UTCB
Universitatea Tehnică de Construcții București
Bd. Lacul Tei 122-124, Sect. 2, cod poștal 020396, București, România
Tel.: +40-21-242.12.08, Tel./Fax: +40-21-242.07.81
secretariat@utcb.ro, www.utcb.ro

# Raport de Monitorizare Inclinometrică
# Sisteme de Monitorizare Inclinometrică şi Piezometrică
# Traseu Varianta de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor

## Data Efectuării Monitorizării
## 20÷25 Mai 2019
## Etapă de Monitorizare E1

| | |
|---|---|
| 1. Denumirea lucrării | Raport de Monitorizare<br>Sisteme de Monitorizare a Deformaţiilor<br>Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor |
| 2. Faza | Documentaţie Tehnică pentru<br>Monitorizare Zone de Instabilitate Versant şi Traseu |
| 3. Beneficiar | S.C. SEARCH CORPORATION S.R.L. |
| 4. Executant Monitorizare | Universitatea Tehnică de Construcţii Bucureşti<br>Departamentul de Geotehnică şi Fundaţii<br>Contract nr. 151/19.11.2018 (Număr Executant)<br>Contract nr. 18006k/19.11.2018 (Număr Beneficiar) |

Rector,
Prof. univ. dr. ing. Radu Sorin Văcăreanu

Responsabil de Contract,
Conf. univ. dr. ing. Andrei Constantin Olteanu

Bucureşti, 03 Iunie 2019

UTCB Universitatea Tehnică de Construcții București
Bd. Lacul Tei 122-124, Sect. 2, cod poștal 020396, București, România
Tel.: +40-21-242.12.08, Tel./Fax: +40-21-242.07.81
secretariat@utcb.ro, www.utcb.ro

# Raport de Monitorizare Inclinometrică
# Sisteme de Monitorizare Inclinometrică şi Piezometrică
# Traseu Varianta de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor

## Data Efectuării Monitorizării
## 20÷25 Mai 2019
## Etapă de Monitorizare E1

| | |
|---|---|
| 1. Denumirea lucrării | Raport de Monitorizare<br>Sisteme de Monitorizare a Deformaţiilor<br>Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor |
| 2. Faza | Documentaţie Tehnică pentru<br>Monitorizare Zone de Instabilitate Versant şi Traseu |
| 3. Beneficiar | S.C. SEARCH CORPORATION S.R.L. |
| 4. Executant Monitorizare | Universitatea Tehnică de Construcţii Bucureşti<br>Departamentul de Geotehnică şi Fundaţii<br>Contract nr. 151/19.11.2018 (Număr Executant)<br>Contract nr. 18006k/19.11.2018 (Număr Beneficiar) |

Elaborare Raport de Monitorizare,

Conf. univ. dr. ing. Andrei Constantin Olteanu

MSc. Ing. Cristina Tomşa

Bucureşti, 03 Iunie 2019

Cuprins

1. Introducere ..... 3
2. Scopul Acţiunii de Monitorizare ..... 6
3. Scopul Documentaţiei ..... 6
4. Rezultatele Acţiunii de Monitorizare a Deformaţilor ..... 7
5. Rezultatele Acţiunii de Monitorizare Nivele de Apă Subterană ..... 8
6. Observaţii şi concluzii cu privire la Acţiunea de Monitorizare ..... 8
6.1. Observaţii cu privire la Instrumentarea Forajelor cu Sisteme de Monitorizare Inclinometrică şi Piezometrică ..... 8
6.2. Elemente teoretice de referinţă pentru acţiunea de monitorizare geotehnică şi structurală ..... 9
6.3. Concluzii cu privire la Acţiunea de Monitorizare ..... 10
6.4. Recomandări cu privire la Acţiunea de Monitorizare ..... 11

Lista figurilor

Figura 1: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacente traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor – preluare Google Earth ..... 3
Figura 2: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor cu identificarea condiţiilor geologice de referinţă – preluare Google Earth şi suprapunere Hartă Geologică 1:200000 ..... 5

Lista tabelelor

Tabelul 1. Identificarea Sistemelor de Monitorizare ..... 6

Lista Anexelor

Anexa 1. Date Înregistrate şi Prelucrate

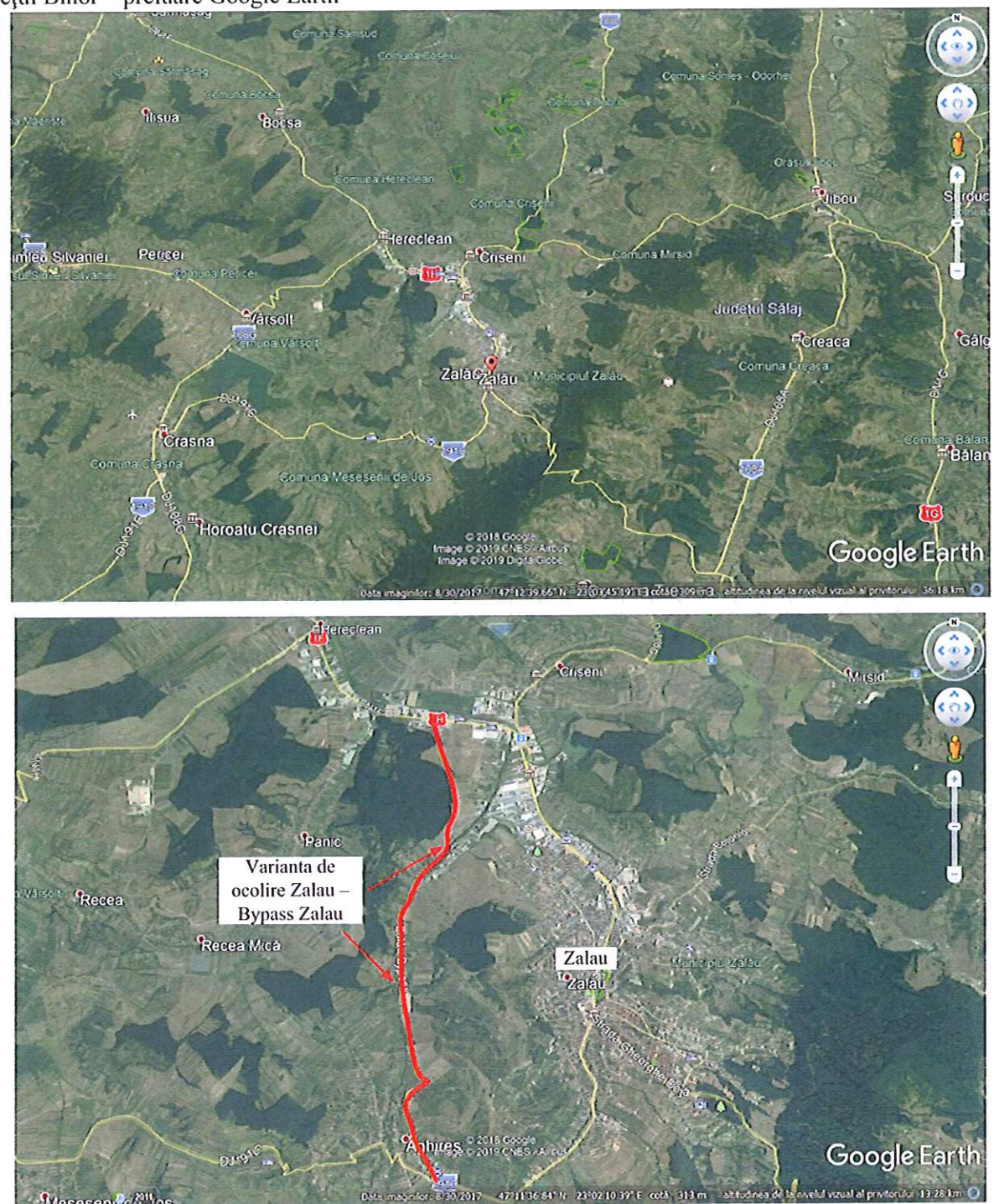
Documente transmise de Beneficiar

ANEXA 2 - PLAN DE SITUATIE, PROFIL LONGITUDINAL SI SECTIUNI_A3 (1)
ANEXA 3 - FISE DE FORAJ COMPLEXE_A_(FSP, FS, fs)_A4 (1)
Fişe Foraje

# 1. Introducere

Prezentul document tehnic prezintă rezultatele acţiunii de monitorizare Etapa 0÷1 – Iniţializare ;i calibrare Măsurătoare Inclinometrică, pentru sistemele de monitorizare a deformaţiilor şi nivelelor de apă subterană (inclinometre / piezometre) instalate adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor, în forajele geotehnice indicate de Beneficiar– a se vedea Figura 1 şi Figura 2.

Figura 1: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacente traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor – preluare Google Earth



# 1. Introducere

Prezentul document tehnic prezintă rezultatele acţiunii de monitorizare Etapa 0÷1 – Iniţializare ;i calibrare Măsurătoare Inclinometrică, pentru sistemele de monitorizare a deformaţiilor şi nivelelor de apă subterană (inclinometre / piezometre) instalate adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor, în forajele geotehnice indicate de Beneficiar– a se vedea Figura 1 şi Figura 2.

Figura 1: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacente traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor – preluare Google Earth



## 2. Scopul Acţiunii de Monitorizare

Scopul Acţiunii de Monitorizare este acela de a verifica Ipotezele de Proiectare prin raport cu deformaţiile şi implicit starea de eforturile în masivul de pământ - versant, de a calibra Modelele de Calcul pentru evaluarea Condiţiilor de Stabilitate (Stări Limită, 2D – stare plană, 3D – metoda blocurilor, etc), interacţiunea teren - lucrări de sprijin / consolidare, de a asigura condiţii de siguranţă în exploatare a structurii drumului şi ulterior în fazele de implementare de lucrări de consolidare.

Acţiunea de Monitorizare se aplică la deformaţii (în plan în adâncimea sistemului de monitorizare). Scopul Acţiunii de Monitorizare este şi de a asigura informaţia cu privire la comportarea masivului de pământ definit ca „suport" dar şi drept „acţiune". Acţiunea de Monitorizare va avea ca rezultat interpretarea datelor preluate de la sistemele de monitorizare în corelare cu informaţia geologică (Fişa de Foraj furnizată de Beneficiar). Datele se vor analiza într-un mod unitar astfel încât să poată fi emisă o concluzie cu referire la condiţiile de stabiliztate pentru situaţia în analiză în etapele ulterioare măsurătorii de iniţialiare.

## 3. Scopul Documentaţiei

Prezentul Raport de Monitorizare face parte din documentaţia tehnică aferentă contractului Contract Contract nr. 151/19.11.2018 (Număr Executant) şi Contract nr. 18006k/19.11.2018 (Număr Beneficiar) având ca obiect iniţializarea datelor măsurătorilor inclinometrice – Etapa 1 (calibrare date Sistem Sisgeo versus Sistem Slope, verificare colmatare sisteme, verificare acces sisteme) pentru sistemele de monitorizare instalate de Beneficiar adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor. Informaţia de referinţă se regăseşte în Tabelul 1.

Tabelul 1. Identificarea Sistemelor de Monitorizare

| Nr. Crt. | Inclinometru Piezometru | Referinţă Foraj | Adâncime Foraj (Instrumentare) | 12÷13 12.2018 | | 20÷25 05.2019 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Adâncime monitorizată | Nivel piezometric (m) | Adâncime monitorizată | Nivel piezometric (m) |
| 1 | F1 | FSP1 | 15.0 | 14.5 | 8.70 | 14.5 | 7.602 |
| 2 | F2 | FSP2 | 25.0 | 23.5 | 7.75 | 23.5 | 7.352 |
| 3 | F3 | FSP3 | 15.0 | 15.0 | 9.30 | 15.0 | 8.750 |
| 4 | F4 | FSP4 | 15.0 | 15.0 | 6.40 | 15.0 | 6.226 |
| 5 | F5 | PFSP5 | 20.0 | 19.5 | 7.30 | 19.5 | 6.306 |
| 6 | F6 | PSFP6 | 15.0 | 15.0 | 10.20 | 15.0 | 9.806 |
| 7 | F7 | FSP7 | 20.0 | 17.5 | 5.2 | 17.5 | 5.284 |
| 8 | F9 | FSP9 | 20.0 | 19.0 | 5.40 | 19.0 | 6.006 |
| 9 | F10 | FSP10 | 20.0 | 20.0 | 12.70 | 20.0 | 11.026 |
| 10 | F11 | FSP11 | 20.0 | 19.5 | - | 19.5 | 18.600 |
| 11 | F12 | PSFP12 | 20.0 | 19.5 | 6.80 | 19.5 | 7.866 |
| 12 | F13 | PSFP13 | 20.0 | 20.0 | 11.30 | 20.0 | 10.236 |

Acţiunea de monitorizare este realizată prin intermediul dispozitivelor inclinometrice montate în versant, adiacent traseului de drum. Identificarea informaţiei geologice, hidrogeologice şi geotehnice se solicita a fi transmisă în cadrul etapei viitoare ca Fişe Foraje / instrumentate ca Sisteme de Monitorizare Deformaţii – Inclinometre, iar sistemele de monitorizare sunt reprezentate pe hărţile morfologice şi geologice în Figura 1 şi Figura 2.

## 2. Scopul Acţiunii de Monitorizare

Scopul Acţiunii de Monitorizare este acela de a verifica Ipotezele de Proiectare prin raport cu deformaţiile şi implicit starea de eforturile în masivul de pământ - versant, de a calibra Modelele de Calcul pentru evaluarea Condiţiilor de Stabilitate (Stări Limită, 2D – stare plană, 3D – metoda blocurilor, etc), interacţiunea teren - lucrări de sprijin / consolidare, de a asigura condiţii de siguranţă în exploatare a structurii drumului şi ulterior în fazele de implementare de lucrări de consolidare.

Acţiunea de Monitorizare se aplică la deformaţii (în plan în adâncimea sistemului de monitorizare). Scopul Acţiunii de Monitorizare este şi de a asigura informaţia cu privire la comportarea masivului de pământ definit ca „suport" dar şi drept „acţiune". Acţiunea de Monitorizare va avea ca rezultat interpretarea datelor preluate de la sistemele de monitorizare în corelare cu informaţia geologică (Fişa de Foraj furnizată de Beneficiar). Datele se vor analiza într-un mod unitar astfel încât să poată fi emisă o concluzie cu referire la condiţiile de stabiliztate pentru situaţia în analiză în etapele ulterioare măsurătorii de iniţialiare.

## 3. Scopul Documentaţiei

Prezentul Raport de Monitorizare face parte din documentaţia tehnică aferentă contractului Contract Contract nr. 151/19.11.2018 (Număr Executant) şi Contract nr. 18006k/19.11.2018 (Număr Beneficiar) având ca obiect iniţializarea datelor măsurătorilor inclinometrice – Etapa 1 (calibrare date Sistem Sisgeo versus Sistem Slope, verificare colmatare sisteme, verificare acces sisteme) pentru sistemele de monitorizare instalate de Beneficiar adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor. Informaţia de referinţă se regăseşte în Tabelul 1.

Tabelul 1. Identificarea Sistemelor de Monitorizare

| Nr. Crt. | Inclinometru Piezometru | Referinţă Foraj | Adâncime Foraj (Instrumentare) | 12÷13 12.2018 | | 20÷25 05.2019 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Adâncime monitorizată | Nivel piezometric (m) | Adâncime monitorizată | Nivel piezometric (m) |
| 1 | F1 | FSP1 | 15.0 | 14.5 | 8.70 | 14.5 | 7.602 |
| 2 | F2 | FSP2 | 25.0 | 23.5 | 7.75 | 23.5 | 7.352 |
| 3 | F3 | FSP3 | 15.0 | 15.0 | 9.30 | 15.0 | 8.750 |
| 4 | F4 | FSP4 | 15.0 | 15.0 | 6.40 | 15.0 | 6.226 |
| 5 | F5 | PFSP5 | 20.0 | 19.5 | 7.30 | 19.5 | 6.306 |
| 6 | F6 | PSFP6 | 15.0 | 15.0 | 10.20 | 15.0 | 9.806 |
| 7 | F7 | FSP7 | 20.0 | 17.5 | 5.2 | 17.5 | 5.284 |
| 8 | F9 | FSP9 | 20.0 | 19.0 | 5.40 | 19.0 | 6.006 |
| 9 | F10 | FSP10 | 20.0 | 20.0 | 12.70 | 20.0 | 11.026 |
| 10 | F11 | FSP11 | 20.0 | 19.5 | - | 19.5 | 18.600 |
| 11 | F12 | PSFP12 | 20.0 | 19.5 | 6.80 | 19.5 | 7.866 |
| 12 | F13 | PSFP13 | 20.0 | 20.0 | 11.30 | 20.0 | 10.236 |

Acţiunea de monitorizare este realizată prin intermediul dispozitivelor inclinometrice montate în versant, adiacent traseului de drum. Identificarea informaţiei geologice, hidrogeologice şi geotehnice se solicita a fi transmisă în cadrul etapei viitoare ca Fişe Foraje / instrumentate ca Sisteme de Monitorizare Deformaţii – Inclinometre, iar sistemele de monitorizare sunt reprezentate pe hărţile morfologice şi geologice în Figura 1 şi Figura 2.

Cuprins

1. Introducere ..... 3
2. Scopul Acţiunii de Monitorizare ..... 6
3. Scopul Documentaţiei ..... 6
4. Rezultatele Acţiunii de Monitorizare a Deformaţilor ..... 7
5. Rezultatele Acţiunii de Monitorizare Nivele de Apă Subterană ..... 8
6. Observaţii şi concluzii cu privire la Acţiunea de Monitorizare ..... 8
6.1. Observaţii cu privire la Instrumentarea Forajelor cu Sisteme de Monitorizare Inclinometrică şi Piezometrică ..... 8
6.2. Elemente teoretice de referinţă pentru acţiunea de monitorizare geotehnică şi structurală ..... 9
6.3. Concluzii cu privire la Acţiunea de Monitorizare ..... 10
6.4. Recomandări cu privire la Acţiunea de Monitorizare ..... 11

Lista figurilor

Figura 1: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacente traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor – preluare Google Earth ..... 3
Figura 2: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor cu identificarea condiţiilor geologice de referinţă – preluare Google Earth şi suprapunere Hartă Geologică 1:200000 ..... 5

Lista tabelelor

Tabelul 1. Identificarea Sistemelor de Monitorizare ..... 6

Lista Anexelor

Anexa 1. Date Înregistrate şi Prelucrate

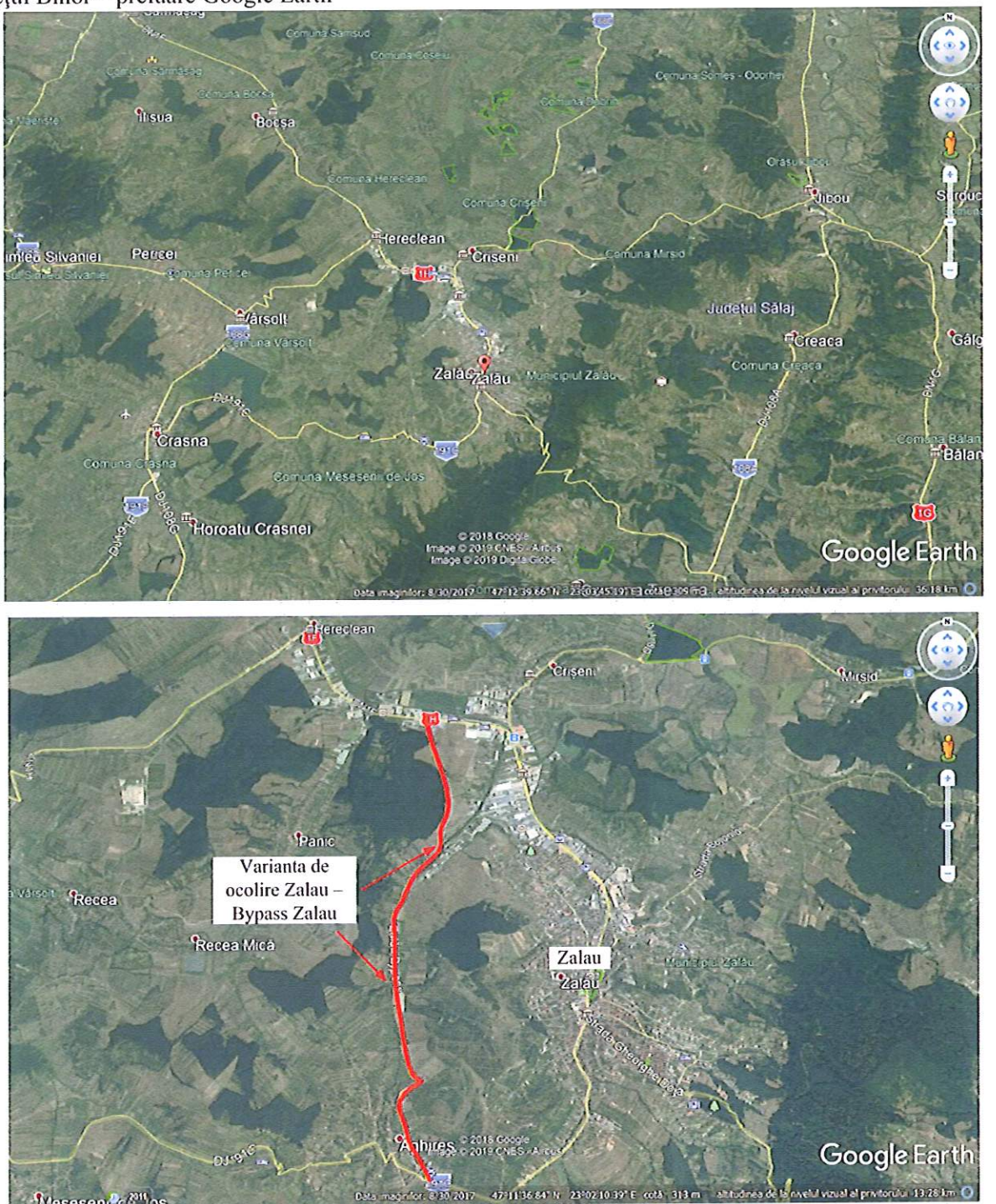
Documente transmise de Beneficiar

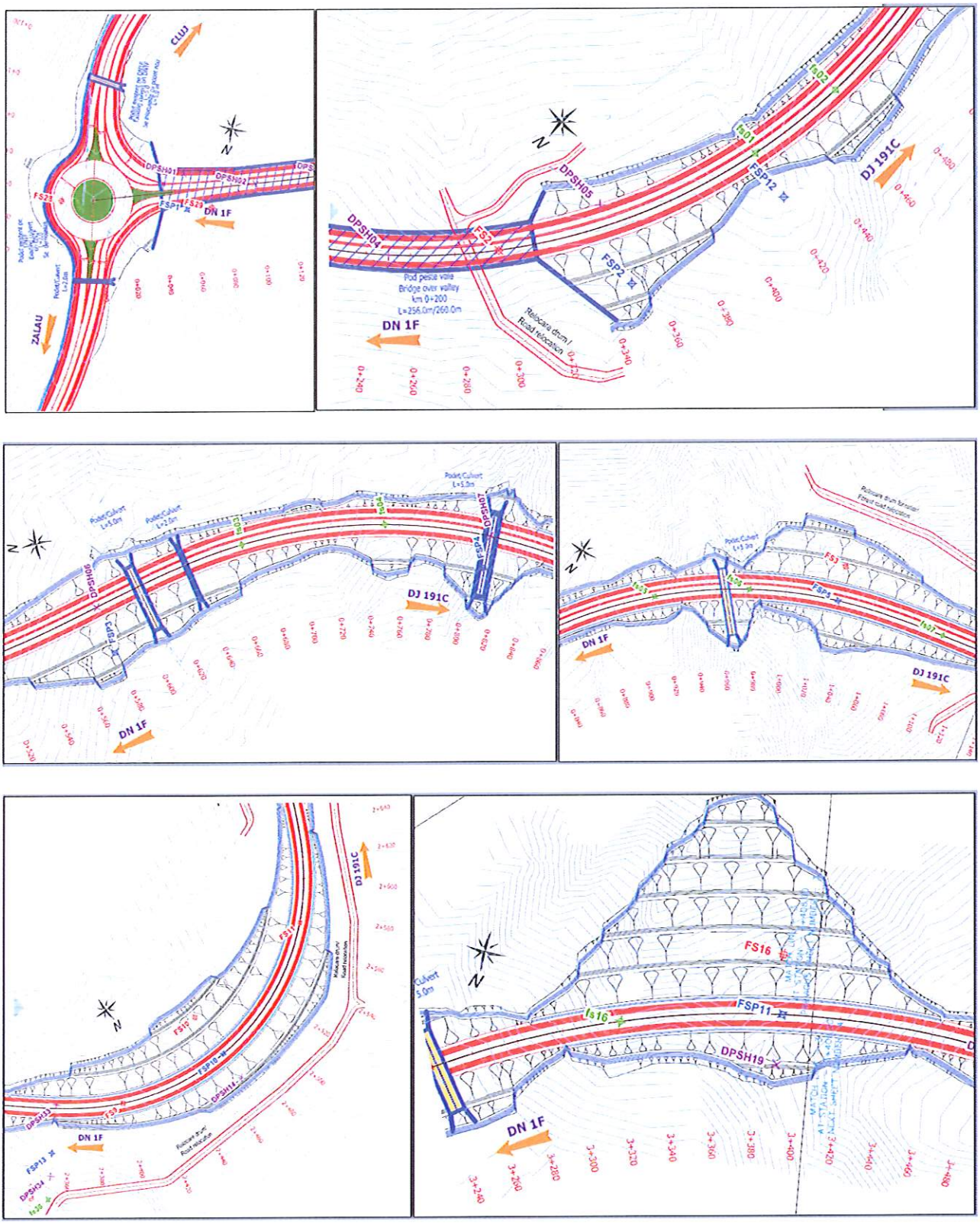
ANEXA 2 - PLAN DE SITUATIE, PROFIL LONGITUDINAL SI SECTIUNI_A3 (1)
ANEXA 3 - FISE DE FORAJ COMPLEXE_A_(FSP, FS, fs)_A4 (1)
Fişe Foraje

# 1. Introducere

Prezentul document tehnic prezintă rezultatele acţiunii de monitorizare Etapa 0÷1 – Iniţializare ;i calibrare Măsurătoare Inclinometrică, pentru sistemele de monitorizare a deformaţiilor şi nivelelor de apă subterană (inclinometre / piezometre) instalate adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor, în forajele geotehnice indicate de Beneficiar– a se vedea Figura 1 şi Figura 2.

Figura 1: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacente traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor – preluare Google Earth




CLUJ
ZALAU
DN 1F
DPSH01
DPSH02
FS21
FSP1
FS19
DPSH04
DPSH05
FS1
FS3
FSP2
FSP12
DJ 191C
Pod pesia vale
Bridge over valley
km 0+200
L=256.0m/260.0m
Relocarea drumului
Road relocation
DPSH06
FSP3
FS4
DPSH07
FSP4
FS5
FS6
FS7
FS8
FS9
FS10
FS11
FS12
FS13
FS14
FS15
FS16
FSP11
DPSH19

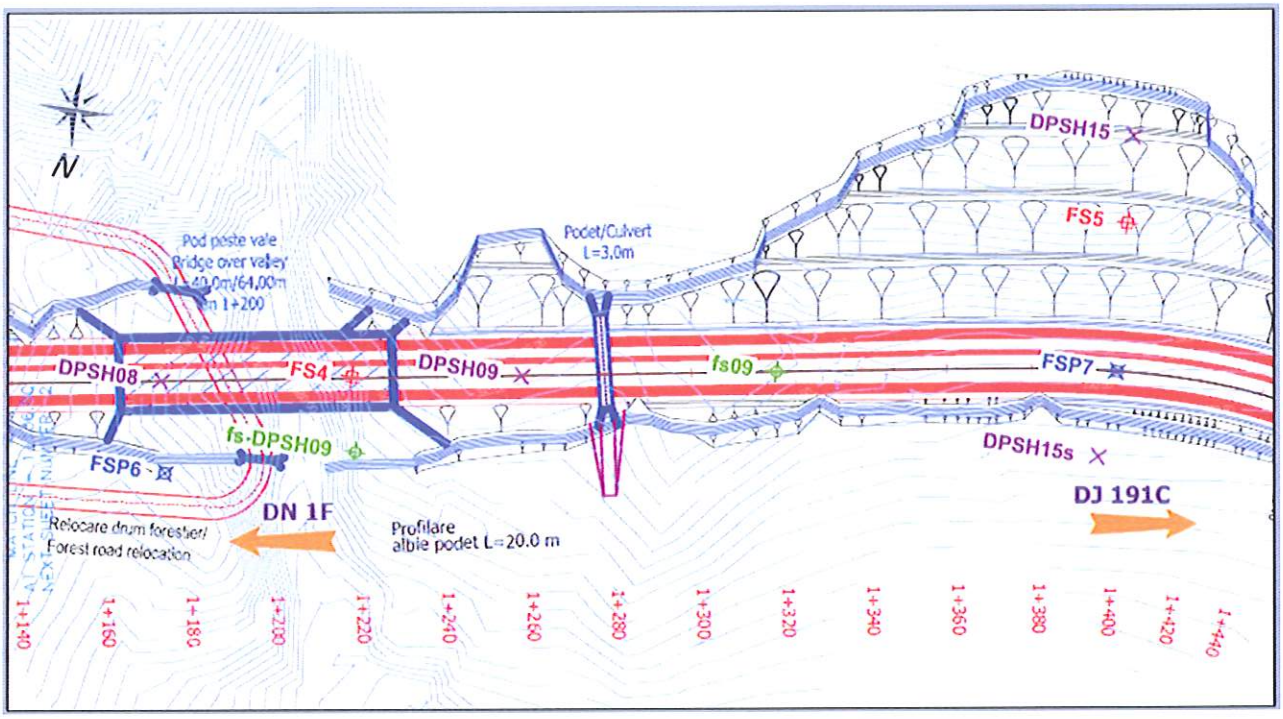
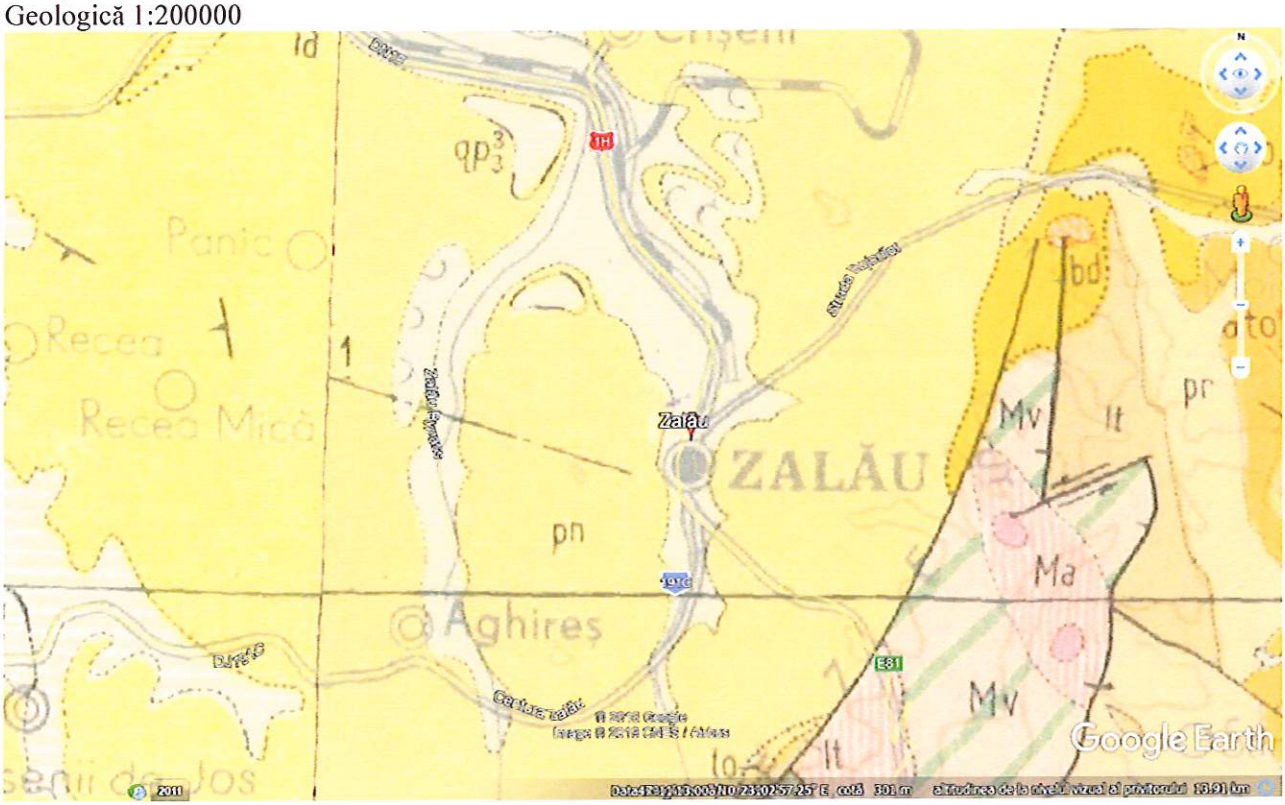



Figura 2: Amplasarea sistemelor de monitorizare adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor cu identificarea condiţiilor geologice de referinţă – preluare Google Earth şi suprapunere Hartă Geologică 1:200000



## 2. Scopul Acţiunii de Monitorizare

Scopul Acţiunii de Monitorizare este acela de a verifica Ipotezele de Proiectare prin raport cu deformaţiile şi implicit starea de eforturile în masivul de pământ - versant, de a calibra Modelele de Calcul pentru evaluarea Condiţiilor de Stabilitate (Stări Limită, 2D – stare plană, 3D – metoda blocurilor, etc), interacţiunea teren - lucrări de sprijin / consolidare, de a asigura condiţii de siguranţă în exploatare a structurii drumului şi ulterior în fazele de implementare de lucrări de consolidare.

Acţiunea de Monitorizare se aplică la deformaţii (în plan în adâncimea sistemului de monitorizare). Scopul Acţiunii de Monitorizare este şi de a asigura informaţia cu privire la comportarea masivului de pământ definit ca „suport" dar şi drept „acţiune". Acţiunea de Monitorizare va avea ca rezultat interpretarea datelor preluate de la sistemele de monitorizare în corelare cu informaţia geologică (Fişa de Foraj furnizată de Beneficiar). Datele se vor analiza într-un mod unitar astfel încât să poată fi emisă o concluzie cu referire la condiţiile de stabiliztate pentru situaţia în analiză în etapele ulterioare măsurătorii de iniţialiare.

## 3. Scopul Documentaţiei

Prezentul Raport de Monitorizare face parte din documentaţia tehnică aferentă contractului Contract Contract nr. 151/19.11.2018 (Număr Executant) şi Contract nr. 18006k/19.11.2018 (Număr Beneficiar) având ca obiect iniţializarea datelor măsurătorilor inclinometrice – Etapa 1 (calibrare date Sistem Sisgeo versus Sistem Slope, verificare colmatare sisteme, verificare acces sisteme) pentru sistemele de monitorizare instalate de Beneficiar adiacent traseului Variantă de Ocolire Municipiul Zalău, Judeţul Bihor. Informaţia de referinţă se regăseşte în Tabelul 1.

Tabelul 1. Identificarea Sistemelor de Monitorizare

| Nr. Crt. | Inclinometru Piezometru | Referinţă Foraj | Adâncime Foraj (Instrumentare) | 12÷13 12.2018 | | 20÷25 05.2019 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Adâncime monitorizată | Nivel piezometric (m) | Adâncime monitorizată | Nivel piezometric (m) |
| 1 | F1 | FSP1 | 15.0 | 14.5 | 8.70 | 14.5 | 7.602 |
| 2 | F2 | FSP2 | 25.0 | 23.5 | 7.75 | 23.5 | 7.352 |
| 3 | F3 | FSP3 | 15.0 | 15.0 | 9.30 | 15.0 | 8.750 |
| 4 | F4 | FSP4 | 15.0 | 15.0 | 6.40 | 15.0 | 6.226 |
| 5 | F5 | PFSP5 | 20.0 | 19.5 | 7.30 | 19.5 | 6.306 |
| 6 | F6 | PSFP6 | 15.0 | 15.0 | 10.20 | 15.0 | 9.806 |
| 7 | F7 | FSP7 | 20.0 | 17.5 | 5.2 | 17.5 | 5.284 |
| 8 | F9 | FSP9 | 20.0 | 19.0 | 5.40 | 19.0 | 6.006 |
| 9 | F10 | FSP10 | 20.0 | 20.0 | 12.70 | 20.0 | 11.026 |
| 10 | F11 | FSP11 | 20.0 | 19.5 | - | 19.5 | 18.600 |
| 11 | F12 | PSFP12 | 20.0 | 19.5 | 6.80 | 19.5 | 7.866 |
| 12 | F13 | PSFP13 | 20.0 | 20.0 | 11.30 | 20.0 | 10.236 |

Acţiunea de monitorizare este realizată prin intermediul dispozitivelor inclinometrice montate în versant, adiacent traseului de drum. Identificarea informaţiei geologice, hidrogeologice şi geotehnice se solicita a fi transmisă în cadrul etapei viitoare ca Fişe Foraje / instrumentate ca Sisteme de Monitorizare Deformaţii – Inclinometre, iar sistemele de monitorizare sunt reprezentate pe hărţile morfologice şi geologice în Figura 1 şi Figura 2.

Raportul de Monitorizare Inclinometrică cuprinde datele măsurătorilor inclinometrice efectuate în Etapa 1 însoţite de concluzii. Datele măsurătorilor sunt exprimate prin:
- identificare sistem de monitorizare (tub inclinometric),
- tip de monitorizare efectuată (sistem metric - european),
- valori măsurate pe cele două direcţii ortogonale pe întreaga lungime a tubulaturii inclinometrice (tubulatură inclinometrică cu 4 caneluri pe direcţii ortogonale),
- valorile vectorilor deplasare, pe cele două direcţii de monitorizare, vectori în valoare absolută (suprapunerea efectelor) şi orientarea vectorului în valoare absolută, pe adâncime, în funcţie de orientarea direcţiilor ortogonale de monitorizare utilizate la cota superioară a tubulaturii inclinometrice,
- observaţii cu privirea la starea tubulaturii şi modul de efectuare a măsurătorilor.

Ca valoare de referinţă pentru orientarea direcţiilor de monitorizare a deformaţiilor (A0÷A180 şi B0÷B180) se va considera valoarea unghiului dintre direcţia A0÷A180 şi direcţia transversală axului traseului de drum din vecinătate sau direcţia longitudinală firului văii / alunecării de teren în analiză, direcţie de considerat la capătul superior al sistemului de monitorizare (a se vedea fotografiile din Anexa 2). Valoarea unghiului de referinţă va fi corectată cu adâncimea în funcţie de datele acţiunii de monitorizare inclinometrică realizată la fiecare etapă.

Raportul de Monitorizare cuprinde Anexe care prezintă Datele Înregistrate, Fotografii de la Data Efectuării Măsurătorii (urmează update pentru Martie, Aprilie, Mai 20÷25 2019). Monitorizarea (inclinometrică / piezometrică) a fost efectuată cu Inclinometru Slope Indicator (clasă de precizie 0.01mm / 500mm, dublu pendul), calibrată cu Sisteme Sisgeo (clasă de precizie similară) şi Piezometru Sisgeo (precizie 2mm).

Reperul de Monitorizare din punct de vedere al Cotei/Adâncimii se consideră partea superioară a tubulaturii inclinometrice. Faţă de cota la partea superioară a fiecărui sistem de monitorizare se vor exprima datele înregistrate.

Sistemele inclinometrice sunt realizate din tubulatură inclinometrică din ABS/aluminiu, cu 4 caneluri ortogonale, realizate prin îmbinarea de tronsoane de 3.0ml.

## 4. Rezultatele Acţiunii de Monitorizare a Deformaţilor

În Anexa 1 sunt prezentate datele preluate de sistemul automat de înregistrare (Reader DataMate II Slope) şi interpretarea acestora sub formă:
- de grafic de variaţie distanţei faţă de verticală prin capătul superior al sistemului de monitorizare – abatere faţă de verticală din operaţiunile de instrumentare,
- de valori de deformaţii înregistrate faţă de verticala prin capătul superior al sistemului de monitorizare în etapa de iniţializare a datelor,
- de variaţie a unghiului de rotire a vectorului de deformare rezultant (combinarea vectorilor pe direcţiile monitorizare) şi valoarea acestuia faţă de direcţia transversală traseului de drum sau „firului văii / alunecării" funcţie de adâncime şi adâncimea maximă de monitorizare înregistrată.

Dateel înregistrate nu indică fenomene de instabilitate care sa se fi manifestat în perioada Decembrie 2018÷Mai 2019, cu valori de deformaţii care se înscriu în ordinul de precizie al aparaturii respectiv în valori milimetrice locale. Situaţia este specifică zonelor împădurite al căror

regim de curgere şi de infiltrare a apelor respectiv şi a căror dinamică spaţială este condiţionată favorabil de factorul natural.

Se recomandă realizarea Etapelor de Monitorizare în perioada imediat premergătoare începerii lucrărilor la infrastructură situaţie în care se vor modifica antropic cu un impact şi efect imediat condiţiile de stabilitate. Aceasta ţinând cont de contextul geologic nu va fi de natură să afecteze lucrările de infrastructură dar va fi în măsură să indice existenţa unor condiţii spaţiale de instabilitate în relaţie directă cu Proiectul Tehnic şi cu Geologia / Hidrogeologia Zonei.

Se recomandă Conservarea şi Utilizarea în Proporţie de 100% a Sistemelor de Monitorizare Instalate astfel încat aceastea să reprezinte prin poziţia şi datele înregistrare reperul pentru situaţiile de analizat şi de calibrat / corectat.

Pe adâncimea instrumentată în vederea monitorizării, la etapele de măsurători se vor prezenta începând cu etapa următoare de măsurători deformaţiile a căror valoare (pozitivă / negativă) şi sens de manifestare indică valoarea, rotirea şi sensul de evoluţie a vectorului deplasare cumulată.

## 5. Rezultatele Acţiunii de Monitorizare Nivele de Apă Subterană

Nivelul de Apă subterană înregistrat în Sistemele de Monitorizare instalate variază în ecartul ±1.0÷1.5m ceea ce indică pentru fenomenele de hidraulică subterană că nu sunt înregistrate situaţii de gradienţi care să conducă, pentru situaţia actuală, la subpresiuni (acumulări de apă subterană) sau fenomene de sucţiune (apariaţia de zone în masiv cu drenaj variaţional) cu efecte asupra Condiţiilor de Stabilitate. Situaţia înregistrată cu referire la Nivelele de Apă subterană este confirmată de deformaţiile înregistrate care se păstrează în ordinul de precizie al aparaturii respectiv în valori <5mm local.

## 6. Observaţii şi concluzii cu privire la Acţiunea de Monitorizare

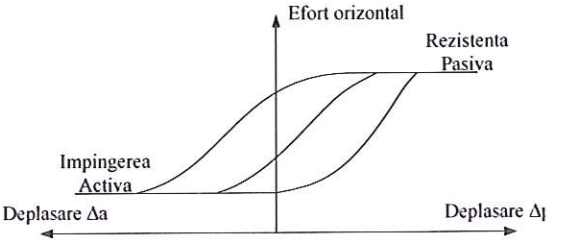
### 6.1. Observaţii cu privire la Instrumentarea Forajelor cu Sisteme de Monitorizare Inclinometrică şi Piezometrică

Nu au fost înregistrate deplanări ale traseelor canelurilor tronsoanelor de tubulatură inclinometrică în zona de îmbinare tronsoane (identificare la partea superioară), conform Tabelul 1.

De referinţă se va considera Fişa de Foraj/Instrumentare cu tubulatură inclinometrică necesar a fi ataşată de Beneficiar prezentului Raport. Informaţia care va fi prezentată se referă la identificarea forajului, geometria forajului, natura materialului de umplere a găurii de foraj (material de sigilare / material drenat / sistem mixt), cote de realizare îmbinare tubulatură şi tip de îmbinare).

Sistemele de Monitorizare în proporţie de 100% au înregistrat colmatări în baza tubulaturii cu un ordin de mărime 0.5÷1.5m (parte fină depusă în sistem). „Barbotarea" locală a sondei inclinometrice a permis realizarea măsurătorilor pe adâncimea forată / instrumentată / fizic posibil de monitorizat (Instrumentare -0.5m).

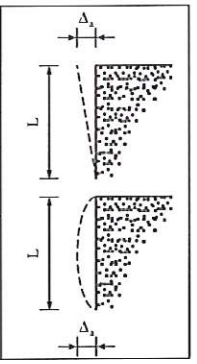
## 6.2. Elemente teoretice de referinţă pentru acţiunea de monitorizare geotehnică şi structurală



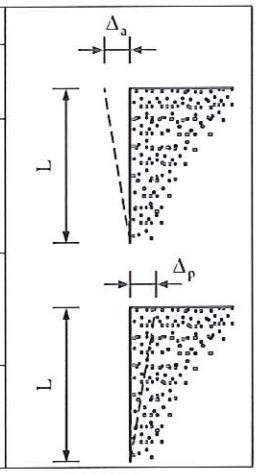

Cu privire la valorile de referinţă pentru deformaţii în acţiunea de monitorizare se indică următoarele: terenul, ca mediu dispers, trifazic (particule solide, apa din pori, goluri) este capabil să înmagazineze în decursul deformării, o cantitate însemnată de energie prin frecări între particule, rearanjarea acestora, disiparea presiunii apei din pori etc.; răspunsul terenului la deplasările alternante ale infrastructurii, prezintă astfel fenomenul de histerezis mecanic.
Plafonarea presiunilor de contact între teren şi masivul de pământ are loc în general la atingerea rezistenţei pasive sau împingerii active, indiferent de istoria deplasărilor până în momentul cedării. Fenomenul de histerezis mecanic pentru relaţiile presiune de contact este prezentat în continuare (reprezentare calitativă).

Cedarea terenului prin atingerea împingerii active necesită deplasări laterale relativ mici ale structurii de la teren spre exterior. În tabelul care urmează sunt indicate rotiri relative / deplasări absolute ale unei structurii (naturale sau prefabricate) care provoacă cedarea activă a pământului din amonte în funcţie de natura şi starea acestuia.
Notaţiile utilizate şi identificarea parametrilor este următoarea:
- $\Delta_a$ / $\Delta_p$ este deplasarea înregistrată (topografic – la suprafaţă, inclinometric – în adâncime);
- L este geometria infrastructurii (încastarea în terenul de fundare) respectiv grosimea stratului de pământ cu potenţial de alunecare / mişcare.

| Tipul de pământ | | Deplasarea relativă (rotirea) Δa/L | Δa pentru L=10m (m) |
|---|---|---|---|
| Nisipuri | Îndesat | 0.0005 | 0.005 |
| | Afânat | 0.001÷0.002 | 0.01÷0.02 |
| Argile | Consistenţă Ridicată | 0.01÷0.02 | 0.1÷0.2 |
| | Consistenţă Redusă | 0.02÷0.05 | 0.2÷0.5 |




Mobilizarea rezistenţei pasive se produce la deplasări laterale mult mai mari prin raport cu cele necesare mobilizării împingerii active. În tabelul care urmează este reprezentat raportul între deplasările care provoacă mobilizarea rezistenţei pasive şi cele care provoacă mobilizarea rezistenţei active în funcţie de natura şi starea fizică a pământului ca referinţă pentru sistemele de monitorizare.

| Tipul de pământ | | Raportul $\Delta_p/\Delta_a$ |  |
|---|---|---|---|
| Nisipuri (pământ necoeziv) | Îndesat | 10 | |
| | Afânat | 5 | |
| Argile (pământ coeziv) | Consistenţă Ridicată | 2 | |
| | Consistenţă Redusă | 2 | |



Valorile indicate anterior reprezintă limita de „alarmare". Pentru valorile de referinţă pentru amplasamentul aflat în monitorizare se propune următoarea clasificare a încadrării din punct de vedere al siguranţei în exploatare funcţie de valoarea deformaţiilor înregistrate în acţiunea de monitorizare. Acesta valori sunt de referinţă, fecare amplasament şi succesiune litologică prezintă




δ

10%δ
- 0.005m — Nisip Indesat
- 0.01÷0.02m — Nisip Afanat

50%δ
- 0.07÷0.14m — Argila Consistenta Ridicata
- 0.14÷0.35m — Argila Consistenta Redusa

Funcţie de natura formaţiunilor geologice traversate de foraje şi implicit de instrumentarea cu sisteme de monitorizare Proiectantul de Specialitate va indica valorile menţionate anterior cel puţin pentru formaţiunile reprezentative din forajele instrumentate inclinometric.

## 6.3. Concluzii cu privire la Acţiunea de Monitorizare

Condiţiile de Acces la Sistemele de Monitorizare Active sunt asigurate la limită şi măsurătorile pot fi efectuate în condiţii de siguranţă pentru operator / operatori în condiţiile unei perioade de lucru pe timp de zi, fără precipitaţii. Se recomamdă utilizarea a cel puţin 2 Echipe de Teren astfel încât să fie asigurate condiţiile de siguranţă pentru personal, echipamente şi Maşini de Teren.

Având în vedere poziţionarea sistemelor inclinometrice / piezometrice se va avea în vedere pentru Etapele următoare de măsurători faptul că unele sisteme sunt amplasate în zone izolate, accesul este dificil cu sau fără autoturism.

Datele înregistrate nu indică producerea de fenomene de instabilitate care să conducă la concluzii cu referire la Spaţialitatea Fenomenelor în faza de Execuţia a Lucrării de Infrastructură. Se recomandă să se considere la momentul actual informaţiile de Fişa de Foraj aferentă Sistemului de Monitorizare şi să se coreleze cu valorile (ca ordin de mărime) înregistrate de sistemul Slope.

Se recomandă utilizarea a cel puţin 2 de sisteme de monitorizare astfel încât să fie realizată calibrarea datelor şi să existe posibilitatea utilizării de Echipe / Sisteme de Colectare Date diferite pe perioada de monitorizare aferentă Execuţiei şi Exploatării Variantei de Ocolire Zalău.

## 6.4. Recomandări cu privire la Acţiunea de Monitorizare

În vederea corelării informaţiei obţinute din Acţiunea de Monitorizare Inclinometrică / Piezometrică cu informaţia Geologică, Hidrogeologică şi Geotehnică şi respectiv cu Datele din Proiectul Tehnic pentru Traseul Variantă de Ocolire şi Notele de Calcul Stabilitate Locală şi Generală se impune Identificarea Topografică a Cotei la partea superioară a Sistemelor de Monitorizare (Tubulatură).

Pentru urmărirea evoluției în timp a deformațiilor și asigurarea unei bune trasabilități a informațiilor obținute din monitorizare inclinometrică, se recomandă realizarea monitorizării (inclinometrice si topografice) în cadrul a cel puțin 2 Etape înainte de începerea lucrărilor de terasamente sau / și Consolidari care vor fi utilizate ca referință pentru Monitorizarea de Lungă Durată. Etapele de Referință se recomandă a fi realizate înainte de Modificarea Antropică a Condițiilor din Teren (defrisări, efectuare drumuri tehnologice, realizare lucrări de consolidare, etc.).

Elaborare Raport de Monitorizare,

Conf. univ. dr. ing. Andrei Constantin Olteanu

Ing. Cristina Tomşa, MSc.

Bucureşti, 03 Iunie 2019

# I1 VO Zalau UTCB 2019 Mai 20

Sunday, June 09, 2019
7:25 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 1 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/20/2019 9:23:00 AM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 15 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| | |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : Digitilt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -72.4 | B Mean: | -81.2 |
| A Std. Dev: | 2.7 | B Std. Dev: | 10.1 |

Date Printed: 6/9/2019 7:25:20 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 134 | -206 | -72 | -42 | -44 | -86 |
| 1 | 146 | -220 | -74 | -39 | -48 | -87 |
| 1.5 | 168 | -241 | -73 | -24 | -62 | -86 |
| 2 | 220 | -292 | -72 | -13 | -75 | -88 |
| 2.5 | 260 | -335 | -75 | 16 | -97 | -81 |
| 3 | 183 | -255 | -72 | 84 | -169 | -85 |
| 3.5 | 172 | -244 | -72 | 68 | -153 | -85 |
| 4 | 164 | -236 | -72 | 51 | -136 | -85 |
| 4.5 | 149 | -221 | -72 | 61 | -147 | -86 |
| 5 | 122 | -195 | -73 | 75 | -163 | -88 |
| 5.5 | 66 | -137 | -71 | 86 | -171 | -85 |
| 6 | -29 | -42 | -71 | 243 | -324 | -81 |
| 6.5 | 48 | -118 | -70 | 218 | -305 | -87 |
| 7 | 76 | -147 | -71 | 226 | -310 | -84 |
| 7.5 | 104 | -174 | -70 | 229 | -315 | -86 |
| 8 | 112 | -182 | -70 | 228 | -315 | -87 |
| 8.5 | 66 | -140 | -74 | 226 | -302 | -76 |
| 9 | 318 | -391 | -73 | 180 | -244 | -64 |
| 9.5 | 331 | -402 | -71 | 154 | -218 | -64 |
| 10 | 332 | -402 | -70 | 142 | -205 | -63 |
| 10.5 | 327 | -398 | -71 | 151 | -214 | -63 |
| 11 | 324 | -393 | -69 | 165 | -225 | -60 |
| 11.5 | 357 | -421 | -64 | 139 | -223 | -84 |
| 12 | 322 | -401 | -79 | -67 | 4 | -63 |
| 12.5 | 317 | -391 | -74 | -91 | 12 | -79 |
| 13 | 302 | -377 | -75 | -75 | -4 | -79 |
| 13.5 | 284 | -359 | -75 | -60 | -30 | -90 |
| 14 | 280 | -353 | -73 | -64 | -29 | -93 |
| 14.5 | 284 | -360 | -76 | -61 | -35 | -96 |
| 15 | 283 | -360 | -77 | -61 | -35 | -96 |

# I2 VO Zalau UTCB 2019 Mai 20

Sunday, June 09, 2019
7:44 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 2 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/20/2019 12:53:02 PM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 25 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : DigitiIt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -77.4 | B Mean: | -90.9 |
| A Std. Dev: | 3.9 | B Std. Dev: | 4.0 |

Date Printed: 6/9/2019 7:44:24 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 350 | -436 | -86 | 32 | -130 | -98 |
| 1 | 422 | -504 | -82 | 77 | -168 | -91 |
| 1.5 | 411 | -499 | -88 | 204 | -278 | -74 |
| 2 | 374 | -459 | -85 | 303 | -396 | -93 |
| 2.5 | 391 | -474 | -83 | 386 | -478 | -92 |
| 3 | 412 | -490 | -78 | 432 | -521 | -89 |
| 3.5 | 399 | -473 | -74 | 459 | -552 | -93 |
| 4 | 544 | -623 | -79 | 476 | -567 | -91 |
| 4.5 | 642 | -715 | -73 | 479 | -565 | -86 |
| 5 | 583 | -662 | -79 | 431 | -521 | -90 |
| 5.5 | 493 | -569 | -76 | 302 | -392 | -90 |
| 6 | 402 | -478 | -76 | 168 | -264 | -96 |
| 6.5 | 361 | -438 | -77 | 86 | -173 | -87 |
| 7 | 385 | -463 | -78 | 197 | -292 | -95 |
| 7.5 | 434 | -512 | -78 | 285 | -381 | -96 |
| 8 | 366 | -438 | -72 | 235 | -322 | -87 |
| 8.5 | 406 | -487 | -81 | 159 | -251 | -92 |
| 9 | 437 | -515 | -78 | 119 | -209 | -90 |
| 9.5 | 380 | -458 | -78 | 104 | -196 | -92 |
| 10 | 360 | -437 | -77 | 80 | -170 | -90 |
| 10.5 | 374 | -454 | -80 | 123 | -215 | -92 |
| 11 | 328 | -399 | -71 | 165 | -258 | -93 |
| 11.5 | 273 | -350 | -77 | 220 | -312 | -92 |
| 12 | 215 | -288 | -73 | 304 | -396 | -92 |
| 12.5 | 136 | -210 | -74 | 335 | -426 | -91 |
| 13 | 196 | -275 | -79 | 368 | -461 | -93 |
| 13.5 | 254 | -332 | -78 | 412 | -505 | -93 |
| 14 | 200 | -276 | -76 | 375 | -466 | -91 |
| 14.5 | 237 | -316 | -79 | 341 | -431 | -90 |
| 15 | 294 | -368 | -74 | 280 | -370 | -90 |
| 15.5 | 364 | -441 | -77 | 258 | -350 | -92 |
| 16 | 234 | -304 | -70 | 292 | -387 | -95 |
| 16.5 | 125 | -202 | -77 | 330 | -423 | -93 |
| 17 | 163 | -246 | -83 | 312 | -405 | -93 |
| 17.5 | 191 | -265 | -74 | 319 | -408 | -89 |
| 18 | 180 | -251 | -71 | 185 | -278 | -93 |
| 18.5 | 217 | -295 | -78 | 241 | -329 | -88 |
| 19 | 240 | -313 | -73 | 118 | -212 | -94 |
| 19.5 | 429 | -505 | -76 | 249 | -338 | -89 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 400 | -480 | -80 | 263 | -353 | -90 |
| 20.5 | 418 | -490 | -72 | 222 | -317 | -95 |
| 21 | 411 | -492 | -81 | 316 | -405 | -89 |
| 21.5 | 402 | -477 | -75 | 228 | -318 | -90 |
| 22 | 537 | -621 | -84 | 292 | -394 | -102 |
| 22.5 | 644 | -724 | -80 | 319 | -405 | -86 |
| 23 | 589 | -663 | -74 | 186 | -275 | -89 |
| 23.5 | 519 | -595 | -76 | 67 | -154 | -87 |
| 24 | 519 | -595 | -76 | 68 | -155 | -87 |
| 24.5 | 519 | -595 | -76 | 68 | -155 | -87 |
| 25 | 519 | -596 | -77 | 68 | -155 | -87 |

# I4 VO Zalau UTCB 2019 Mai 20

Sunday, June 09, 2019
7:49 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 4 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/20/2019 2:53:53 PM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 15 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : Digitilt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -34.3 | B Mean: | -98.3 |
| A Std. Dev: | 230.0 | B Std. Dev: | 4.3 |

Date Printed: 6/9/2019 7:49:45 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | -675 | 609 | -66 | 460 | -551 | -91 |
| 1 | -545 | 462 | -83 | 380 | -492 | -112 |
| 1.5 | -228 | 1432 | 1204 | 200 | -299 | -99 |
| 2 | 150 | -239 | -89 | -84 | -19 | -103 |
| 2.5 | 432 | -519 | -87 | -312 | 215 | -97 |
| 3 | 481 | -557 | -76 | -412 | 318 | -94 |
| 3.5 | 443 | -520 | -77 | -448 | 344 | -104 |
| 4 | 351 | -429 | -78 | -407 | 307 | -100 |
| 4.5 | 299 | -375 | -76 | -399 | 301 | -98 |
| 5 | 293 | -368 | -75 | -378 | 282 | -96 |
| 5.5 | 294 | -369 | -75 | -356 | 257 | -99 |
| 6 | 280 | -358 | -78 | -345 | 248 | -97 |
| 6.5 | 221 | -297 | -76 | -271 | 172 | -99 |
| 7 | 184 | -263 | -79 | -262 | 164 | -98 |
| 7.5 | 194 | -275 | -81 | -227 | 128 | -99 |
| 8 | 182 | -262 | -80 | -169 | 71 | -98 |
| 8.5 | 154 | -230 | -76 | -115 | 13 | -102 |
| 9 | 107 | -183 | -76 | -78 | -24 | -102 |
| 9.5 | 147 | -219 | -72 | -113 | 23 | -90 |
| 10 | 74 | -149 | -75 | -6 | -96 | -102 |
| 10.5 | 29 | -103 | -74 | 29 | -127 | -98 |
| 11 | 30 | -109 | -79 | 91 | -191 | -100 |
| 11.5 | 33 | -104 | -71 | 107 | -206 | -99 |
| 12 | 0 | -75 | -75 | 159 | -259 | -100 |
| 12.5 | 7 | -84 | -77 | 92 | -182 | -90 |
| 13 | 21 | -95 | -74 | -41 | -58 | -99 |
| 13.5 | 39 | -117 | -78 | 9 | -102 | -93 |
| 14 | 130 | -205 | -75 | 94 | -192 | -98 |
| 14.5 | 194 | -271 | -77 | 122 | -219 | -97 |
| 15 | 226 | -303 | -77 | 114 | -210 | -96 |

# I5 VO Zalau UTCB 2019 Mai 23

Sunday, June 09, 2019
9:07 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 5 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/23/2019 2:52:52 PM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 20 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : Digitilt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -77.1 | B Mean: | -95.6 |
| A Std. Dev: | 4.2 | B Std. Dev: | 3.4 |

Date Printed: 6/9/2019 9:07:20 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | -149 | 71 | -78 | -94 | 9 | -85 |
| 1 | -109 | 27 | -82 | -106 | 15 | -91 |
| 1.5 | -119 | 37 | -82 | -106 | 15 | -91 |
| 2 | -122 | 50 | -72 | -46 | -55 | -101 |
| 2.5 | -110 | 32 | -78 | -72 | -24 | -96 |
| 3 | -16 | -68 | -84 | -148 | 52 | -96 |
| 3.5 | 49 | -123 | -74 | -172 | 76 | -96 |
| 4 | 125 | -201 | -76 | -101 | 6 | -95 |
| 4.5 | 133 | -213 | -80 | -37 | -60 | -97 |
| 5 | -11 | -64 | -75 | -93 | -4 | -97 |
| 5.5 | -28 | -50 | -78 | -162 | 65 | -97 |
| 6 | 120 | -194 | -74 | -253 | 158 | -95 |
| 6.5 | 175 | -252 | -77 | -349 | 252 | -97 |
| 7 | 190 | -268 | -78 | -396 | 300 | -96 |
| 7.5 | 191 | -264 | -73 | -424 | 329 | -95 |
| 8 | 166 | -251 | -85 | -330 | 229 | -101 |
| 8.5 | 143 | -218 | -75 | -229 | 133 | -96 |
| 9 | 127 | -201 | -74 | -239 | 140 | -99 |
| 9.5 | 147 | -225 | -78 | -208 | 114 | -94 |
| 10 | 194 | -268 | -74 | -316 | 217 | -99 |
| 10.5 | 277 | -350 | -73 | -441 | 351 | -90 |
| 11 | 479 | -572 | -93 | -382 | 293 | -89 |
| 11.5 | 557 | -628 | -71 | -439 | 345 | -94 |
| 12 | 578 | -659 | -81 | -530 | 435 | -95 |
| 12.5 | 528 | -610 | -82 | -595 | 502 | -93 |
| 13 | 353 | -426 | -73 | -569 | 475 | -94 |
| 13.5 | 304 | -379 | -75 | -622 | 525 | -97 |
| 14 | 197 | -277 | -80 | -626 | 529 | -97 |
| 14.5 | 66 | -142 | -76 | -628 | 530 | -98 |
| 15 | -2 | -76 | -78 | -586 | 491 | -95 |
| 15.5 | 1 | -75 | -74 | -615 | 522 | -93 |
| 16 | -43 | -32 | -75 | -657 | 559 | -98 |
| 16.5 | -96 | 21 | -75 | -714 | 618 | -96 |
| 17 | 15 | -87 | -72 | -507 | 403 | -104 |
| 17.5 | -9 | -67 | -76 | -433 | 334 | -99 |
| 18 | -131 | 51 | -80 | -484 | 385 | -99 |
| 18.5 | -249 | 175 | -74 | -508 | 412 | -96 |
| 19 | -363 | 287 | -76 | -532 | 439 | -93 |
| 19.5 | -493 | 417 | -76 | -606 | 512 | -94 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | -493 | 417 | -76 | -606 | 512 | -94 |

# I6 VO Zalau UTCB 2019 Mai 23

Sunday, June 09, 2019
9:11 PM

Site : 6
Installation : A
Reading Date : 5/23/2019 4:15:20 PM
Shallowest Depth : 0.5
Deepest Depth : 15
Reading Interval : 0.5
A0 Direction : C
Description : From DataMate

Probe Serial No : 00001
Probe Type : Digitilt
Probe Unit : Metric
Probe Constant : 25000

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -73.1 | B Mean: | -97.0 |
| A Std. Dev: | 29.2 | B Std. Dev: | 12.1 |

Date Printed: 6/9/2019 9:11:20 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 950 | -868 | 82 | 392 | -498 | -106 |
| 1 | 820 | -897 | -77 | 256 | -352 | -96 |
| 1.5 | 767 | -835 | -68 | 207 | -307 | -100 |
| 2 | 418 | -490 | -72 | 156 | -253 | -97 |
| 2.5 | 252 | -332 | -80 | 82 | -186 | -104 |
| 3 | 265 | -345 | -80 | -14 | -107 | -121 |
| 3.5 | 293 | -372 | -79 | 35 | -115 | -80 |
| 4 | 250 | -334 | -84 | 134 | -230 | -96 |
| 4.5 | 261 | -339 | -78 | 227 | -328 | -101 |
| 5 | 201 | -274 | -73 | 296 | -391 | -95 |
| 5.5 | 187 | -271 | -84 | 299 | -394 | -95 |
| 6 | 299 | -365 | -66 | 192 | -292 | -100 |
| 6.5 | 395 | -481 | -86 | 100 | -194 | -94 |
| 7 | 359 | -436 | -77 | 182 | -279 | -97 |
| 7.5 | 361 | -437 | -76 | 263 | -360 | -97 |
| 8 | 378 | -456 | -78 | 293 | -391 | -98 |
| 8.5 | 363 | -439 | -76 | 327 | -423 | -96 |
| 9 | 336 | -413 | -77 | 359 | -425 | -66 |
| 9.5 | 231 | -311 | -80 | 196 | -325 | -129 |
| 10 | 255 | -333 | -78 | 305 | -402 | -97 |
| 10.5 | 303 | -376 | -73 | 340 | -436 | -96 |
| 11 | 401 | -483 | -82 | 382 | -477 | -95 |
| 11.5 | 476 | -553 | -77 | 367 | -463 | -96 |
| 12 | 447 | -533 | -86 | 362 | -426 | -64 |
| 12.5 | 527 | -607 | -80 | 77 | -190 | -113 |
| 13 | 572 | -646 | -74 | 100 | -196 | -96 |
| 13.5 | 666 | -753 | -87 | 92 | -188 | -96 |
| 14 | 790 | -872 | -82 | 93 | -190 | -97 |
| 14.5 | 882 | -965 | -83 | 93 | -187 | -94 |
| 15 | 916 | -999 | -83 | 75 | -173 | -98 |

# I7 VO Zalau UTCB 2019 Mai 23

Sunday, June 09, 2019
9:04 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 7 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/23/2019 12:12:00 PM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 20 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : DigitiIt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -80.9 | B Mean: | -97.7 |
| A Std. Dev: | 9.0 | B Std. Dev: | 6.3 |

Date Printed: 6/9/2019 9:04:12 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 282 | -360 | -78 | -36 | -92 | -128 |
| 1 | 359 | -439 | -80 | 35 | -131 | -96 |
| 1.5 | 203 | -273 | -70 | 131 | -227 | -96 |
| 2 | 127 | -201 | -74 | 276 | -377 | -101 |
| 2.5 | 109 | -178 | -69 | 399 | -492 | -93 |
| 3 | 197 | -270 | -73 | 383 | -481 | -98 |
| 3.5 | 273 | -353 | -80 | 198 | -296 | -98 |
| 4 | 245 | -322 | -77 | 275 | -375 | -100 |
| 4.5 | 168 | -246 | -78 | 343 | -440 | -97 |
| 5 | 86 | -165 | -79 | 396 | -490 | -94 |
| 5.5 | 27 | -109 | -82 | 438 | -538 | -100 |
| 6 | 41 | -112 | -71 | 454 | -552 | -98 |
| 6.5 | 20 | -104 | -84 | 448 | -539 | -91 |
| 7 | 20 | -90 | -70 | 368 | -464 | -96 |
| 7.5 | 6 | -83 | -77 | 347 | -446 | -99 |
| 8 | 47 | -127 | -80 | 324 | -418 | -94 |
| 8.5 | 3 | -81 | -78 | 399 | -496 | -97 |
| 9 | 14 | -96 | -82 | 395 | -493 | -98 |
| 9.5 | 68 | -152 | -84 | 288 | -385 | -97 |
| 10 | 128 | -201 | -73 | 286 | -383 | -97 |
| 10.5 | 240 | -314 | -74 | 396 | -495 | -99 |
| 11 | 357 | -440 | -83 | 475 | -574 | -99 |
| 11.5 | 406 | -480 | -74 | 467 | -562 | -95 |
| 12 | 475 | -563 | -88 | 345 | -437 | -92 |
| 12.5 | 488 | -564 | -76 | 165 | -258 | -93 |
| 13 | 463 | -543 | -80 | 223 | -320 | -97 |
| 13.5 | 353 | -427 | -74 | 242 | -340 | -98 |
| 14 | 288 | -366 | -78 | 314 | -407 | -93 |
| 14.5 | 219 | -298 | -79 | 295 | -399 | -104 |
| 15 | 153 | -234 | -81 | 385 | -464 | -79 |
| 15.5 | 170 | -245 | -75 | 347 | -450 | -103 |
| 16 | 159 | -235 | -76 | 309 | -406 | -97 |
| 16.5 | 222 | -302 | -80 | 284 | -382 | -98 |
| 17 | 76 | -155 | -79 | 288 | -386 | -98 |
| 17.5 | -208 | 108 | -100 | 151 | -250 | -99 |
| 18 | -208 | 108 | -100 | 151 | -250 | -99 |
| 18.5 | -208 | 108 | -100 | 151 | -250 | -99 |
| 19 | -208 | 108 | -100 | 151 | -250 | -99 |
| 19.5 | -208 | 108 | -100 | 151 | -250 | -99 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | -208 | 108 | -100 | 151 | -250 | -99 |

# I11 VO Zalau UTCB 2019 Mai 23

Sunday, June 09, 2019
8:58 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 11 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/23/2019 10:18:12 AM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 20 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : DigitiIt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -74.6 | B Mean: | -81.7 |
| A Std. Dev: | 1.8 | B Std. Dev: | 8.2 |

Date Printed: 6/9/2019 8:58:22 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 452 | -529 | -77 | -154 | 63 | -91 |
| 1 | 450 | -529 | -79 | -138 | 45 | -93 |
| 1.5 | 437 | -510 | -73 | -113 | 24 | -89 |
| 2 | 227 | -306 | -79 | -103 | 16 | -87 |
| 2.5 | 187 | -264 | -77 | -116 | 55 | -61 |
| 3 | 188 | -262 | -74 | -130 | 57 | -73 |
| 3.5 | 180 | -255 | -75 | -145 | 75 | -70 |
| 4 | 169 | -244 | -75 | -142 | 69 | -73 |
| 4.5 | 184 | -258 | -74 | -185 | 104 | -81 |
| 5 | 148 | -220 | -72 | -284 | 196 | -88 |
| 5.5 | 107 | -181 | -74 | -228 | 156 | -72 |
| 6 | 90 | -164 | -74 | -230 | 153 | -77 |
| 6.5 | 86 | -161 | -75 | -237 | 162 | -75 |
| 7 | 88 | -161 | -73 | -244 | 165 | -79 |
| 7.5 | 84 | -156 | -72 | -257 | 177 | -80 |
| 8 | 11 | -84 | -73 | -63 | -24 | -87 |
| 8.5 | -28 | -48 | -76 | -71 | -11 | -82 |
| 9 | -33 | -44 | -77 | -91 | 2 | -89 |
| 9.5 | -32 | -43 | -75 | -109 | 30 | -79 |
| 10 | -26 | -50 | -76 | -129 | 47 | -82 |
| 10.5 | -27 | -49 | -76 | -150 | 63 | -87 |
| 11 | 218 | -289 | -71 | -189 | 113 | -76 |
| 11.5 | 248 | -324 | -76 | -187 | 105 | -82 |
| 12 | 230 | -305 | -75 | -207 | 129 | -78 |
| 12.5 | 211 | -286 | -75 | -222 | 146 | -76 |
| 13 | 204 | -278 | -74 | -233 | 161 | -72 |
| 13.5 | 196 | -269 | -73 | -244 | 162 | -82 |
| 14 | 150 | -225 | -75 | -27 | -63 | -90 |
| 14.5 | 113 | -187 | -74 | -1 | -81 | -82 |
| 15 | 94 | -169 | -75 | -24 | -57 | -81 |
| 15.5 | 76 | -149 | -73 | -48 | -43 | -91 |
| 16 | 12 | -84 | -72 | -23 | -71 | -94 |
| 16.5 | -73 | 0 | -73 | 27 | -110 | -83 |
| 17 | 14 | -85 | -71 | 89 | -163 | -74 |
| 17.5 | -1 | -74 | -75 | 94 | -179 | -85 |
| 18 | -1 | -75 | -76 | 92 | -169 | -77 |
| 18.5 | -2 | -72 | -74 | 83 | -159 | -76 |
| 19 | -14 | -60 | -74 | 80 | -152 | -72 |
| 19.5 | -7 | -68 | -75 | 50 | -150 | -100 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | -7 | -68 | -75 | 50 | -150 | -100 |

# I12 VO Zalau UTCB 2019 Mai 20

Sunday, June 09, 2019
7:32 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 12 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/20/2019 11:03:43 AM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 20 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : DigitiIt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -69.6 | B Mean: | -80.4 |
| A Std. Dev: | 2.3 | B Std. Dev: | 8.4 |

Date Printed: 6/9/2019 7:31:55 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 290 | -357 | -67 | 110 | -168 | -58 |
| 1 | 265 | -333 | -68 | 112 | -174 | -62 |
| 1.5 | 243 | -313 | -70 | 100 | -174 | -74 |
| 2 | 181 | -247 | -66 | 150 | -227 | -77 |
| 2.5 | 186 | -257 | -71 | 177 | -241 | -64 |
| 3 | 199 | -266 | -67 | 181 | -246 | -65 |
| 3.5 | 201 | -268 | -67 | 196 | -267 | -71 |
| 4 | 205 | -277 | -72 | 201 | -270 | -69 |
| 4.5 | 222 | -289 | -67 | 205 | -277 | -72 |
| 5 | 312 | -379 | -67 | 79 | -158 | -79 |
| 5.5 | 436 | -508 | -72 | 40 | -125 | -85 |
| 6 | 458 | -532 | -74 | 33 | -119 | -86 |
| 6.5 | 491 | -562 | -71 | 22 | -106 | -84 |
| 7 | 462 | -535 | -73 | 39 | -125 | -86 |
| 7.5 | 467 | -537 | -70 | 13 | -98 | -85 |
| 8 | 368 | -440 | -72 | -10 | -77 | -87 |
| 8.5 | 257 | -326 | -69 | 40 | -124 | -84 |
| 9 | 247 | -316 | -69 | 33 | -123 | -90 |
| 9.5 | 263 | -331 | -68 | 6 | -98 | -92 |
| 10 | 278 | -347 | -69 | 0 | -85 | -85 |
| 10.5 | 287 | -355 | -68 | 6 | -92 | -86 |
| 11 | 195 | -266 | -71 | 92 | -166 | -74 |
| 11.5 | 151 | -219 | -68 | 65 | -152 | -87 |
| 12 | 183 | -251 | -68 | 64 | -153 | -89 |
| 12.5 | 193 | -261 | -68 | 39 | -127 | -88 |
| 13 | 202 | -269 | -67 | 43 | -130 | -87 |
| 13.5 | 194 | -261 | -67 | 42 | -131 | -89 |
| 14 | 249 | -319 | -70 | 79 | -162 | -83 |
| 14.5 | 160 | -228 | -68 | 71 | -156 | -85 |
| 15 | 145 | -213 | -68 | 58 | -144 | -86 |
| 15.5 | 144 | -212 | -68 | 52 | -127 | -75 |
| 16 | 197 | -264 | -67 | 111 | -183 | -72 |
| 16.5 | 246 | -314 | -68 | 190 | -268 | -78 |
| 17 | 174 | -247 | -73 | 205 | -287 | -82 |
| 17.5 | 193 | -264 | -71 | 160 | -249 | -89 |
| 18 | 202 | -275 | -73 | 170 | -249 | -79 |
| 18.5 | 219 | -292 | -73 | 178 | -254 | -76 |
| 19 | 200 | -273 | -73 | 179 | -263 | -84 |
| 19.5 | 166 | -239 | -73 | 180 | -266 | -86 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 166 | -239 | -73 | 180 | -266 | -86 |

# I13 VO Zalau UTCB 2019 Mai 21

Sunday, June 09, 2019
7:58 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 13 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/21/2019 1:05:12 PM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 20 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : DigitiIt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -79.3 | B Mean: | -98.7 |
| A Std. Dev: | 3.7 | B Std. Dev: | 4.2 |

Date Printed: 6/9/2019 7:57:57 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | 583 | -669 | -86 | 700 | -798 | -98 |
| 1 | 706 | -780 | -74 | 490 | -583 | -93 |
| 1.5 | 778 | -848 | -70 | 327 | -430 | -103 |
| 2 | 682 | -763 | -81 | 286 | -378 | -92 |
| 2.5 | 602 | -680 | -78 | 223 | -329 | -106 |
| 3 | 458 | -537 | -79 | 185 | -285 | -100 |
| 3.5 | 413 | -494 | -81 | 124 | -218 | -94 |
| 4 | 430 | -509 | -79 | 17 | -115 | -98 |
| 4.5 | 392 | -469 | -77 | -85 | -15 | -100 |
| 5 | 339 | -415 | -76 | -173 | 77 | -96 |
| 5.5 | 206 | -292 | -86 | -501 | 400 | -101 |
| 6 | 258 | -341 | -83 | -523 | 425 | -98 |
| 6.5 | 299 | -376 | -77 | -419 | 320 | -99 |
| 7 | 334 | -411 | -77 | -285 | 185 | -100 |
| 7.5 | 354 | -438 | -84 | -204 | 107 | -97 |
| 8 | 342 | -418 | -76 | -90 | -8 | -98 |
| 8.5 | 339 | -416 | -77 | -169 | 69 | -100 |
| 9 | 354 | -433 | -79 | -145 | 45 | -100 |
| 9.5 | 389 | -471 | -82 | -133 | 35 | -98 |
| 10 | 415 | -492 | -77 | -124 | 22 | -102 |
| 10.5 | 482 | -565 | -83 | -116 | 17 | -99 |
| 11 | 598 | -684 | -86 | -95 | -1 | -96 |
| 11.5 | 445 | -530 | -85 | 140 | -242 | -102 |
| 12 | 435 | -514 | -79 | 146 | -245 | -99 |
| 12.5 | 431 | -515 | -84 | 136 | -233 | -97 |
| 13 | 488 | -564 | -76 | 161 | -261 | -100 |
| 13.5 | 550 | -628 | -78 | 196 | -297 | -101 |
| 14 | 588 | -664 | -76 | 169 | -271 | -102 |
| 14.5 | 417 | -501 | -84 | 17 | -103 | -86 |
| 15 | 401 | -478 | -77 | -3 | -96 | -99 |
| 15.5 | 356 | -438 | -82 | 21 | -120 | -99 |
| 16 | 293 | -374 | -81 | 44 | -142 | -98 |
| 16.5 | 279 | -356 | -77 | 79 | -177 | -98 |
| 17 | 284 | -363 | -79 | 128 | -220 | -92 |
| 17.5 | 488 | -563 | -75 | -62 | -52 | -114 |
| 18 | 544 | -620 | -76 | -45 | -52 | -97 |
| 18.5 | 579 | -656 | -77 | -78 | -21 | -99 |
| 19 | 607 | -688 | -81 | -139 | 36 | -103 |
| 19.5 | 655 | -731 | -76 | -121 | 23 | -98 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | 684 | -766 | -82 | -61 | -36 | -97 |

# I14 VO Zalau UTCB 2019 Mai 21

Sunday, June 09, 2019
8:01 PM

| | |
|---|---|
| Site | : 14 |
| Installation | : A |
| Reading Date | : 5/21/2019 3:42:00 PM |
| Shallowest Depth | : 0.5 |
| Deepest Depth | : 20 |
| Reading Interval | : 0.5 |
| A0 Direction | : C |
| Description | : From DataMate |
| | |
| Probe Serial No | : 00001 |
| Probe Type | : DigitiIt |
| Probe Unit | : Metric |
| Probe Constant | : 25000 |

Checksum Analysis for Survey:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A Mean: | -76.5 | B Mean: | -97.5 |
| A Std. Dev: | 5.1 | B Std. Dev: | 3.1 |

Date Printed: 6/9/2019 8:01:15 PM

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.5 | -220 | 146 | -74 | -199 | 108 | -91 |
| 1 | -300 | 237 | -63 | -144 | 58 | -86 |
| 1.5 | -413 | 334 | -79 | -102 | 10 | -92 |
| 2 | -452 | 374 | -78 | -182 | 89 | -93 |
| 2.5 | -402 | 329 | -73 | -273 | 173 | -100 |
| 3 | -326 | 248 | -78 | -350 | 248 | -102 |
| 3.5 | -265 | 194 | -71 | -369 | 270 | -99 |
| 4 | -170 | 94 | -76 | -400 | 306 | -94 |
| 4.5 | -98 | 19 | -79 | -437 | 339 | -98 |
| 5 | -80 | 6 | -74 | -443 | 343 | -100 |
| 5.5 | -202 | 130 | -72 | -478 | 379 | -99 |
| 6 | -225 | 145 | -80 | -414 | 319 | -95 |
| 6.5 | -232 | 154 | -78 | -320 | 223 | -97 |
| 7 | -255 | 180 | -75 | -245 | 144 | -101 |
| 7.5 | -273 | 197 | -76 | -207 | 108 | -99 |
| 8 | -293 | 215 | -78 | -248 | 150 | -98 |
| 8.5 | -311 | 237 | -74 | -151 | 49 | -102 |
| 9 | -361 | 286 | -75 | -83 | -14 | -97 |
| 9.5 | -301 | 227 | -74 | -122 | 24 | -98 |
| 10 | -362 | 286 | -76 | -199 | 100 | -99 |
| 10.5 | -375 | 301 | -74 | -306 | 209 | -97 |
| 11 | -305 | 231 | -74 | -409 | 312 | -97 |
| 11.5 | -323 | 249 | -74 | -228 | 128 | -100 |
| 12 | -284 | 210 | -74 | -203 | 104 | -99 |
| 12.5 | -248 | 171 | -77 | -229 | 129 | -100 |
| 13 | -205 | 125 | -80 | -237 | 140 | -97 |
| 13.5 | -148 | 70 | -78 | -253 | 155 | -98 |
| 14 | -104 | 25 | -79 | -235 | 135 | -100 |
| 14.5 | -124 | 46 | -78 | -138 | 41 | -97 |
| 15 | -130 | 53 | -77 | -148 | 49 | -99 |
| 15.5 | -140 | 66 | -74 | -171 | 77 | -94 |
| 16 | -180 | 103 | -77 | -182 | 85 | -97 |
| 16.5 | -173 | 96 | -77 | -155 | 59 | -96 |
| 17 | -199 | 122 | -77 | -166 | 67 | -99 |
| 17.5 | -63 | -17 | -80 | -102 | 1 | -101 |
| 18 | -1 | -74 | -75 | -183 | 86 | -97 |
| 18.5 | -12 | -63 | -75 | -286 | 190 | -96 |
| 19 | -20 | -58 | -78 | -352 | 254 | -98 |
| 19.5 | -29 | -47 | -76 | -389 | 293 | -96 |

| Depth | A0 | A180 | A ChkSum | B0 | B180 | B ChkSum |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 20 | -35 | -67 | -102 | -410 | 309 | -101 |