

REPUBLIKA E SHQIPERISE - BASHKIA GJIROKASTER



RAPORTI SIZMIK

FAZA II: PROJEKT ZBATIMI

JANAR 2019

***1. STUDIM-PROJEKTIM 'MASA INXHINIERIKE PER STABILIZIMIN
E RRESHQITJES SE MASES NE KODREN E CFAKES, PRANE RRUGES
NACIONALE GJIROKASTER-KAKAVIJE***

***1.a. STUDIM GJEOLIGO-INXHINIERIK, SHPIME GJEOLOGJIKE+ANALIZA
LABORATORIKE PER OBJEKTIN E MASES NE KODREN E CFAKES, PRANE
RRUGES NACIONALE GJIROKASTER-KAKAVIJE***

PERGATITUR NGA BASHKIMI I OPERATOREVE EKONOMIKE:
SEED CONSULTING JV ATELIER 4 JV T.T-SOIL & EARTHQUAKE CONSULTING

STUDIM

SIZMIK ME METODEN E VALEVE TË REFRAKTUARA PER STABILIZIMIN E
RRESHQITJES SE MASES NE KODREN E CFAKES, PRANE RRUGES
NACIONALE GJIROKASTER - KAKAVIE



Lab P-12

QM 7,2,1

Lab D - 12,3
(243)

Tiranë, Nëntor 2018

STUDIM

SIZMIK ME METODEN E VALEVE TË REFRAKTUARA PER STABILIZIMIN E RRESHQITJES SE MASES NE KODREN E CFAKES, PRANE RRUGES NACIONALE GJIROKASTER - KAKAVIE

Autor: Ing. Gjeolog Besian Xhagolli
Ing. Gjeolog Skender ALLKJA

Porosites: "SEED Consulting"

RAPORT SIZMIK ME METODEN E VALEVE TE REFRAKTUARA

**STUDIM –PROJEKTIM MASA INXHINIERIKE PER STABILIZIMIN E
RRESHQITJES SE MASES NE KODREN E CFAKES, PRANE RRUGES
NACIONALE GJIROKASTER- KAKAVIJE**



**PERGATITI:
BESIAN XHAGOLLI**

**MIRATOI:
SKENDER ALLKJA**

Tirane, Tetor 2018

PERMBAJTJA

1.0 HYRJE	3
2.0 METODA E VALEVE TE REFRAKTUARA	4
3.0 PERPUNIMI I MATJEVE	8
3.1 PROFILI 1-1	8
3.2 PROFILI 2-2 METODA E VALEVE TE REFRAKTUARA	17
4.0 INTERPRETIMI I PERFUNDIMEVE	24
4.1 PROFILI 1-1	24
4.2 PROFILI 2-2.....	24
5.0 FOTO GJATE PUNES NE TERREN	25
6.0 REFERENCA	26

1.0 HYRJE

Ne tetor 2018, “A.L.T.E.A & GEOSTUDIO 2000” kreu nje studim sizmik me metoden e valeve te refraktuara ne kuader te studimit te nje rreshqitjeje te ndodhur ne qytetin e Gjirokastres, ne kodren e Cfakes, prane rruges nacionale Gjirokaster-Kakavije, per “SEED Consulting”. Ky studim konsiston ne matje sizmike me metoden e valeve te refraktuara dhe u krye me nje pajisje te prodhuar nga MAE Srl, modeli X610S. Ne kete studim u perdoren pajisja X610S, 4 gjeofone dhe nje çekiç (8 kg).

2 matje u kryen pergjate 2 profileve (shiko figuren me poshte):

Profili 1-1: 69.0 m (Metoda e valeve te refraktuara)

Profili 2-2: 55.0 m (Metoda e valeve te refraktuara)

Distanca midis gjeofoneve eshte 3.0-5.0m.

Me poshte eshte nje planimetri ku jane vendosur profilet. Qellimi i studimit eshte percaktimi i ndryshimit te shpejtesive midis shtresave dhe marrja e parametrave te rendesishem gjeoteknike.



2.0 METODA E VALEVE TE REFRAKTUARA

Studimet sizmike me metoden e valeve te refraktuara bejne te mundur nje interpretim te shtresave gjeologjike nepermjet parimeve fizike te refraktimit te valeve sizmike, nje shkeptje midis dy trupave qe kane veti mekanike te ndryshme (kufi reflektimi).

Kushti kryesor per te kryer matje sizmike me metoden e valeve te refraktuara eshte qe shtresat e nentokes qe do te studiohen te karakterizohen nga shpejtesi sizmike ne rritje me rritjen e thellesise. Ne kete menyre mund te studiohen 4 deri ne 5 kufij reflektues te ndryshem.

Studimi bazohet ne matjen e koheve te arrijtes se valeve elastike per te cilat, duke marre parasysh siperfaqet e mosperputhjeve te zgjatura ne krahasim me gjatesine e valeve, frontet valore perfaqsohen nga valet relative sizmike. Analiza bazohet ne parimin e Fermatit dhe ligjin e Snellit.

Parimi Fermat thote qe rrezja udheton ne distance midis burimit sizmik dhe marresit duke ndjekur nje rruge per te cilen koha e udhetimit eshte minimale. Pra vala sizmike zgjatet pergjate nje plani perpendicular me mosperputhjen duke patur njekohesisht dhenesin dhe marresin.

Ligji I Snellit eshte nje formule qe pershkruan modat e refraksionit 4rofil vale sizmike ne tranzicion midis 2 mjediseve qe karakterizohen nga shpejtesi valesh te ndryshme ose, nga indikator te ndryshem te refraktimit. Kendi midis siperfaqes mosperputhese dhe vales sizmike quhet kendi i renies θ_i , ndersa kendi midis vales se refraktuar dhe siperfaqes pingule quhet kendi i refraktimit θ_r . Formual matematike eshte si me poshte:

$$v_2 \sin \theta_i = v_1 \sin \theta_r$$

Ku v_1 dhe v_2 jane shpejtesite e dy mjediseve ten dare nga kufiri i reflektimit.

Kur $v_1 > v_2$ kemi $\theta_i > \theta_r$ dhe refraksioni sizmike nuk eshte i mundur sepse vala re refraktuar do te lekundej poshte. Kur $v_1 < v_2$ kemi $\theta_i < \theta_r$ dhe ka nje kend limit te incidences per te cilin $\theta_r = 90^\circ$ dhe vala e refraktuar udheton parallel me kufirin e reflektimit. Formula qe e shpreh kete kend limit eshte si me poshte:

$$\theta_i = \arcsin(v_1 / v_2)$$

Menyra e lehte per te analizuar te dhenat e refraktimit eshte ndertimi I nje diagrame kohe-distance ne te cilen origjina e sistemit te referimit vendoset sipas burimit te valeve elastike.

Ne boshtin e abshisave jepen pozicionet e gjeofoneve dhe ne boshtin e ordinatave vendosen kohet per mberritjet e para.

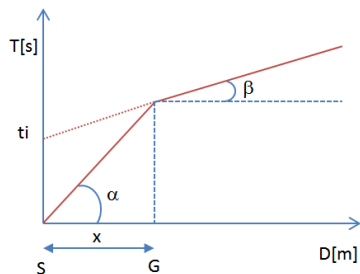
$$T = x_i / V_1$$

ku xi eshte distance midis goditjes dhe pikes se marrjes.

Ekuacioni me siper perfaqeson nje linje te drejte qe kalon nga origjina e aksit kohe-distance dhe koeficienti i tij kendor lejon llogaritjen e shpejtesise V_1 :

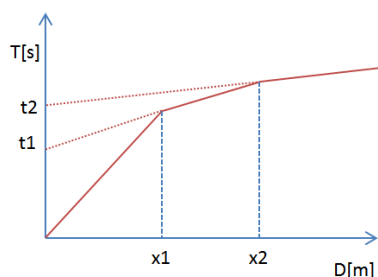
$$V_1 = 1 / \tan \alpha$$

Kohet e mberritjes se valeve te refraktuara, ne diagramen kohe-distance, sistemohen me nje vije te drejte qe do te kete pjerrresi me te vogel se valet direkte.



Kurba kohe-distance tenton te kete nje model te rregullt sipas nje linje te thyer, kulmet e te ciles quhen pika te ndryshimit te pjerrresise dhe perfaqsojne, fizikisht, kushtin e mberritjeve ne te njejten kohete valeve direkte dhe te refraktuara. Per secilin segment te identifikuar, vendoset koha e voneses ti qe perfaqson diferencen midis kohes qe vales sizmike I duhet per te udhetuar ne nje segment me shpejtesime e shtreses ne te cilen transmentohet dhe koha per te cilen duhet te udhetoje pergjate komponentit horizontal ne te njejtin segment me shpejtesi maksimale te arritur ne te gjithë rrugen e refraktimit.

Grafikisht, koha e voneses jepet nepermejt prerjes se linjes se drejte qe perfshin nje segment te kurbes kohe-distance me aksin e kohes.

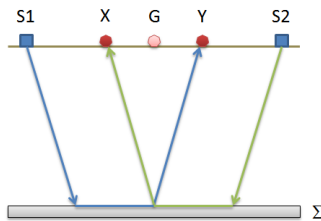


Ne fund, nga njohja e koheve ti eshte e mundur te merret trashesia e refraktoreve duke perdorur relacionin me poshte:

$$h_{(i-1)} = \frac{V_{(i-1)}V_i}{2\sqrt{V_i^2 - V_{(i-1)}^2}} \left(t_i - \frac{2h_1\sqrt{V_i^2 - V_1^2}}{V_1V_i} - \dots - \frac{2h_{(i-2)}\sqrt{V_i^2 - V_{(i-2)}^2}}{V_1V_{(i-2)}} \right)$$

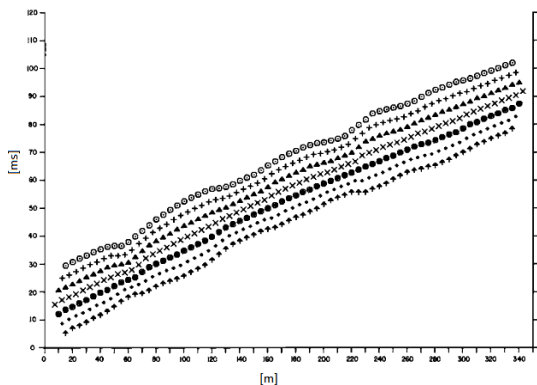
Ne 6rofili morfologjike te nderlikuara mund te perdoret metoda e procesimit GRM, Palmer 1980.

Kjo metode bazohet ne nje distance midis gjeofonece virtuale XY e tille qe valet sizmike qe fillojne nga goditje simetrike, e krahasuar me skemen e gjeofoneve, mberrin te gjeofoni ne pozicionin X dhe te ai ne pozicioni Y duke dale nga e njejta pike e refraktorit.



Hapi i pare eshte ndertimim i nje diagrame kohe-distance, qe te identifikojne nga sizmogramat e marra 6rofil dhenat fushore, kohet e para te mberritjes se valeve sizmike. Per te percaktuar nje distance optimale XY, eshte e nevojshme te merret ne konsiderate disa pika goditje, ne pikat fundore te gjeofonece dhe midis tyre. Kjo procedure lejon identifikimin e koheve relative te te njejtir refraktor, per te karakterizuar kurbat rruge-kohe. Nga ndertimi i ketyre kurbave mund te percoktohet funksioni i shpejtesise sipas formules:

$$T_v = \frac{T_{S_1Y} - T_{S_2X} + T_{S_1S_2}}{2}$$

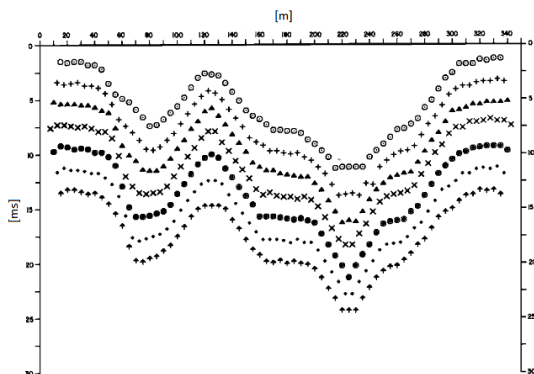


ku TS1Y dhe TS2X jane kohet e mberritjes se valeve sizmike, respektivisht nga burimi S1 ne X dhe nga burimi S2 ne Y, ndersa TS1S2 eshte koha midis dy goditjeve S1 dhe S2, jashte dhe simetrike me skemen e gjeofoneve. T eshte koha e llogaritur nga nje gjeofon G I vendosur midis X dhe Y, jo domosdoshmerisht i njejte me pozicionin e nje gjeofoni te skemes. Llogaritja e T, behet per secilen vlere te XY midis zero dhe gjysmes se linjes se gjeofoneve. Linja me e mire e regresionit te funksioneve te shpejtesise e marre, lejon percaktimin e XY optimale dhe shpejtesin e refraktorit eq vjen nga koeficienti kendor.

Duke perdorur funksionin kohe-thellesi mund te gjejhet thellesia e refraktorit, qe jepet ne njesi kohe:

$$T_G = \frac{T_{S_1Y} + T_{S_2X} - \left(T_{S_1S_2} + \frac{XY}{V_n} \right)}{2}$$

Ku Vn eshte shpejtesia e refraktorit.



Si ne rastin e funksionit te shpejtesise, percaktohen funksione te ndryshme kohe-thellesi per setin e vlerave XY. Nga funksionet e gjetura, ai qe ka artikulimin me te larte, eshte me I mire per vleren XY.

Ne fund, mund te percaktohet trashesia e refraktorit, ne pozicionet e gjeofoneve nepermejt formule:

$$h = T_G \sqrt{\frac{V_n XY}{2T_G}}$$

h perfaqeson thellesine minimale te gjeofonit G, pra morfologjia e refraktorit percaktohet nga gjysmerrathet e rrezes h. Nje nga avantazhet e GRM eshte se faktori i kthimit te thellesise

nuk ndikohet nga pjerresi deri rreth 20 °.

3.0 PERPUNIMI I MATJEVE

3.1 PROFILI 1-1

	Pozicioni X [m]	Pozicioni Z [m]
1	0.0	230.0
2	3.0	229.1
3	6.0	228.3
4	9.0	227.4
5	12.0	226.5
6	15.0	225.7
7	18.0	224.8
8	21.0	223.9
9	24.0	223.0
10	27.0	222.2
11	30.0	221.3
12	33.0	220.4
13	36.0	219.6
14	39.0	218.7
15	42.0	217.8
16	45.0	217.0
17	48.0	216.1
18	51.0	215.2
19	54.0	214.3
20	57.0	213.5
21	60.0	212.6
22	63.0	211.7
23	66.0	210.9
24	69.0	210.0

Te dhenat e goditjeve

Goditja 1

Burimi i pozicionit X -4 [m]

Burimi i pozicionit Z 231 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	3.1455
3.0	5.2425
6.0	7.3395
9.0	10.4849
12.0	12.5819
15.0	14.6789
18.0	14.6789
21.0	16.7759
24.0	16.7759
27.0	17.8244
30.0	18.8729
33.0	19.9214
36.0	20.9699
39.0	22.0184
42.0	25.1639
45.0	26.2124
48.0	26.2124
51.0	27.2609
54.0	28.3094
57.0	29.3579
60.0	31.4548
63.0	33.5518
66.0	34.6003
69.0	36.6973

Goditja 2

Burimi i pozicionit X 17 [m]

Burimi i pozicionit Z 225 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	14.6789
3.0	12.5819
6.0	11.5334
9.0	7.3395
12.0	6.2910
15.0	3.1455
18.0	3.1455
21.0	5.2425
24.0	7.3395
27.0	9.4365
30.0	12.5819
33.0	13.6304
36.0	16.7759
39.0	17.8244
42.0	20.9699
45.0	20.9699
48.0	22.0184
51.0	24.1154
54.0	26.2124
57.0	27.2609
60.0	31.4548
63.0	35.6488
66.0	37.7458
69.0	38.7943

Goditja 3

Burimi i pozicionit X 35 [m]

Burimi i pozicionit Z 220 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	24.1154
3.0	23.0669
6.0	20.9699
9.0	18.8729
12.0	18.8729
15.0	17.8244
18.0	13.6304
21.0	13.6304
24.0	10.4849
27.0	9.4365
30.0	6.2910
33.0	3.1455
36.0	2.0970
39.0	5.2425
42.0	8.3880
45.0	10.4849
48.0	12.5819
51.0	14.6789
54.0	18.8729
57.0	18.8729
60.0	19.9214
63.0	20.9699
66.0	24.1154
69.0	25.1639

Goditja 4

Burimi i pozicionit X 53 [m]

Burimi i pozicionit Z 215 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	28.3094
3.0	27.2609
6.0	26.2124
9.0	25.1639
12.0	24.1154
15.0	22.0184
18.0	18.8729
21.0	17.8244
24.0	17.8244
27.0	17.8244
30.0	16.7759
33.0	13.6304
36.0	11.5334
39.0	9.4365
42.0	8.3880
45.0	5.2425
48.0	3.1455
51.0	3.1455
54.0	4.1940
57.0	7.3395
60.0	11.5334
63.0	14.6789
66.0	15.7274
69.0	17.8244

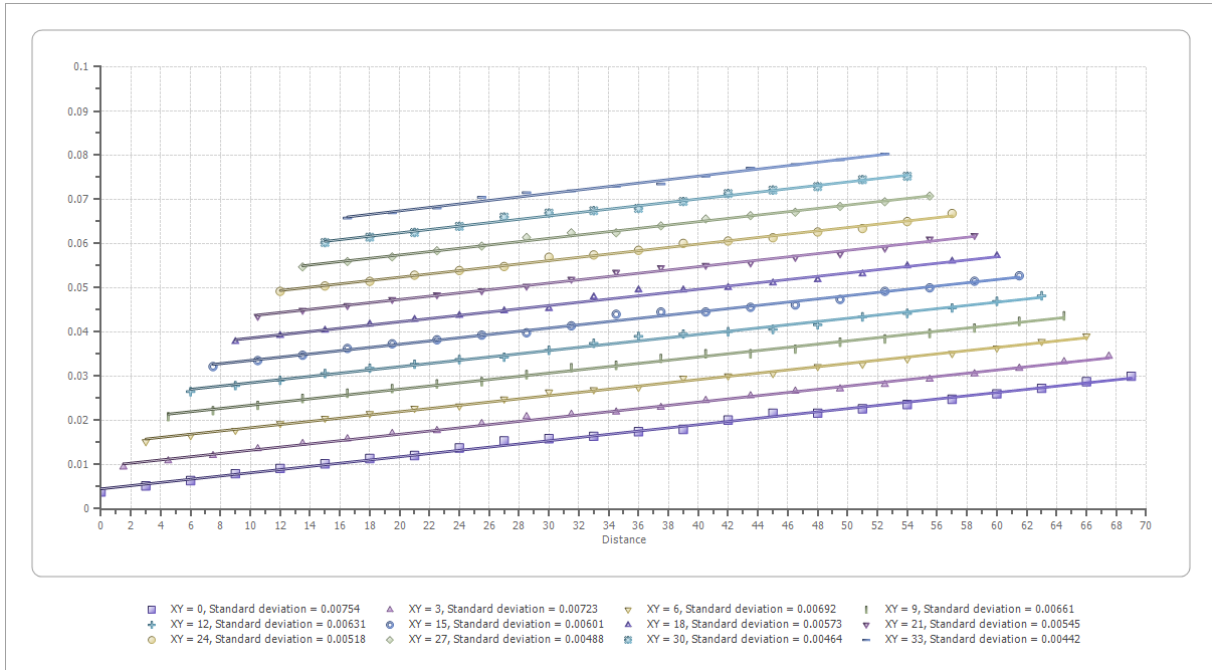
Goditja 5

Burimi i pozicionit X 73 [m]

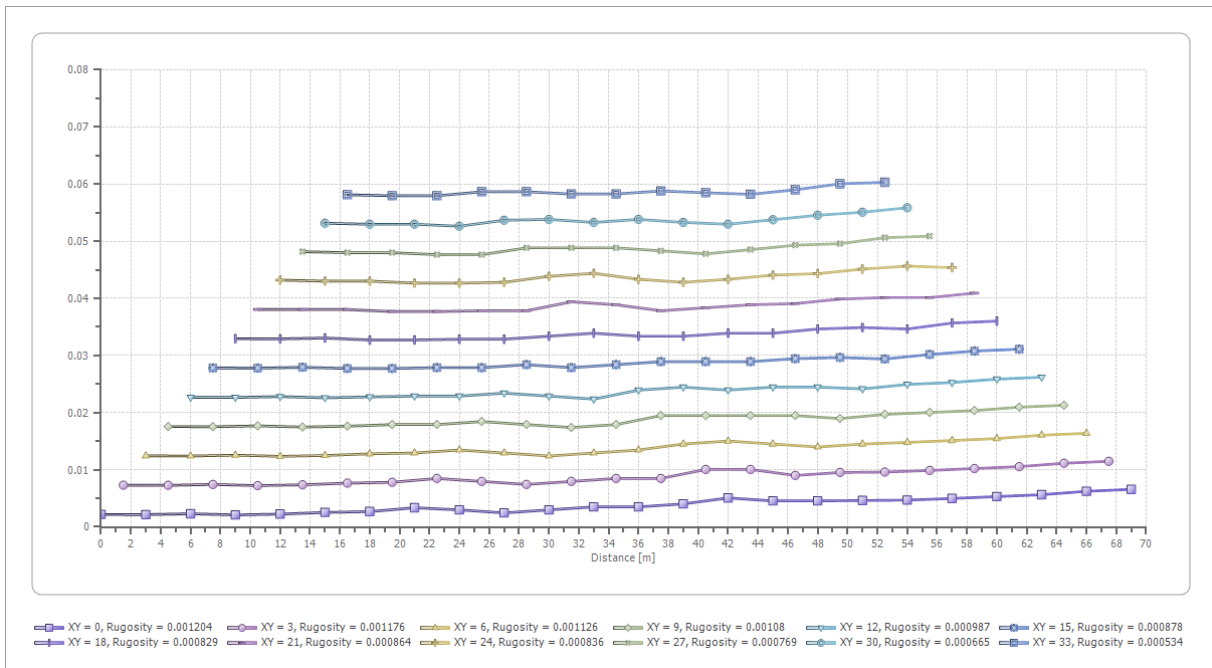
Burimi i pozicionit Z 210 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	34.6003
3.0	32.5033
6.0	32.5033
9.0	30.4064
12.0	28.3094
15.0	28.3094
18.0	27.2609
21.0	27.2609
24.0	25.1639
27.0	23.0669
30.0	23.0669
33.0	23.0669
36.0	22.0184
39.0	22.0184
42.0	20.9699
45.0	18.8729
48.0	18.8729
51.0	15.7274
54.0	13.6304
57.0	12.5819
60.0	10.4849
63.0	7.3395
66.0	4.1940
69.0	1.0485

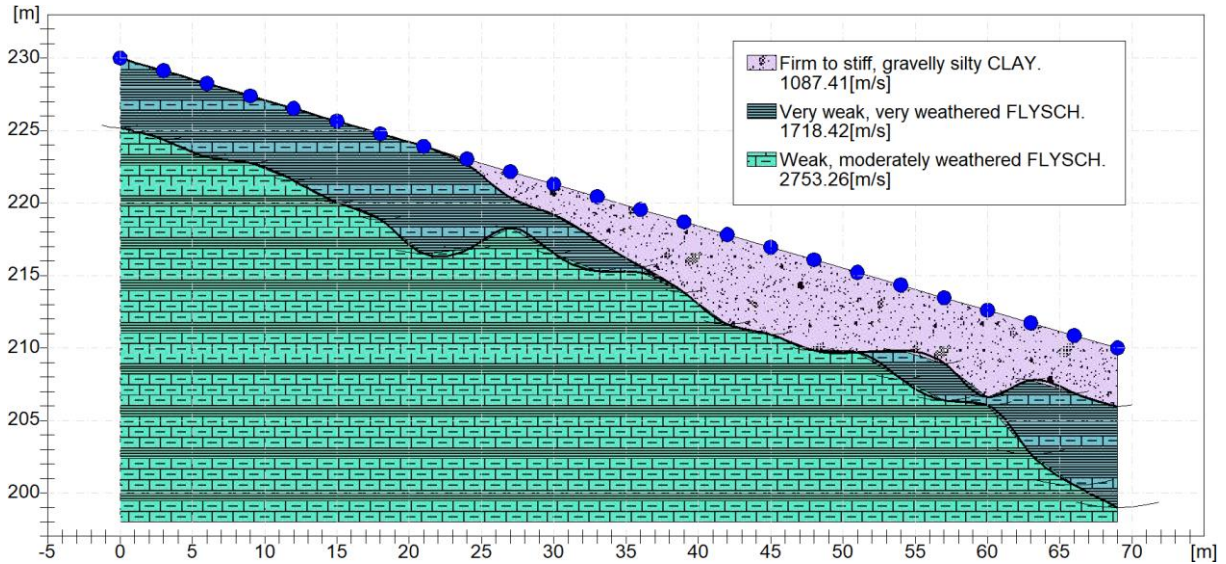
Funksioni i shpejtesise



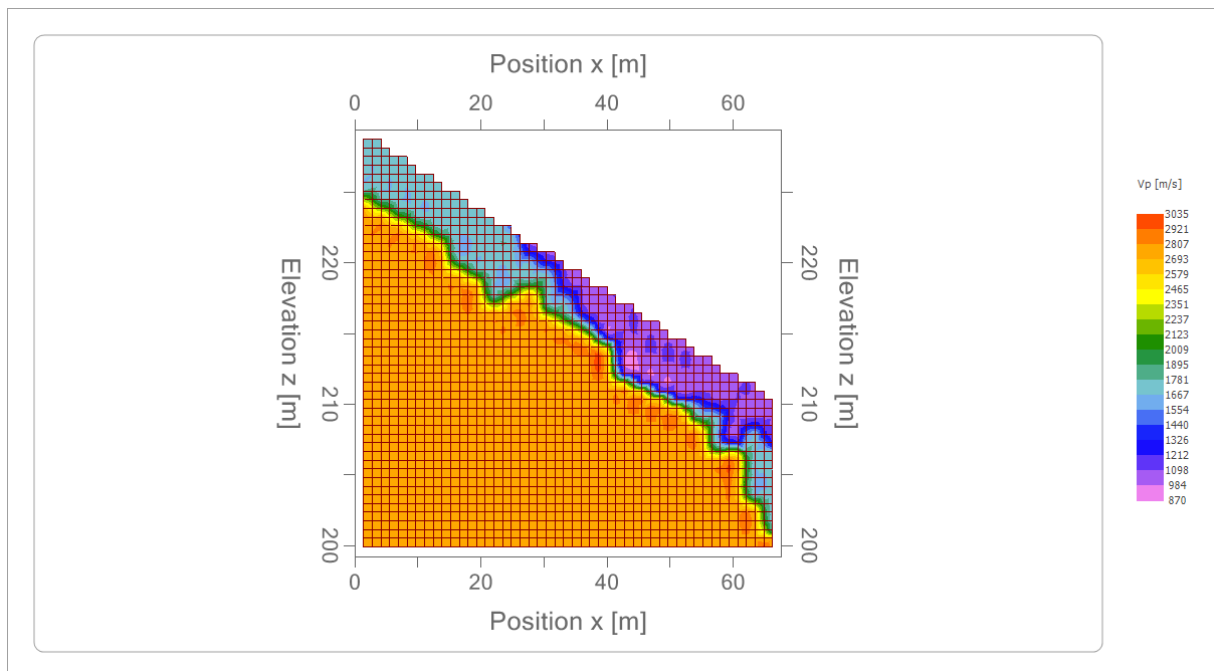
Funksioni kohe-thellesi



Morfologjia e refraktoreve



Harta e shpejtësisë



Interpretimi me metoden G.R.M

XY: 0

	Shtresa n. 1	Shtresa n. 2	Shtresa n. 3
G= 0.0 [m]	0.0	4.8	--
G= 3.0 [m]	0.0	4.8	--
G= 6.0 [m]	0.0	5.1	--
G= 9.0 [m]	0.0	4.6	--
G= 12.0 [m]	0.0	5.0	--
G= 15.0 [m]	0.0	5.6	--
G= 18.0 [m]	0.0	5.9	--
G= 21.0 [m]	0.0	7.4	--
G= 24.0 [m]	0.4	6.3	--
G= 27.0 [m]	1.8	3.9	--
G= 30.0 [m]	2.1	4.8	--
G= 33.0 [m]	3.0	5.1	--
G= 36.0 [m]	3.9	4.3	--
G= 39.0 [m]	4.8	4.8	--
G= 42.0 [m]	6.2	6.2	--
G= 45.0 [m]	6.0	6.0	--
G= 48.0 [m]	6.3	6.3	--
G= 51.0 [m]	5.5	5.5	--
G= 54.0 [m]	4.5	6.5	--
G= 57.0 [m]	4.5	7.1	--
G= 60.0 [m]	6.0	6.6	--
G= 63.0 [m]	3.9	9.0	--
G= 66.0 [m]	4.0	10.3	--
G= 69.0 [m]	4.0	11.0	--
Shpejtësia [m/sek]	1087.4	1718.4	2753.3
Pershkrimi	Suargjila zhavorrore mesatarisht deri te ngjeshura.	Flish shume i dobet, shume i shkaterruar.	Flish i dobet, mesatarisht i shkaterruar.

Parametra te tjere gjeoteknike

	Shtresa n. 1	Shtresa n. 2	Shtresa n. 3
Koeficienti i Puasonit	0.35	0.35	0.35
Densiteti [kg/m ³]	1925.24	2100.12	2296.89
Vp [m/s]	1087.41	1718.42	2753.26
Vs [m/s]	522.38	825.50	1322.62
G0 [MPa]	491.18	1226.62	3148.79
Ed [Mpa]	2128.44	5315.34	13644.75
M0 [MPa]	1637.26	4088.72	10495.96
Ey [Mpa]	1326.18	3311.86	8501.73

G0: Moduli ne prerje;

Ed: Moduli i oedometrit;

M0: Moduli i Bulkut;

Ey: Moduli i Jungut;

3.2 PROFILI 2-2 METODA E VALEVE TE REFRAKTUARA

Gjeometria e gjeofoneve

	Pozicioni X [m]	Pozicioni Z [m]
1	0.0	227.0
2	5.0	226.1
3	10.0	225.2
4	15.0	224.3
5	20.0	223.4
6	25.0	222.5
7	30.0	221.5
8	35.0	220.6
9	40.0	219.7
10	45.0	218.8
11	50.0	217.9
12	55.0	217.0

Te dhenat e goditjeve

Goditja 1

Pozicioni i burimit X -5 [m]

Pozicioni i burimit Z 228 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	5.2425
5.0	7.3395
10.0	8.3880
15.0	8.3880
20.0	9.4365
25.0	10.4849
30.0	12.5819
35.0	12.5819
40.0	15.7274
45.0	17.8244
50.0	18.8729
55.0	19.9214

Goditja 2

Pozicioni i burimit X 28 [m]

Pozicioni i burimit Z 222 [m]

Pozicioni i gjeofonit [m]	Koha [ms]
0.0	39.8428
5.0	35.6488
10.0	28.3094
15.0	24.1154
20.0	16.7759
25.0	11.5334
30.0	9.4365
35.0	16.7759
40.0	20.9699
45.0	27.2609
50.0	33.5518
55.0	37.7458

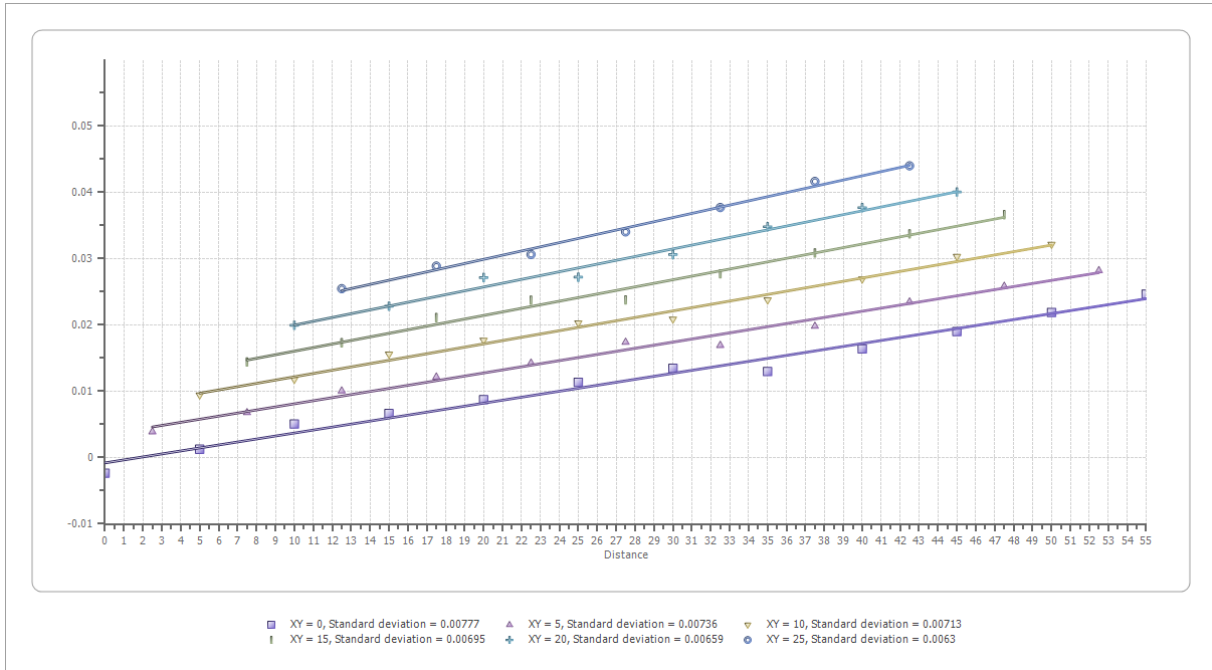
Goditja 3

Pozicioni i burimit X 60 [m]

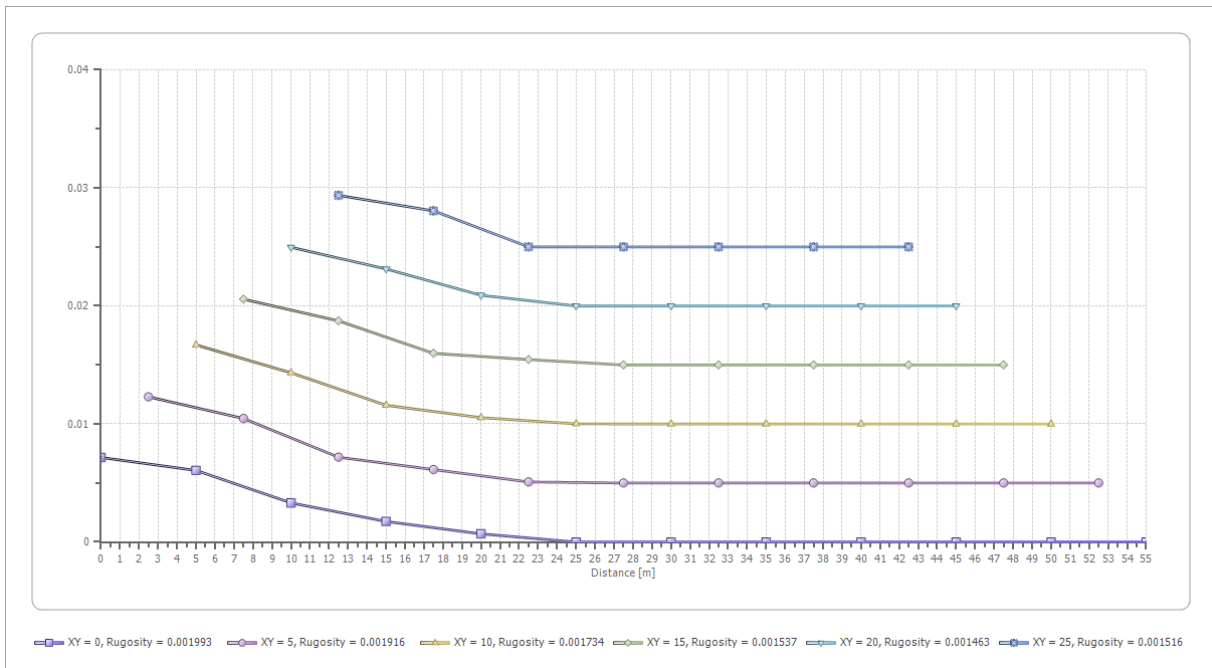
Pozicioni i burimit Z 216 [m]

Geophone position [m]	Time [ms]
0.0	40.8913
5.0	35.6488
10.0	29.3579
15.0	26.2124
20.0	23.0669
25.0	18.8729
30.0	16.7759
35.0	14.6789
40.0	11.5334
45.0	10.4849
50.0	8.3880
55.0	5.2425

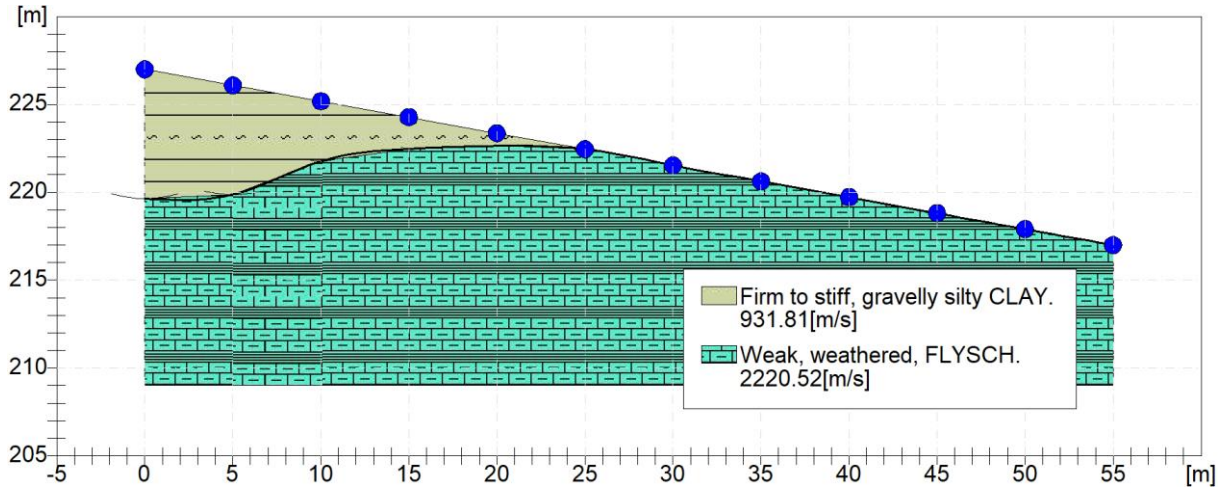
Funksioni i shpejtesise



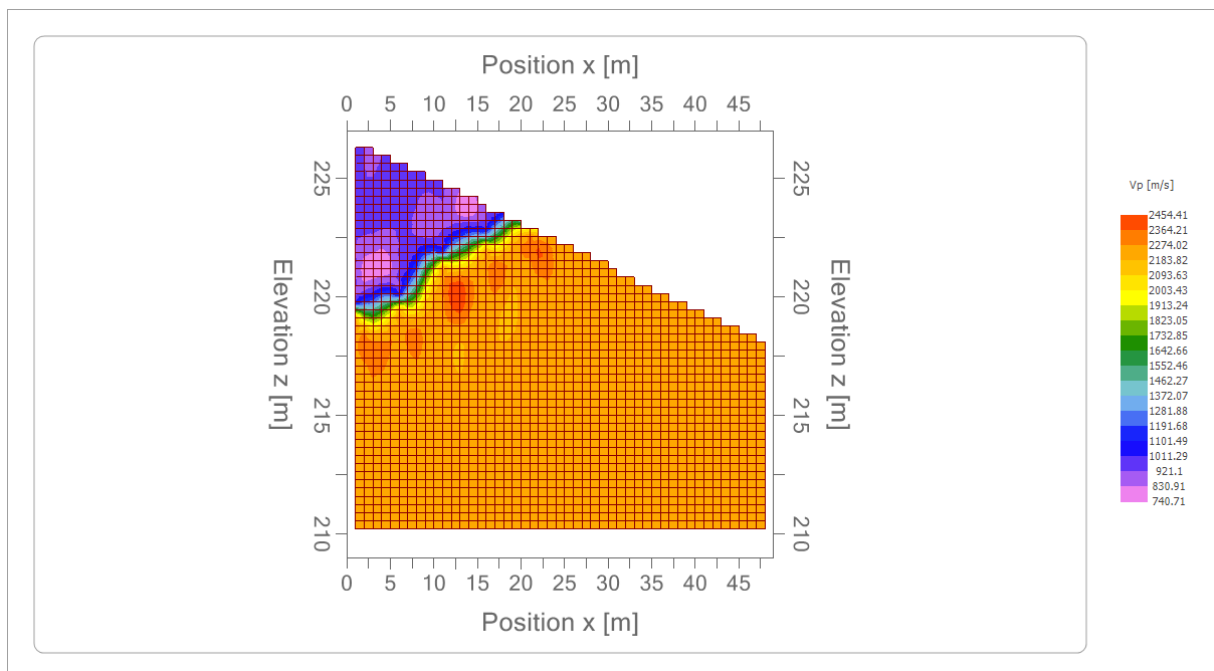
Funksioni kohe-thellesi



Morfologjia e refraktoreve



Harta e shpejtësisë



Interpretimi me metoden G.R.M.

XY: 0

	Shtresa n. 1	Shtresa n. 2
G= 0.0 [m]	7.4	--
G= 5.0 [m]	6.2	--
G= 10.0 [m]	3.4	--
G= 15.0 [m]	1.8	--
G= 20.0 [m]	0.7	--
G= 25.0 [m]	0.0	--
G= 30.0 [m]	0.0	--
G= 35.0 [m]	0.0	--
G= 40.0 [m]	0.0	--
G= 45.0 [m]	0.0	--
G= 50.0 [m]	0.0	--
G= 55.0 [m]	0.0	--
Shpejteesia [m/sek]	931.8	2220.5
Pershkrimi	Suargjila zhavorrore mesatarisht deri te ngjeshura.	Flish i dobet, i shkaterruar.

Parametra te tjere gjeoteknike

	Shtresa n. 1	Shtresa n. 2
Koeficienti i Puasonit	0.35	0.35
Densiteti [kg/m ³]	1869.57	2204.94
Vp [m/s]	931.81	2220.52
Vs [m/s]	447.63	1066.70
G0 [MPa]	360.67	2048.14
Ed [Mpa]	1562.90	8875.26
M0 [MPa]	1202.23	6827.12
Ey [Mpa]	973.81	5529.97

G0: Moduli ne prerje;

Ed: Moduli i oedometrit;

M0: Moduli i Bulkut;

Ey: Moduli i Jungut;

4.0 INTERPRETIMI I PERFUNDIMEVE

Rezultatet e ketij raporti jepen per secilin profil.

4.1 PROFILI 1-1

Studimi i valeve P jep nje model 3-shtresor. Shtresa e sipërme reflekton shpejtesi $V_p=1087.41$ m/sek deri ne thellesine 6m, per materialin e rreshqitjes. Shtresa e dyte reflekton shpejtesi deri $V_p=1718.42$ m/sek deri ne thellesine 10m dhe shtresa e trete $V_p=2753.26$ m/sek.

4.2 PROFILI 2-2

Studimi i valeve P jep nje model 2-shtresor. Shtresa e sipërme reflekton shpejtesi $V_p=931.81$ m/sek deri ne thellesine 6-7m per dherat e pakonsoliduar. Shtresa e dyte reflekton shpejtesi deri $V_p=2220.52$. Nuk verhen shenja rreshqitjeje.

5.0 FOTO GJATE PUNES NE TERREN



Foto nr. 1 Gjate matjes se profilit 1-1



Foto no. 2 Gjate matjes se profilin 2-2

6.0 REFERENCA

1. EasyRefract, Geostru, version 2017.20.4.300.
2. EasyMASW, Geostru.
3. Studim gjeologjike dhe gjeoteknike – “ALTEA & Geostudio 2000”