimea grinzii se vor stabili ținând seama de modul de confecționare transport și montaj a plaselor, urmărindu-se în același timp și reducerea consumului de oțel-beton. În cazul plaselor neîntrerupte în deschiderea grinzii, ale căror bare longitudinale satisfac condițiile de ancorare pe reazeme din STAS 10107/0-76 - pct. 6.4. și 6.5, 6.8, se permite considerarea în calculul de rezistență a acestor bare, ținând însă seama de poziția lor în raport cu secțiunea grinzii.

4.7.2. Prevederea plaselor sudate din STNB, îndoite, cu rol de etrieri în grinzi, se va face ținând seama de restricțiile de la pct. 1.5., 17.

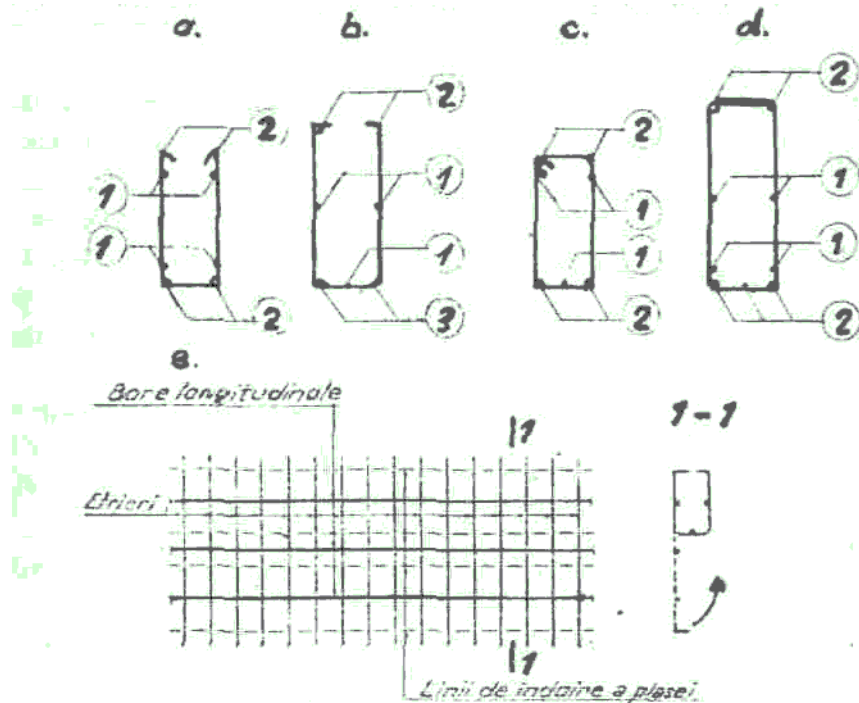


Fig. 21. Plasele sudate îndoite cu rol de etrieri în grinzi.

a, b - etrieri deschiși, c, d - etrieri închiși, e) exemplu de îndoire a plasei sudate.

barele marca 1 - barele longitudinale ale plaselor îndoite.

barele marca 1 - barele longitudinale de rezistență, adăugate.

5. PREVEDERI PRIVIND PUNEREA ÎN OPERĂ A PLASELOR SUDATE, CARE TREBUIE AVUTE ÎN VEDERE LA ELABORAREA PROIECTELOR

5.1. Plasele sudate se vor depozita în apropierea construcțiilor, în zone special amenajate și marcate, urmărindu-se ca distanțele de transport până la locul de punere în operă să fie minime; aranjarea plaselor în stive se va face astfel încât ele să poată fi montate în ordinea prevăzută în proiect, cu un număr minim de manipulări.

Se recomandă ca plasele să se depoziteze pe orizontală; în situațiile în care nu se dispune de spațiu suficient, se admite și depozitarea pe verticală.

În toate cazurile, plasele sudate nu se vor rezema direct pe pământ pentru a se evita murdărirea și corodarea lor.

5.2. Transportul plaselor sudate de la locurile de depozitare până la cele de punere în operă se va face cu utilaje și dispozitive corespunzătoare, evitându-se deformarea și degradarea plaselor.

5.3. Operațiile de prelucrare a plaselor sudate, în vederea punerii lor în opera (îndreptarea, îndoirea, tăierea etc.), vor fi efectuate cu utilaje și dispozitive corespunzătoare din punct de vedere al performanțelor și suficiente ca număr, asigurându-se productivitate ridicată lucrărilor de execuție.

5.4. La punerea în operă a plaselor sudate se vor avea în vedere următoarele operații:

- verificarea și recepționarea cofrajelor în care urmează să se monteze plasele;

- curățarea plaselor de murdărie, grăsime, vopsea, rugină neaderentă etc.;

- eliminarea și înlocuirea plaselor care prezintă cel puțin unul dintre următoarele defecte:

• degradări și deformări peste limitele admise de STAS-438/3-80;

• margini la care nodurile nesudate ale ultimelor două bare transversale sunt în număr mai mare de 5% din numărul total de noduri al fiecăreia;

• idem, la care există mai mult de două noduri nesudate alăturate.

- asigurarea poziției corecte a plaselor în timpul turnării betonului, respectându-se astfel grosimile straturilor de acoperire cu beton prevăzută în proiect. În acest scop se vor prevedea distanțieri în număr corespunzător, ținându-se seama de poziția și diametrul barelor și de distanța dintre ele.

În general se vor prevedea distanțieri din material plastic, dar, prin excepție, pentru plasele de la partea superioară a elementelor turnate pe orizontală, se admit și distanțieri din oțel-beton.

În cazurile în care distanțierii din oțel-beton se prevăd în betoane aparente, se va asigura protecția anticorozivă în punctele de reazem a acestora pe cofraj.

În zonele de înădăire, plasele suprapuse vor fi legate între ele la colțuri, cu sârmă; când lungimile pe care se înădesc plasele sunt mai mari de 4 m, se vor prevedea, în afară legăturilor de la colțuri, și o legătură suplimentară intermediară.

5.5. Abaterile admise la montarea plaselor sudate față de cotele din proiect vor fi, în toate cazurile, mai mici decât valorile limită din tabelul de mai jos (fig. 22).

Abateri limită admise la punerea în operă a plaselor sudate

ABATEREA		
se referă la:	este notată în fig. 22 cu:	are valoarea limită admisă (mm)
Poziția barelor transversale extreme de pe reazeme, în raport cu punctul față de care se determină lungimea de ancorare	$a_1 ; a_2$	+25 -10
Poziția barelor transversale, cu excepția celor de pe reazeme - la plăci - la elemente masive	$b_1 ; b_2$	± 20 ± 30
Lungimea de suprapunere la înădăirea plaselor	c	-10
Grosimea stratului de acoperire cu beton la: - fundații - pereți și plăci cu grosimea < 15 cm - pereți și plăci cu grosimea 15 cm	$d_1 ; d_2$	±10 ± 3 ± 4

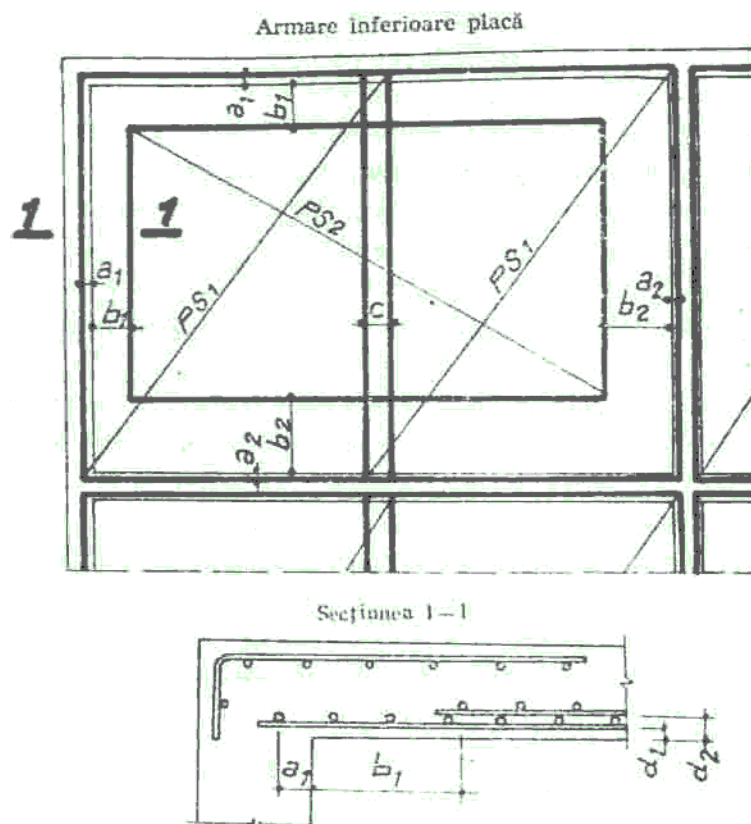


Fig 22. Parametri geometrici la care se referă abaterile limită de la pct. 5.5.

5.6. Se va acorda deosebită atenție compoziției tehnologiilor de preparare și punere în operă a betoanelor, în vederea asigurării conlucrării corespunzătoare cu barele plaselor sudate.

6. PREVEDERI PENTRU REDACTAREA PROIECTELOR DE CONSTRUCȚII ARMATE CU PLASE SUDATE

6.1. Notarea în proiecte a caracteristicilor plaselor sudate utilizate pentru armarea elementelor din beton, se va face conform STAS 438/3-80 și fig. 1 din prezentele instrucțiuni tehnice.

Plasele sudate se vor reprezenta în planurile proiectelor prin dreptunghiuri cu diagonale, ale căror laturi sunt egale cu distanțele dintre axele barelor extreme longitudinale, respectiv transversale (fig. 4, 9, 10, 12 din prezentele instrucțiuni tehnice).

6.2. Planurile de execuție vor cuprinde toate cotele privind pozițiile de montaj ale plaselor de armătură, specificându-se direcțiile și rândurile de armare pe care urmează să fie situate barele longitudinale și cele transversale, lățimile de suprapunere dintre plase, poziția eventualelor bare izolate și carcasa de armătura față de plasele prevăzute, etc.

În plus, în cazul plăcilor, proiectul va conține și detaliile privind poziția plaselor de la partea superioară față de reazeme, distanțele minime cu care plasele de la partea inferioară depășesc marginile interioare ale reazemelor, și, în cazul armării cu plase suprapuse, succesiunea acestora în raport cu grosimea elementului.

6.3. Pentru plasele sudate adoptate produse în alte unități decât ISPS Buzău, se vor prescrie abaterile limită ce se pot accepta la fabricarea lor; dacă aceste abateri sunt identice cu cele din "Catalogul de plase sudate pentru armarea betonului" - Ductil Buzău, se va menționa acest lucru în proiect.

Se vor specifica în proiecte și abaterile limită admise la montajul plaselor sudate, în măsura în care acestea diferă de cele prevăzute la pct. 5.5.

6.4. Pe cât posibil, pentru a elimina operațiunile suplimentare de tăiere, se vor prevedea în proiecte

plase sudate întregi, ale căror dimensiuni sunt egale cu cele de fabricație (dimensiuni de catalog).

În cazurile în care se prevăd și plase cu dimensiuni mai mici decât dimensiunile de fabricație, planurile de execuție vor cuprinde detalii de obținere a lor prin tăiere din plasele de catalog, precum și modul de utilizare a resturilor rezultate. De aceste resturi de plase se va ține seama la întocmirea extraselor de armătură.

7. PREVEDERI PRIVIND CORELAREA CU ALTE PRESCRIȚII

Prezentele instrucțiuni tehnice se aplică în condițiile respectării tuturor prevederilor actuale privind calculul elementelor, calitatea materialelor, tehnologia și calitatea fabricării și montajului plaselor sudate. Aceste prevederi sunt cuprinse în următoarele prescripții:

STAS 10107/0-76	- Construcții civile și industriale. Calculul și alcătuirea elementelor din beton, beton armat și beton precomprimat.
	- Sârmă trasă pentru beton armat.
	- Plase sudate pentru beton armat.
- STAS 438/2-80	- Instrucțiuni tehnice pentru sudarea armăturilor de oțel-beton.
- STAS 438/3-80	- Normativ pentru executarea lucrărilor de beton și beton armat.
- C 28-83	
- C 140-86	- Instrucțiuni tehnice pentru proiectarea construcțiilor cu structură din diafragme de beton.
- P 85-85	- Elemente prefabricate din beton și beton armat. Condiții generale.
- STAS 6657/1-76	- Instrucțiuni tehnice privind proiectarea clădirilor de locuit cu structură de rezistență din panouri mari.
- P 101-78	- Normativ privind prepararea betoanelor cu agregate ușoare.
- C 155-81	

8. NOTAȚII

A_{ai} - Secțiunea totală a barelor întrerupte de golurile din plăci, paralele cu direcția de calcul, mm²;

A_{as} - Secțiunea totală a barelor suplimentare adăugate pe marginile golurilor din plăci, paralele cu direcție de calcul, mm²;

b - Lățimea de calcul a plăcii, măsurată pe direcția perpendiculară pe direcția de calcul, mm;

h_o - Înălțimea de calcul a plăcii, mm;

l_a - Lungimea de ancoraj a barelor plaselor sudate, cu care acestea sunt prelungite dincolo de secțiunea în care ele nu mai sunt necesare din calcul, mm;

l_s - Distanța dintre capetele barelor în zonele de suprapunere a plaselor (fig. 3), mm;

l_e - Distanța dintre barele transversale extreme în zonele de suprapunere a plaselor (fig. 3), mm;

R_{ai} - Rezistența de calcul a armăturilor întrerupte de golurile din plăci, N/mm²;

R_{as} - Rezistența de calcul a armăturilor suplimentare adăugate pe marginile golurilor din plăci, N/mm²;

R_t - Rezistența la întindere a betonului prevăzut în plăci, N/mm².