



Universitatea Tehnică a Moldovei

# **PROECTAREA ȘI CALCULUL TUNELURILOR DE ADUCȚIUNE CARE PERMIT TRANSPORTATEA APELOR SUB DIGURILE RUTIERE**

**Masterand: gr. IS – 1501M  
Vitalie CHICORMAN**

**Conducător: conf. univ. dr. în. teh.  
Mihail TURCULEȚ**

**Chișinău – 2017**

## Rezumat

Problema construcției tunelurilor de aducțiune este una foarte des întâlnită la proiectarea drumurilor în Republica Moldova. Acest lucru se datorează faptului că relieful R.M este destul de variat, fiind foarte deluros, în special în centrul și nordul țării. Pentru studiul comportării a acestor tipuri de structuri la acțiunile exterioare, s-a facut un calcul structural. În această lucrare a fost studiată două cazuri al tunelului propus, pentru cazul particular: calculul tunelului ca fiind modelat din elemente de bare (2d) și calculul tunelului fiind modelat din elemente de placă (3d). Pe lângă aceasta, s-a urmărit și influența sarcinilor mobile comparativ cu cea a masivului de sol în care este situat acesta. Sa observat că cu cât este mai mare grosimea solului deasupra tunelului, cu atât și influența sarcinilor mobile sunt mai nesemnificative comparativ cu acestea. În rezultatul analizei sarcinilor exterioare, s-a modelat tunelul în programul de date SCAD. Sa studiat valorile numerice ale eforturilor în structura modelată 2d și 3d, unde s-a observat că pentru calculul 2d, valorile eforturilor sunt mai mari decât pentru structura 3d.

Lucrarea cuprinde **5** capitole, **45** pagini în care sunt incluse **33** figuri și scheme precum, **2** tabele și 2 anexe. În cadrul lucrării au fost folosite 12 surse bibliografice.

Box culvert construction problem is one of the most meeting in designing of the roads in Republic of Moldova. This thing is because ground of R. M. is very variable, and it is very hilly, especial in the center and north of country. For study comportmen of this type of structure at the exterior loads, was made a structural analyze. In this working was studied two case, for this box culvert wich was selected for particular case: analyze of box culvert wich was create from bar elements (2 dimensional) and analyze of box culvert wich was create from plate elements (3d). Besides this, was analyze enfluence of the live loads, and was comparea with pressure of the soil, where is situate this box culvert. Was observed that the enfluence of live loads, became insignificant than enfluence of soil above this , if the thickness of soil above tunel , increase. Analyzing the exterior load, was created the tunnel in SCAD office. Was analyzing numerical values of efforts in 2d structure and 3d structure, where was observe that the values of efforts in 2d are bigger than values of efforts in 3d.

The work includes five chapters, 45 pages, 33 figures and diagrams, 2 tables and 2 annexs. In this work 12 bibliographic sources were used.

## CUPRINS

INTRODUCERE .....	3
1. DOMENIUL DE UTILIZARE AL TUNELURILOR DE ADUCȚIUNE	4
1.1 Considerații generale.....	4
1.2 Bază normativă.....	4
-----	
2. COMPONENTA TUNELULUI DE ADUCȚIUNE, CLASIFICARE.....	6
4.1 Componenta tunelului de aducțiune.....	6
4.1 Clasificare.....	6
-----	
3. CARACTERISTICELE SPECIFICE ALE DIFERITOR TIPURI DE ROCI CE FORMEAZĂ STRATUL GEOLOGIC, SCURGEREA APELOR.....	10
3.1 Caracteristicile specifice ale rocilor ce formeaza stratul geologic.....	10
3.2 Scurgerea apelor.....	12
-----	
4. STUDIU DE CAZ.....	13
4.1 Considerații generale.....	13
4.2 Stabilirea schemei de calcul.....	14
4.3 Sarcinile ca acțiunează asupra tunelurilor.....	15
4.3.1 Sarcina provenită de la acțiunea solului.....	17
4.3.2 Acțiunea sarcinilor dinamice (de la vehicule).....	18
4.3.3 Sarcina provenită de la acțiunea apelor pluviate.....	22
4.3.4 Sarcina provenită de la variații de temperaturi.....	23
4.3.5 Sarcina provenită de la acțiuni seismice.....	24
4.3.6 Valorile de calcul și combinațiile.....	24
-----	
5. ANALIZA REZULTATELOR OBTINUTE ÎN PROGRAMUL DE CALCUL SCAD.....	26
5.1 Considerații generale despre softul SCAD.....	
5.2 Modelarea, calculul și analiza tunelului în SCAD.....	26
-----	
CONCLUZII .....	43
BIBLIOGRAFIE .....	43

ANEXA 1 (Situția existentă).....	44
ANEXA 2 (Detaliere armare).....	45

## INTRODUCERE

Tema prezentei lucrări este ”Proiectarea și calculul tunelurilor de aducțiune care permit transportarea apelor sub digurile rutiere”. În această lucrare se va analiza comportamentul tunelului la mai multe tipuri de acțiuni asupra sa , care face parte din componența unei porțiuni de drum. Determinarea eforturilor și tensiunilor pentru acest tip de structuri reprezintă un interes aparte din cauza caracterului specific al construcției și varietatea de sarcini care acționează asupra lor. Pentru calculul tunelului se va folosi programul de date SCAD. Acesta va fi executat pentru o unitate liniară în lungimea tunelului, corespunzător secțiunii transversale ale construcției și ca structura spațială. Secționarea va avea loc, unde masivul de sol deasupra tunelului va avea o înălțime maximă.

Actualitatea problemei rezultă din cauza faptului că Republica Moldova se afla în perioada de construcție și reconstrucție a infrastructurii , care este principala sursă de transport al țării noastre. Astfel asemenea structuri sunt întâlnite foarte des la proiectarea drumurilor, datorită faptului că relieful este foarte variabil. Acestea permit străbaterea zonelor rezidențiale, zonelor dificile din punct de vedere al reliefului. Interesul tot mai sporit pentru construcțiile de drum este la nivel național, dar și internațional din cauza poziționării geografice a R. M. care este un centru de legătură a țărilor europene cu cele postsovietice. Proiectarea acestor tipuri de construcții reprezintă o sarcină dificilă, deosebindu-se de proiectarea construcțiilor obișnuite prin faptul că sunt construcții subterane care sunt acționate de sarcini exterioare plus sarcinile provenite din masivul de pământ , cu care și conlucrează. Toate acestea determină necesitatea adoptării unor metode aparte de calcul al sarcinilor și eforturilor, ce ar permite determinarea mai precisă a acestora luând în calcul specificul construcției. La executarea acestei lucrări vor fi folosite diverse tipuri de literatură, din mai multe state precum: Federația Rusă , România, USA etc. În acest mod în prezenta lucrare se va face o comparație între sarcinile obținute după anumite materiale didactice alegând ca sarcini de calcul valorile maxime obținute.

În cadrul lucrării, în prima parte va fi prezentată o informație generală despre aceste structuri și o clasificare după mai multe criterii. În partea a doua va fi propusă sarcină individuală pentru o situație existentă pe care o execută concomitent și la locul de muncă. Un interes sporit este cercetarea influenței sarcinii mobile asupra acestor structuri , astfel voi urmări efectele produse în structură de către acestea.