



**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Studiul rolului coeziunii structurale în  
pământurile argiloase la evaluarea capacității  
portante a terenurilor de fundare**

**Masterand: gr. IS – 1801M**

**Dumitru TURCULEȚ**

**Conducător: conf. univ. dr.**

**Vladimir POLCANOV**

**Chișinău – 2020**

## REZUMAT

În lucrarea de față sunt prezentate cercetările efectuate cu privire la identificarea rolului coeziunii structurale în pământurile argiloase de proveniență sarmațiană, răspândite pe teritoriul Republicii Moldova, la evaluarea capacității portante a terenurilor de fundare și a stabilității versanților.

Pentru stabilirea obiectivelor cercetării au fost studiate și prezentate principalele aspecte și concepții teoretice de rezolvare a problemelor mecanicii pământurilor. Au fost abordate problemele rezistenței de lungă durată a pământurilor argiloase și principalul curent teoretic de determinare și prognozarea a deformațiilor reologice, adică teoria fizico-tehnică a fluajului, elaborată de prof. N. Maslov.

În încercarea de a demonstra ideile teoretice abordate, a fost examinat rambleul masiv situat pe traseul Chișinău-Giugiulești, ocolirea orașului Ialoveni, care de-a lungul istoriei sale de exploatare a fost frecvent afectat de deplasări ale masivelor de pământ din corpul terasamentului, iar multitudinea de măsuri inginerești întreprinse contra proceselor geologice periculoase nu au dat un rezultat așteptat. Studiul variației proprietăților fizico-mecanice a pământurilor din corpul rambleului a confirmat necesitatea luării în considerare a proprietăților reologice ale pământurilor argiloase: deteriorarea coeziunii structurale în zonele de acțiune a tensiunilor de forfecare maxime; micșorarea până la valoarea zero a coeziunii structurale; drept urmare și reducerea valorii pragului de fluaj practic până la valoarea zero; transformarea deformațiilor reologice în alunecări de teren.

Rezultatele experimentale de determinare a rezistenței argilelor sarmațiene și calculele ulterioare confirmă importanța luării în considerare a factorului reologic la evaluarea capacității portante a terenurilor de fundare. Valoarea sarcinii admisibile și critice în unele cazuri poate să se micșoreze de 2,5-3 ori. Acest fapt argumentează necesitatea luării în calculul geotehnic a existenței în stratul argilelor sarmațiene a zonelor cu coeziunea structurală distrusă sub acțiunea diferitor factori.

Teza de master cuprinde 37 pagini, 3 capitole, 17 figuri, 8 tabele și 16 surse bibliografice.

## **ABSTRACT**

In this work are presented carried out researches regarding the identification of the role of structural cohesion in the clay soils of sarmatian origin, spread throughout the territory of the Republic of Moldova, at the evaluation of bearing capacity of the foundation lands and the stability of the slopes.

The main aspects and theoretical concepts for solving the problems of soils' mechanics were studied and presented in order to establish the research objectives. Also, there were studied the problems of the long-term resistance of the clay soils and the main theoretical current for determining and forecasting of rheological deformations, namely the physico-technical creep theory developed by prof. N. Maslov.

In an attempt to demonstrate the addressed theoretical ideas, there was examined the massive embankment located on the road Chisinau-Giurgiulesti, by passing the city of Ialoveni, which throughout its operating history was frequently affected by displacements of the land masses from the body of embankment, and the multitude of engineering measures taken against dangerous geological processes did not give an expected result. The study of the variation of the physico-mechanical properties of the soils in the body of the embankment confirmed the need to take into account the rheological properties of the clay soils: the deterioration of the structural cohesion in the zones of action of the maximum shear stresses; the reduction to zero of structural cohesion; also, as a result, the reduction of the creep threshold practically to zero; the transformation of rheological deformations into landslides.

The experimental results of determining the resistance of the sarmatian clays and subsequent calculations confirm the importance of taking into account the rheological factor when evaluating the bearing capacity of the foundation lands. The value of the admissible and critical load may be reduced by 2,5-3 times in some cases. This fact argues the need to take into account the geotechnical calculations of the existence of structural cohesion destroyed under the action of different factors in the sarmatian clay layer.

This master thesis comprises 37 pages, 3 chapters, 17 figures, 8 tables and 16 bibliographic sources.

## SEMNE CONVENȚIONALE

$m$  – coeficientul condițiilor de lucru;

$k$  – coeficientul rezervei de rezistență;

$C$  – coeziunea în pământurile argiloase, Pa;

$C_c$  – coeziunea structurală (componenta ireversibilă) în pământurile argiloase, Pa;

$C_w$  – coeziunea totală în pământurile argiloase, Pa;

$k$  – coeficientul de stabilitate;

$\rho_n$  – tensiunea normală, Pa;

$S_p$  – rezistența la forfecare a pământului argilos, Pa;

$S_{p,W}$  – rezistența la forfecare a pământului argilos la presiunea  $p$  și la umiditatea  $W$ , Pa;

$S_\infty$  – rezistența de lungă durată a pământului argilos, Pa;

$t$  – durata acțiunii încărcării asupra pământului, s;

$\alpha$  – unghiul de vizibilitate, grad;

$\lambda$  – deformația de forfecare (măsura fluajului), m;

$\Sigma_w$  – coeziunea hidrocoloidală (componenta reversibilă), Pa;

$\tau$  – tensiunea de forfecare, Pa;

$\tau_{cr}$  – tensiunea tangențială critică la care se produce forfecarea, Pa;

$\tau_{max}$  – tensiunea tangențială maximă într-un punct arbitrar din temelie, Pa;

$\tau_{max,max}$  – tensiunea tangențială maximum-maximorum, Pa;

$\tau_{lim}$  – tensiunea tangențială inițială, limita de fluaj, Pa;

$\tau_\delta$  – tensiunea tangențială pe suprafața orientată, Pa;

$\varphi$  – unghiul de frecare interioară, grad;

$\varphi_n$  – unghiul de frecare interioară a pământurilor granulare cu evidența densității (unghiul de frecare interioară adevărat), grad;

$\varphi_w$  – unghiul de frecare interioară a pământurilor argiloase cu evidența densității-umidității, grad;

## CUPRINS

INTRODUCERE.....	2
1. PRINCIPALELE ASPECTE TEORETICE DE REZOLVARE A PROBLEMELOR MECANICII PĂMÂNTURILOR, LEGATE DE EVALUAREA CAPACITĂȚII PORTANTE A TERENURILOR DE FUNDARE.....	3
1.1. Concepții de bază despre rezistența pământurilor.....	3
1.2. Trei faze de deformare a pământului sub încărcarea construcțiilor. Aspecte privind rezistența la forfecare de calcul a terenurilor de fundare.....	4
1.3. Principiul de determinare în masivul de pământ a tensiunilor normale și tangențiale cu ajutorul tensiunilor principale.....	6
1.4. Evaluarea rezistenței pământului în terenurile de fundare.....	9
1.5. Concepții privind sarcina sigură, admisibilă și critică.....	12
1.6. Stabilirea obiectivelor cercetării.....	14
2. EVALUAREA STĂRII REOLOGICE ÎNTR-UN PUNCT ANUMIT AL TERENULUI DE FUNDARE A EDIFICIULUI.....	16
2.1. Obiectul cercetării. Istoria problemei.....	16
2.2. Evaluarea geologico-inginerească a pământurilor ce formează corpul terasamentului.....	18
2.3. Cauzele și factorii pierderii stabilității terasamentului.....	21
2.4. Concluzii la capitolul 2.....	26
3. REZULTATELE ÎNCRCĂRILOR ȘI CALCULELOR, ÎNDEPLINITE DE AUTOR, PENTRU A IDENTIFICA ROLUL COEZIUNII STRUCTURALE ÎN PĂMÂNTURILE ARGILOASE LA EVALUAREA CAPACITĂȚII PORTANTE A TERENURILOR DE FUNDARE.....	27
3.1. Rezultatele determinării experimentale a rezistenței argilelor sarmațiene.....	27
3.2. Rezultatele calculelor, pentru identificarea rolului coeziunii structurale în pământurile argiloase la evaluarea capacității portante a terenurilor de fundare.....	32
3.3. Concluzii la capitolul 3.....	34
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI.....	36
BIBLIOGRAFIE.....	37

## INTRODUCERE

La etapa proiectării clădirilor și edificiilor apar un șir de probleme, legate de evaluarea cantitativă a stabilității generale și a deformațiilor pământurilor în terenurile de fundare.

Dispozițiile acceptate în mecanica pământurilor într-o anumită măsură schematizează și idealizează proprietățile pământurilor, în timp ce comportarea reală a pământurilor în terenurile de fundare supuse sarcinilor de la construcții este mult mai complicată.

De exemplu, la execuția construcțiilor pe pământuri argiloase foarte des nu se iau în calcul fenomenele de fluaj și micșorarea rezistenței la acțiunea de lungă durată a încărcărilor.

În cele mai multe cazuri schematizarea de comportare a pământului sub încărcare în baza normativelor respective existente ne dau rezultate destul de acceptabile. Însă, există un șir de exemple, când ignorarea în calcule a fenomenelor indicate ce au loc în pământuri a dus la consecințe ireparabile. În calitate de exemple pot fi aduse deformațiile unui șir de case private din or. Codru, mun. Chișinău; deformația unei porțiuni din terasamentul drumului de ocolire a or. Ialoveni; pierderea stabilității pilonului construcției eoliene din s. Vărzărești; răsturnarea peretelui de sprijin de lângă lacul “Valea Morilor” din mun. Chișinău.

Există și alte exemple, care împreună cu cele menționate mai sus, indică nevoia unei atenții sporite la problemele studiului naturii rezistenței pământurilor argiloase și, în special, asupra rolului coeziunii structurale la evaluarea rezistenței de lungă durată și a capacității portante a terenurilor de fundare.