

SOCIETATEA ROMÂNĂ DE GEOTEHNICĂ ȘI FUNDAȚII
UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMIȘOARA



A XI-A CONFERINȚĂ NAȚIONALĂ DE GEOTEHNICĂ ȘI FUNDAȚII

TIMIȘOARA
18-20 SEPTEMBRIE 2008



EDITURA POLITEHNICA

ASPECTE PRIVIND REALIZAREA UNEI FUNDAȚII TEHNOLOGICE DE DIMENSIUNI MARI ÎN APROPIEREA ȘI SUB COTA FUNDAȚIILOR STRUCTURALE EXISTENTE

TUNS Ioan¹
MÂNTULESCU Marius²

REZUMAT

Modificările frecvente de flux tehnologic în clădiri existente generează în diverse situații adoptarea unor soluții tehnice de proiectare și execuție deosebite, de complexitate ridicată.

Atunci când proiectarea liniilor tehnologice noi reclamă intervenții sub nivelul cotei ± 0.00 , în apropierea și sub talpa fundațiilor existente, gradul de dificultate sporește.

În acest context, prezenta lucrare tratează în detaliu modalitatea de investigare a structurii terenului de pe amplasament și soluția tehnică de proiectare și execuție a unei fundații pentru o freza de mare precizie amplasată în apropierea șirului marginal de stâlpi structurali ai halei existente.

1. INTRODUCERE

Schimbarea formei de proprietate asupra unor bunuri imobile formate din teren și clădiri, au determinat pentru cele din urmă, într-un număr important de cazuri, modificarea destinației prin executarea unor lucrări de modernizare și înlocuirea liniilor de flux tehnologic.

Este și cazul unei clădiri de tip hală industrială situată în „Uzina Tractorul” din Brașov, [1] pentru care s-au operat modificări de flux tehnologic corespunzător destinației actuale de realizare ștanțe pentru ambutisarea unor repere pentru autoturisme tip Dacia, Renault, Peugeot, etc.

În acest sens a fost necesară amplasarea unor utilaje tehnologice noi la nivelul pardoselii de la parter.

Poziția în plan a fost impusă de condițiile de flux tehnologic, astfel încât fundația pentru freza de mare precizie tip VEGAMILL, a rezultat în apropierea

1. Prof.dr. ing. - Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Construcții
2. S.I.dr.ing. - Universitatea Transilvania din Brașov, Facultatea de Construcții

și sub cota fundațiilor unor stâlpi structurali existenți, fig. 1.

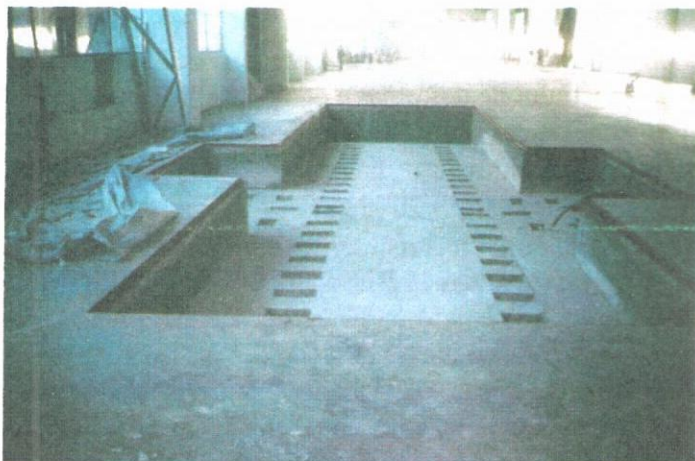


Figura 1.

Poziția în plan a fundației VEGAMILL – Vedere de ansamblu

Posibilitatea amplasării fundației în poziția impusă de noua linie de fabricație a rezultat în urma studiului geotehnic efectuat în zonă și pe amplasamentul lucrării.

Zona studiată se încadrează în sedimentele proluviale de vârstă cuaternară [2] ale piemontului orașului Brașov.

Aceste depozite au rezultat în urma unui proces avansat de dezagregare a rocilor preexistente, de transport și depunere a materialului provenit din rama muntoasă sudică care delimitează depresiunea Brașovului și în mod implicit a piemontului orașului Brașov din care face parte.

Sub aspect litologic, sub un strat de umplutură în grosime de aproximativ (0,50 ÷ 0,80) m, se întâlnesc materiale preponderent prăfoase așezate peste stratul de bază constituit din pietriș cu nisip prăfos de vârstă cuaternară care domină întreaga depresiune a Brașovului.

Astfel, profilul geologic al terenului rezultat în urma sondajelor efectuate, prezintă următoarea stratificație:

- strat de umplutură, în grosime de 0,5 ÷ 0,8 m, măsurată de la nivelul pardoselii halei;
- strat de praf nisipos, de la adâncimea de 0,8 m, până la adâncimea de 3,5 m;
- strat de pietriș cu nisip, peste adâncimea de 3,5 m.

Caracteristicile geotehnice ale straturilor principale de pământ rezultate în urma studiului geologic, prezintă următoarele valori:

- **stratul de praf nisipos**

- greutatea volumică aparentă: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$;
- unghiul de frecare internă: $\phi = 27^0$;
- coeziunea: $c = 12,8 \text{ kPa}$;
- modulul de deformare edometric: $M_{2-3} = 12.000 \text{ kPa}$;
- umiditatea naturală: $w = 18\%$,

- **stratul de pietriș cu nisip**

- greutatea volumică aparentă: $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$;
- unghiul de frecare internă: $\phi = 32^0$;
- coeziunea: $c = 11,9 \text{ kPa}$;
- modulul de deformare edometric: $M_{2-3} = 16.000 \text{ kPa}$;
- umiditatea naturală: $w = 18\%$.

În stratul de praf nisipos au fost realizate inițial fundațiile stâlpilor existenți (cota tălpii fundației = -3,0 m), iar în cel de pietriș cu nisip s-a proiectat și realizat fundația pentru freza VEGAMILL (cota tălpii fundației = -4,0 m).

Din condiția de neinfluențare în exploatare a fundațiilor alăturate, tălpile fundațiilor pentru stâlpii existenți vecini au fost aduse la cota tălpii fundației pentru freză, respectiv, -4,0 m.

În condițiile geotehnice de amplasament prezentate, fundația pentru freza VEGAMILL a fost realizată conform descrierii făcute în cele ce urmează.

2. DESCRIEREA SOLUȚIEI TEHNICE

Fundația pentru freza VEGAMILL este amplasată paralel cu șirul „A” de stâlpi ai halei existente, la o distanță de 2,0 m față de axul acestora.

Încărcarea maximă transmisă fundației de către freză este de 112 t și se face prin intermediul batiului fixat cu ajutorul unui număr de 54 buloane M24, realizate din OL44.

În conformitate cu prescripțiile tehnice ale utilajului puse la dispoziție de către beneficiarul lucrării, firma franceză SC „ETUDE LOIRE Utilaj de Presa” SRL Brașov, abaterile admise de la orizontalitate după direcțiile axelor principale de simetrie, sunt de max. $\pm 20 \text{ mm}$.

Funcționalitatea frezei este silențioasă, fără vibrații sau șocuri pentru reperle în mișcare.

În contextul celor prezentate, la proiectarea și executarea fundației pentru freză, au fost luate în considerare următoarele aspecte principale [1]:

- neinfluențarea în exploatare a fundațiilor existente vecine de către fundația frezei VEGAMILL și invers;
- limitarea tasării maxime a terenului de sub talpa fundației proiectate, la valorile

- impuse de funcționarea normală a utilajului;
- executarea lucrărilor noi de infrastructură în condiții de nederanjare a fundațiilor vecine existente.

Pentru satisfacerea criteriilor susmenționate, s-a plecat de la următoarele condiții inițiale:

- dimensionarea tălpii fundației pentru freză, din condiția de limitare a tasării terenului de sub talpa fundațiilor existente vecine, la valorile maxime stabilite în faza inițială de proiectare;
- tasările maxime sub talpa fundației noi să nu depășească valoarea maximă a tasărilor sub fundațiile stâlpilor structurali vecini sub sarcinile de exploatare;
- stabilirea dimensiunilor corpului fundației pentru freză, din condiția de asigurare a unei rigidități corespunzătoare;
- verificarea stării de tensiuni și deformații în masivul de pământ situat sub talpa ansamblului realizat prin așezarea alăturată a fundațiilor pentru freze și a fundațiilor pentru stâlpii existenți.

Deoarece, valorile încărcărilor orizontale de exploatare sunt reduse, influența eforturilor unitare și a deplasărilor după orizontală, dezvoltate în masivul de pământ s-au considerat nesemnificative.

A fost analizată în detaliu starea de eforturi și deplasări verticale într-o secțiune situată la 0,5 m sub talpa fundațiilor [3].

Pentru aceasta, cu ajutorul programului de calcul automat „PLATFORMA GEO STUDIO, MODULUL SIGMA W” s-a determinat starea de eforturi și deformații în masivul de pământ din jurul și sub talpa fundațiilor existente vecine și a fundației noi.

Etapele de lucru parcurse au fost următoarele:

- considerarea fundațiilor inițiale pentru stâlpi în stratul de praf nisipos, cu încărcarea de exploatare de 70 tf, fig. 2;

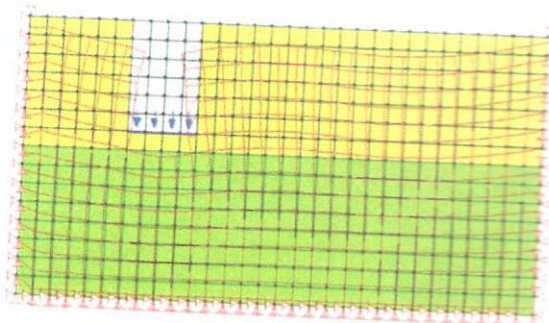


Figura 2.
Schema de calcul pentru fundația inițială

- determinarea eforturilor unitare verticale, fig. 3 și a deformațiilor, fig 4, sub talpa fundațiilor pentru stâlpi, în faza inițială de proiectare (cotă talpă fundație = -3,0 m);

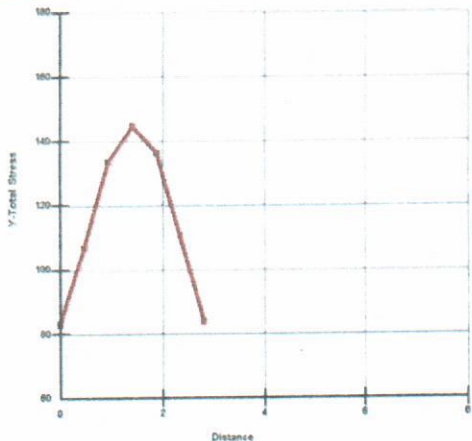


Figura 3.

Diagrama de variație a eforturilor unitare verticale sub talpa fundației inițiale

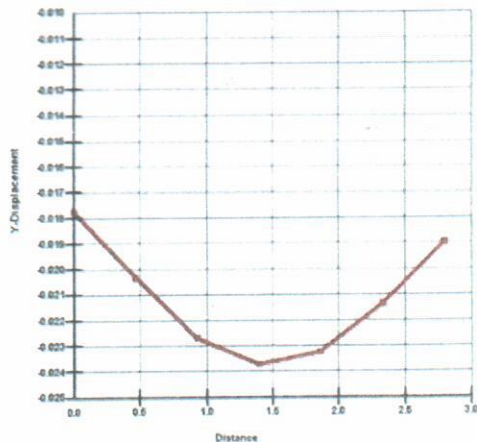


Figura 4.

Diagrama de variație a deplasărilor sub talpa fundației inițiale

- considerarea ansamblului fundație pentru freză și fundație pentru stâlp după subbetonare, cu sarcinile de exploatare de 380 tf, respectiv 82,5 tf, fig. 5;

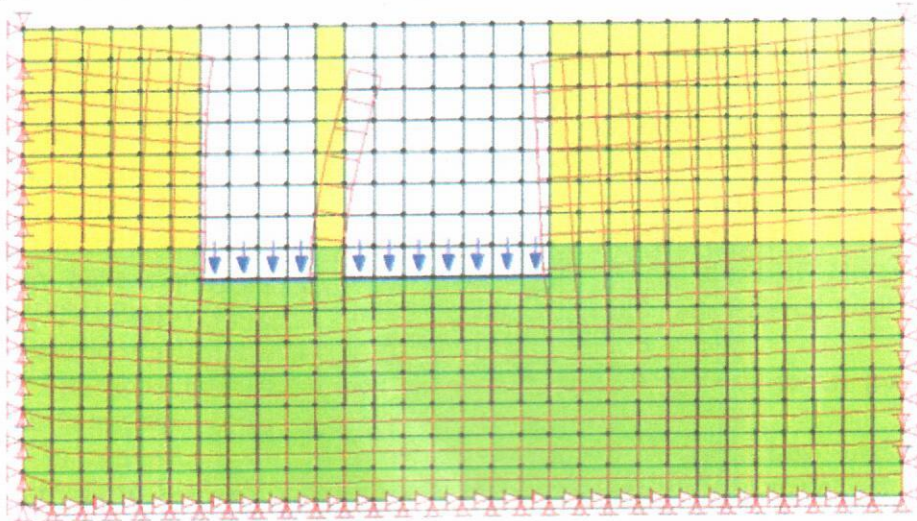


Figura 5.

Schema de calcul a ansamblului final - fundație pentru freză și fundație pentru stâlp

- determinarea eforturilor verticale totale, fig. 6 și a deformațiilor rezultante, fig. 7, sub talpa fundațiilor ansamblului considerat.

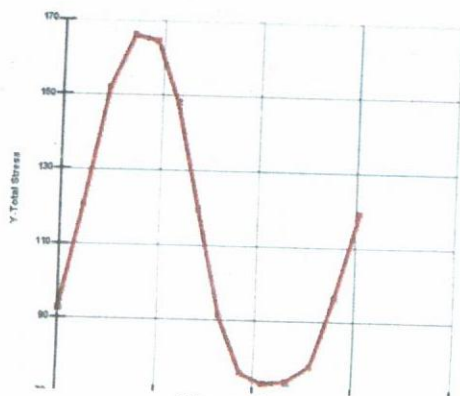


Figura 6.

Diagrama de variație a eforturilor verticale rezultante sub talpa ansamblului final

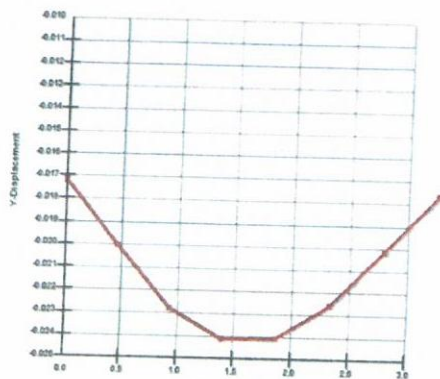


Figura 7.

Diagrama de variație a deplasărilor totale sub talpa ansamblului final

Analizând starea de eforturi și deformații prezentate în figurile 3, 4, 6, 7 se desprind următoarele:

- deplasarea maximă a terenului pe verticală sub talpa fundațiilor existente, înainte de subbetonare, este de 2,38 cm;
- valoarea efortului unitar vertical sub talpa fundațiilor existente înainte de subbetonare este de 145 kPa;
- deplasarea maximă a terenului pe verticală pentru ansamblul final se înregistrează sub talpa fundației pentru stâlp, în zona de vecinătate cu fundația pentru freză și are valoarea maximă de 2,41 cm;
- valoarea efortului unitar vertical rezultat pentru ansamblul final este de 165 kPa și se înregistrează sub talpa fundației pentru stâlp, în zona de vecinătate cu fundația pentru freză.

În urma verificării prin calcul a condițiilor inițiale de proiectare, a fost definitivat sistemul de fundare a frezei VEGAMILL, astfel:

- fundație tip bloc din beton armat, clasa betonului $C_{16/20}$, așezată pe un strat de egalizare, clasa $C_{4/5}$, în grosime de 8 cm, având forma în plan, ca în figura 1, cu dimensiunile tălpii 14,6 x 3,7 m și două evazări laterale de 1,15 x 2,7 m;
- înălțimea corpului fundației a rezultat din condiția de rigiditate, de 1,72 m;
- prinderea batiului de fundație s-a realizat prin intermediul a 54 buloane introduse în lăcașuri lăsate special în acest sens, fig. 8, și monolitizate cu beton clasa $C_{18/22,5}$;



Figura 8.

Forma și poziția în plan a lăcașurilor pentru prindere buioane.

- pe zona perimetrală fundației, între cota feței superioare a blocului de fundație și cota pardoselii din hală, s-a realizat un perete din beton, armat cu plasă sudată, fig. 9, separat de fundația propriu-zisă printr-un strat de polistiren extrudat de 4 cm grosime;



a.



b.

Figura 9.

Faze intermediare de realizare a peretelui perimetral
a – vedere partea interioară; b – vedere partea exterioară

3. CONCLUZII

Fundația pentru presă s-a realizat în apropierea și sub cota a două fundații structurale existente.

La proiectarea și execuția fundației noi s-au avut în vedere pe lângă condițiile tehnice și tehnologice ale utilajului, condițiile de neinfluențare a stării de eforturi și deformații pentru fundațiile existente situate în vecinătate [4].

Aceste condiții inițiale impuse pentru fundația proiectată au vizat în mod special următoarele aspecte:

- dimensionarea tălpii fundației pentru freză, din condiția ca deplasările verticale rezultante sub ansamblul **fundație freză – fundație stâlp** (după subbetonare) să nu depășească valorile tasării maxime probabile de sub talpa fundațiilor de stâlpi existenți (înainte de subbetonare);

- dimensionarea și alcătuirea corpului fundației pentru freză în vederea asigurării rigidității corespunzătoare condițiilor normale de exploatare a utilajului;
- aducerea tălpilor fundațiilor existente vecine la cota tălpii fundației pentru freză, prin procedeele de lucru specifice acestui gen de lucrări.

Stabilirea dimensiunilor tălpii blocului de fundare pentru freză, din condițiile inițiale de bază, au determinat:

- asigurarea unor dimensiuni convenabile din punct de vedere tehnologic pentru blocul de fundare;
- dezvoltarea sub talpa fundațiilor vecine (subbetonate) după realizarea fundației pentru freză, a unor deplasări și eforturi verticale rezultante comparabile cu cele inițiale de proiectare: $\Delta_{\max.\text{iniț.}} = 2,38 \text{ cm}$; $\Delta_{\max.\text{fin.}} = 2,41 \text{ cm}$,
 $\sigma_{z.\text{max.}\text{iniț.}} = 145 \text{ kPa}$; $\sigma_{z.\text{max.}\text{fin.}} = 165 \text{ kPa}$;

Valorile apropiate ale deplasărilor și eforturilor verticale rezultante, în cele două ipoteze de lucru, arată justetea condiției de dimensionare a tălpii fundației pentru freză și intuirea modului real de lucru al ansamblului realizat.

Investigațiile efectuate in situ, pe parcursul a trei ani de zile, au confirmat pe deplin comportamentul ansamblului **fundație freză – fundație stâlp**, anticipat la proiectare.

BIBLIOGRAFIE

1. ***Proiect nr. 13/2005 – Fundații utilaje, incinta CRB, Uzina Tractorul Brașov, Beneficiar: SC „ETUDE LOIRE Utilaj de Presa” SRL Brașov.
2. STANCIU Anghel, LUNGU Irina – Fundații vol. I, Ed. Tehnică, București 2006.
3. CARTER M. - Geotechnical Engineering Handbook, Pentech Press 1983.
5. MANOLIU Iacint – Fundații și procedee de fundare. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.

ASPECTS RELATED TO THE ARCHIEVEMENT OF A TECHNOLOGICAL FOUNDATION OF LARGE SIZE NEARBY AND UNDER THE ELEVATION OF THE EXISTENT STRUCTURAL FOUNDATIONS

ABSTRACT

The frequent modifications of the technological flow inside existent buildings generate in various situations the adoption of special design and execution technical solutions of high complexity.

When the design of new technological lines requires interventions under the level of the elevation of +0.00, nearby and under the bed plate of the existent foundations, the difficulty degree increases.

In this context, this thesis provides a detailed approach of the modality of investigation of the structure of the land on site and the technical design and execution solution for a high accuracy mill located near the edge row of structural pillars of the existent facility.