



REPUBLIKA E SHQIPERISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

DISERTACION

Paraqitur nga:

M.Sc.Ing. Alfred HASANAJ

PËR MARRJEN E GRADËS SHKENCORE

DOKTOR

NË FUSHËN E INXHINIERISË MEKANIKE

**TEMA: " Vlerësimi i Integritetit të Tubacioneve të Gazit-Rast Studimi Gazsjellësi
TAP-Shqipëri "**

Udhëheqësi Shkencor

Akademik Jorgaq KAÇANI

Tiranë, 2019



REPUBLIKA E SHQIPERISË
UNIVERSITETI POLITEKNIK I TIRANËS
FAKULTETI I INXHINIERISË MEKANIKE

DISERTACION

Paraqitur nga:

M.Sc.Ing.Alfred HASANAJ

PËR MARRJEN E GRADËS SHKENCORE

DOKTOR

NË FUSHËN E INXHINIERISË MEKANIKE

**TEMA: " Vlerësimi i Integritetit të Tubacioneve të Gazit-Rast Studimi Gazsjellësi
TAP-Shqipëri "**

Mbrohet me datë ____/____/ 2019, para Komisionit të përberë nga :

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1. Prof._____ | Kryetar |
| 2. Prof._____ | Anëtar, Oponent |
| 3. Prof._____ | Anëtar |
| 4. Prof._____ | Anëtar |
| 5. Prof._____ | Anëtar, Oponent |

ABSTRAKT

Gazsjellësi TAP është ndër projektet më të rëndësishme për Europen dhe për vete Shqipërinë. Në këtë punim do të analizohen fazat e ndërtimit të gazsjellësit dhe ndikimi që ka secila në integritetin e linjës së gazsjellësit. Në çdo fazë të ndërtimit të gazsjellësit kemi ndikuar në rritjen e cilësisë dhe mbrojtjen e integritetit të linjës. Pas analizave dhe vlersimeve të ndryshme që kemi bërë, elementët që ndikojnë më shumë në integritetin e linjës së gazsjellësit janë : procesi i saldimit, mbrojtja pasive dhe testimi hidrostatikë.

Për realizimin e procesit të saldimit zgjodhëm metodën me gaz mbrojtës 135 (MAG) automatik që bën pjesë në grupin e saldimeve me shkrirje të materialit bazë ashtu dhe materialit mbushës. Ku përdoret edhe një mbështetje provizore Cu (bakri) për rrënjën e saldimit , ku shpejtësia që ofron ky proces ul energjinë ndërsa gazi mbrojtës rrit temperaturën në banjë dhe shton penetrimin. Kemi ndikuar në rritjen e cilësisë së procesit të saldimit në çdo fazë të realizimit të tij, përveç kësaj kemi analizuar nëse karakteristikat mekanike të materialit të tegelit të saldimit afroheshin me atë të materialit bazë , duke marrë si rast studimi një kampion në linjën e gazsjellësit , në të cilin realizuam provat laboratorike , konkretisht provën në tërheqje, në përkulje, të impaktit dhe provën e fortësisë.

Mbrojtja pasive është një ndër elementet e rëndësishme që ndikojnë në integritetin e linjës së gazsjellësit. Për të analizuar këtë, kemi marrë disa raste studimi nga linja e gazsjellësit dhe është arritur në konkluzionin që nyja e veshur me material mbrojtës, që të garantojë integritetin e saj duhet ti nënshtrohet testeve, të matjes së spesorit të veshjes, testimit të fortësisë, testit për mbushje të plotë të nyjes dhe testit të adezionit.

Testimi hidrostatik është një ndër proceset që vlerëson dhe provon integritetin e linjës së gazsjellësit TAP.

Me anë të këtij procesi në realizojmë pastrimin e tubacionit, vlerësojmë deformimet që ai mund të ketë , me anë të testimit provojmë integritetin e tubacionit të gazit , me anë të tharjes eliminojmë korrozionin e brendshëm dhe me anë të Caliper Pig vlerësojmë nëse tubacioni ka ovalitete , dente, gunga dhe humbjet e spesorit në linje.

Ky proces realizohet në disa faza dhe për çdo fazë në kemi ndikuar në rritjen e cilësisë dhe mbrojtjen e integritetit të linjës. Për të vlerësuar këtë, kemi marrë disa raste studimi dhe konkretisht për të vlerësuar se si ndikon procesi i pastrimit, i vlersimit të gjeometrise dhe procesi i tharjes në integritetin e linjës së gazsjellësit kemi marrë në studim seksionin nr.1 të gazsjellësit TAP, ndërsa për të vlerësuar dhe provuar integritetin e linjës së gazsjellësit TAP Shqipëri kemi marrë në studim seksionin e valvulave ABV-25 dhe seksionin nr.2 të linjës së gazsjellësit.

Fjalë Kyçe: Gazsjellësi TAP, vlersimi i integritetit, procesi i saldimit , mbrojtja pasive , testimi hidrostatik.

ABSTRACT

Trans Adriatic pipeline is one of the most important projects for Europe and Albania itself. In this research we will analyze the phases for construction of gas pipeline, and their impact on the gas pipeline integrity. In each of the phases of construction you will notice how we have contributed in the improvement of the quality, leading to the safety and integrity of the gas pipeline. Based on the analyses conducted, phases which mainly contribute to the gas pipeline integrity are: the process of welding, passive protection and hydrostatic testing. In order to conduct the process of welding we have chosen to use Metal Active Gas (MAG) method 135 fully mechanized. This method of welding belongs to the group of fusion welding by melting both base material and the filler material. In this process we use also temporary copper shoes backings (Cu) positioned in the welding root. The speed that this process offers functions by decreasing the heat input and the active shielding gas (CO₂) increases the temperature in the welding pool leading to improved penetration. In this presentation you will see the impact we have made on improving the quality and integrity of gas pipeline in each phase of the project. Besides this we have analyzed the mechanical characteristic similarity of the welding seam material and the base material. To achieve this result, we have taken a test coupon from the gas pipeline and conducted tests in laboratory in more particular the tensile test, bending test, impact test and hardness test.

Passive protection is one of the crucial elements which have great impact on the integrity of gas pipeline. In order to analyze this element we have conducted several case studies taken from gas pipeline reaching to a conclusion that, to secure the integrity the joint coated with protective material must be tested, by measuring coating thickness (DFT), hardness test, Holiday Test, and adhesion test.

Next in line will be the hydrostatic test which evaluates and proves the integrity of gas pipeline for TAP. Through this process we realize the pipeline cleaning, we evaluate whether there is any deformation of the pipe. Through the hydrostatic testing we confirm the pipeline integrity, and through the drying process we prevent the internal corrosion and lastly through the Caliper Pig we assess if the pipeline has ovalities, dents and wall thickness measurement.

Hydrostatic testing is conducted in several phases, where for each and every phase we have contributed the protection and improvement of the gas pipeline integrity. To evaluate this, we have taken several case studies to understand how the cleaning process, geometrical assessment and the drying process affect the pipeline integrity. To do this we have studied the section No.1 of TAP. In addition, to evaluate and prove the integrity of gas pipeline for the Albanian territory we have conducted a case study in the Block Valve Station ABV-25 and the section No.2 of the gas pipeline.

Key words: Trans Adriatic Pipeline, Integrity evaluation, welding process, passive protection, hydrostatic testing.

PËRMBAJTJA

LISTA E FIGURAVE

LISTA E TABELAVE

LISTA E GRAFIKËVE

ANEKSET

KREU I

VËSHTRIME TË PERGJITHSHME MBI GAZSJELLSIN TRANS ADRIATIK PIPELINE

1.1 Hyrje.....	11
----------------	----

KREU II

PROÇESET E NDËRTIMIT TË GAZSJËLLSIT TAP- SHQIPËRI

2.1 Fazat e ndërtimi të Gazsjellësit TAP.....	13
2.2 Procesi i pastrimit dhe sistemimit të gjurmës.....	13
2.3 Procesi shtrimit dhe harkimit të tubave.....	14
2.4 Procesi i saldimit dhe testimit të tubave me rreze ultratinguj.....	15
2.5 Procesi i lyerjes se nyjave të salduara me material mbrojtës.....	24
2.6 Procesi i hapjes së kanalit të tubit	28
2.7 Procesi i uljes së tubit në tokë	29
2.8 Procesi i mbulimi të tubit dhe kthimi i tokës në gjendje fillestare.....	30

KREU III

ANALIZA E PROCESEVE QË NDIKOJNË NË INTEGRITETIN E TUBACIONEVE TË GAZIT-RASTE
STUDIMI GAZSJELLSI TAP- SHQIPËRI

3.1 Procesi i saldimit, raste studimi.....	32
3.2 Mbrojtja pasive, raste studimi.....	37
3.3 Testimi Hidrostatik.....	43

KREU IV

RAST STUDIMI -APLIKIMI I PROCESIT TË PASTRIMIT, VLERSIMIT TË GJEOMETRISE DHE THARJES NË SEKSIONIN NR.1 TË GAZSJELLSIT TAP-SHQIPËRI.

4.1Vlerësimi i pastërtisë së seksionit KP209 deri në KP197.....	59
4.2Vlerësimi i gjeometrisë së seksionit të marr në studim.....	64
4.3Vlerësimi i tharjes së tubacionit	67

KREU V

TESTIMI HIDROSTATIK,VLERSIMI I INTEGRITETIT TE STACIONIT TE VALVULAVE –
RAST STUDIMI ABV25 GAZSJELLSIT TAP-SHQIPËRI.....74

KREU VI

TESTIMI HIDROSTATIK ,VLERSIMI I INTEGRITETIT TE LINJAVE KRYESORE RAST STUDIMI-
SEKSIONI NR.2 I GAZSJELLSIT TAP-SHQIPËRI.....103

KONKLuzionET.....115

REFERENCAT.....149

LISTA E FIGURAVE

Figura 1.1 Vendburimi i Gazsjellësit TAP.....	11
Figura 1.2 Aksionerët e Gazsjellësit TAP.....	11
Figura1.3 Gjurma e Gazsjellësit TAP Shqipëri.....	12
Figura 2.1 Pastrimi dhe sistemi gjurmës.....	14
Figura 2.2 Shtrimi i tubave.....	14
Figura 2.3 Harkimi i tubave.....	15
Figura 2.4 Faza pas përfundimit të hapjes së tubove.....	16
Figura 2.5 Faza pas përfundimit të saldimit.....	16
Figura 2.6 Gjatë saldimit të tubacionit TAP.....	16
Figura 2.7 Zmusimi.....	17
Figura 2.8 Pajisja tornuese e përgatitjes së zmusos së saldimit.....	17

Figura 2.9 Zmusimi.....	17
Figura 2.10 Demagnetizimi.....	18
Figura 2.11 Pastrimi.....	18
Figura 2.12 Para ngrohja me anë të induksionit.....	20
Figura 2.13 Montimi.....	21
Figura 2.14 Gjatë procesit të saldimit automatik.....	21
Figura 2.15 Tegeli i saldimit gjatë kontrollit dimensional dhe pas inspektimit vizual.....	22
Figura 2.16 Vendosja e mbështjelljes termoizoluese.....	23
Figura 2.17 Teknika PA dhe TOFD për inspektimin e rrënjës.....	24
Figura 2.18 Veshja e tubit në projektin TAP.....	24
Figura 2.19 Inspektimi Fillestar.....	25
Figura 2.20 Parangrohja.....	26
Figura 2.21 Përgatitja e sipërfaqes së metalit.....	27
Figura 2.22 Profili i sipërfaqes.....	27
Figura 2.23 Aplikimi i veshjes.....	28
Figura 2.24 Hapja e kanalit.....	29
Figura 2.25 Ulja e Tubit.....	30
Figura 1.26 Mbulimi i tubit dhe kthimi i tokës në gjendjen fillestare.....	31
Figura3.1 Defektet ne strukturën e materialit.....	32
Figura 3.2 Kampioni objekt studimi, i marre ne KP04 W34 te linjes se gazsjellësit.....	33
Figura 3.3 Kampioni pas provës së terheqjes.....	33
Figura 3.4 Kampioni i provës në përkulje	34
Figura 3.5 Kampionet pas provës se goditjes.....	35
Figura 3.6 Kampioni i provës në goditje.....	36
Figura 3.7 Testi i fortësisë se sipërfaqes.....	36
Figura 3.8 Matja e spesorit te nyjës të veshur në KP139-W10.....	38
Figura 3.9 Matja e fortësisë se nyjes të veshur në KP120-W21.....	38
Figura 3.10 Kontrolli i nyjës së veshur me HD test.....	39
Figura 3.11 Testi i adezionit në nyjën KP139-W10.....	39
Figura 3.11.1 Instrument matës DCVG.....	40
Figura 3.12 Operatori i DCVG gjatë një analize DCVG në pikën kilometrike 22 të tubacionit TAP.....	41
Figura 3.13 Zbulimi i një defekti me tekniken DCVG.....	42

Figura 3.14 Futja e pigut në kokën testuese.....	44
Figura 3.15 Dalja e pigut.....	44
Figura 3.16 Dalja e Pigut magnet.....	45
Figura 3.17 Nisja e Pigut.....	45
Figura 3.18 Sasia e mbetjeve që dalin përpara pigut.....	46
Figura 3.19 Pllaka e Aluminit.....	47
Figura 3.20 Gjatë instalimit dhe futjes së pigut me pllakën e aluminit në tubacion.....	47
Figura 3.21 Caliper Pig.....	58
Figura 3.22 Deformimet e tubit të konstatuara nga caliper pig.....	59
Figura 4.1 Vendi ku do të niset pigu i pastrimit.....	60
Figura 4.2 Instalimi i kompresorëve.....	60
Figura 4.3 Instalimi i valvulës së sigurisë.....	60
Figura 4.4 Skema e nisjes së pigut në seksion dhe mbërritja e tij.....	61
Figura 4.5 Futja e pigut në celaning Header.....	61
Figura 4.6 Injektimi i ajrit në seksion para pigut.....	61
Figura 4.7 Injektimi i ajrit pas pigut.....	61
Figura 4.8 Nxjerrja e ajrit nga seksioni.....	63
Figura 4.9 Nisja e pigut të parë.....	63
Figura 4.10 Mbërritja e pigut.....	63
Figura 4.11 Nisja e pigut të dytë.....	64
Figura 4.12 Mbërritja e pigut të dytë.....	64
Figura 4.13 Nisja e pigut të tretë.....	64
Figura 4.14 Mbërritja e pigut të tretë.....	64
Figura 4.15 Matja e diametrit dhe e spesorit të pllakës së aluminit.....	66
Figura 4.16 Firmosja e pllakës së aluminit.....	66
Figura 4.17 Futja e Pigut me pllakën e aluminit në sekion.....	66
Figura 4.18 Nuk vërehen deformime në pllakën e aluminit, pllaka firmoset dhe pranohet.....	67
Figura 4.19 Pigu i parë i sapo dal nga tubacioni ,më shume se $3/4$ e diametrit është e njomë.....	68
Figura 4.20 Pigu i dytë i sapo dal nga tubacioni ,më shumë se $1/4$ e diametrit është e njomë.....	68
Figura 4.21 Pigu i trete i sapo dal nga tubacioni.....	69
Figura 4.22 Pigu i katër i sapo dal nga tubacioni	69
Figura 4.23 Pigu i peste i sapo dal nga tubacioni.....	69

Figura 4.24 Pigu i gjashte i sapo dal nga tubacioni.....	69
Figura 4.25 Pigu i 7 i sapo dal nga tubacioni,.....	70
Figura 4.26 Shtate foam pig u futën në seksion për të arritur kushtet e pranueshmerisë.....	70
Figura 4.27 Dew point -0.15°C i seksionit.....	70
Figura 4.28 Dew Pointi i temperaturës së ambientit 10.22 °C.....	70
Figura 4.29 Testimi i dy pajisjeve të tharjes së tubit.....	71
Figura 4.30 Foto gjatë testimit të paisjes.....	71
Figura 4.31 Gjatë testimit të pajisjes ne matem vlerën e dew pointit në linjën që montuam dhe arritëm në konkluzionin që dew pointi që arrinte në linje ishte -50 °C.....	72
Figura 4.32 Dew Pointi që arriti pajisja gjatë testimit.....	72
Figura 4.33 Injektimi i ajrit të thatë në seksion.....	72
Figura 4.34 Dew pointi në seksion -20 °C, Brenda kushteve të pranueshmërisë.....	73
Figura 4.35 Saldimi i pllakës metalike, instalimi i valvulave dhe injektimi në seksion 0.13 bar.....	73
Figura 5.1 Pamje e përgjithshme e stacionit të valvuleve që do të testohet.....	74
Figura 5.2 Vendosja e termometrave magnet në pjesët e ekspozuara të stacionit.....	79
Figura 5.3 Vendosja e termometrave për matjen e temperaturës së tokës dhe tubit.....	79
Figura 5.4 Matësi temperaturës së ujit përpara se të filloj Procesi i mbushjes.....	80
Figura 5.5 Transportimi i ujit nga depozita e ujit tek stacioni.....	80
Figura 5.6 Pika e mbushjes së stacionit me ujë.....	80
Figura 5.7 Gjatë Procesit të mbushjes me ujë.....	80
Figura 5.8 Skema e mbushjes së stacionit ABV-25 me ujë.....	80
Figura 5.9 Momenti kur Pigu mbërrin në kokën testuese.....	81
Figura 5.10 Instrumente që do përdoren për testim.....	82
Figura 5.11 Filloj presimi deri në 50% të testit të presionit me 2 bar/min.....	83
Figura 5.12 Presioni arriti 65 bar.....	83
Figura 5.13 Kontrolluam seksionin për rrjedhje në të gjithë komponentët e ekspozuar.....	84
Figura 5.14 Nga DWT presioni arriti 80% te testit të presionit.....	84
Figura 5.15 Kontroll vizual në të gjitha seksionet e ekspozuara.....	84
Figura 5.16 Asnjë rrjedhje nuk u konstatua nga kontrolli vizual.....	84
Figura 5.17 Presioni në stacion është 130 bar. Filloj koha e mbajtjes nën presion për 90 min.....	84
Figura 5.18 Mbaroj koha e mbajtjes presioni në fund të saj ishte 123.5 bar.....	84
Figura 5.19 Mbaroj mbajtja për 30 min në 10 bar. Filloj presimi për testin e rrjedhjes.....	85

Figura 5.20 Presioni arriti 50% të testit të rrjedhjes me 2.3 bar/min.....	85
Figura 5.21 Presioni arriti 80% të testit të rrjedhjes me 2 bar/min.....	85
Figura 5.22 Presioni arriti 100% të testit të rrjedhjes (118 bar).....	85
Figura 5.23 Mbaroj koha e mbajtjes nën presion,.....	87
Figura 5.24 Testi në hermetizimet mbaroj.....	87
Figura 5.25 Grafiku i regjistrimit të presionit, testi i fortësisë.....	88
Figura 5.26 Grafiku i regjistrimit të presionit, testi i rrjedhjes.....	88
Figura 6.1 Vendndodhjes e termometrave,7 në total.....	109
Figura 6.2 Marrja e të dhënave nga termometrat e instaluar.....	109
Figura 6.3 Dead Weight Tester.....	110
Figura 6.4 Regjistrues Dixhital.....	110
Figura 6.5 Termometër temperature.....	110
Figura 6.6 Regjistrues Presioni.....	110
Figura 6.7 Pressure transmitter.....	110
Figura 6.8 Regjistrues temperature.....	110
Figura 6.9 Skema e mbushjes së seksionit me ujë.....	111
Figura 6.10 Marrja e ujit në Devoll.....	112
Figura 6.11 Transportimi drejt stacionit të mbushjes së ujit.....	112
Figura 6.12 Uji filtrohet dhe më pas dërgohet në depozitat e ujit.....	112
Figura 6.13 Dërgimi i ujit në seksion.....	112
Figura 6.14 Gjatë mbushjes së seksionit me ujë.....	112
Figura 6.15 Filloj rritja e presionit me 0.6 bar/min.....	113
Figura 6.16 Volumi që kërkohet për rritjen e presionit me 1 bar është 826.5litra tek 88 bar.....	113
Figura 6.17 Presioni në seksion arriti 80% e presionit të testimit.....	114
Figura 6.18 Gjatë kontrollit vizual.....	114

LISTA E TABELAVE

Tabela 3.1 Prova në tërheqje	34
Tabela 3.2 Prova në përkulje.....	35
Tabela 3.3 Prova e goditjes.....	36
Tabela 3.4 Prova e fortësisë së sipërfaqes.....	37
Tabela 3.5 Karakteristikat e ujit që do të përdoren në testim.....	48
Tabela 3.6 Metoda të testimit nën presion.....	49
Tabela 4.1 Të dhënat për seksionin.....	59
Tabela 4.2 Të dhëna për spesorin real të hot bend.....	59
Tabela 4.3 Volumet e kompresorëve.....	62
Tabela 4.4 Llogaritjet e pozicionit të pigut.....	62
Tabela 4.5 Testimi i seksionit nr 1.....	62
Tabela 4.6 Spesori real për klasën 1, 2, 3.....	65
Tabela 4.7 Përcaktimi i spesorit maksimal.....	65
Tabela 4.8 Përcaktimi i diametrit të pllakës.....	66
Tabela 4.9 Vlerësimi i gjeometrisë.....	67
Tabela 4.10 Rezultatet e procesit të tharjes.....	67
Tabela 5.1 Lista e valvuleve të ABV-25.....	74
Tabela 5.2 Pjesët e tubacionit që lidhen me stacionin në pjesën e poshtme dhe të sipërme të tij.....	76
Tabela 5.3 Volumi total i stacionit të valvuleve që do të testohet.....	76
Tabela 5.4 Aksesorët e instaluar tek ABV-25.....	77
Tabela 5.5 Valvulet e instaluar tek ABV-25.....	78
Tabela 5.6 Tubat e instaluar.....	78
Tabela 5.7 Presionet.....	79
Tabela 5.8 Llogaritja e raportit Ri/s.....	86
Tabela 5.9 Rezultatet e Testimit të Stacionit të Valvulave ABV-25.....	88
Tabela 6.1 Të dhënat e seksionit numër 2.....	102
Tabela 6.2 Pika e fillimit të seksionit.....	104
Tabela 6.3 Pika e mbarimit të seksionit.....	105
Tabela 6.4 Volumi i Seksionit 2.....	106

Tabela 6.5 Presioni max te gjithë tubave.....	106
Tabela 6.6 Llogaritjet për energjinë e akumulimit.....	107
Tabela 6.7 Llogaritja e rrezes së sigurisë sipas AS/NZS 3788.....	109

LISTA E GRAFIKEVE

Grafiku 1 Grafiku Presion- Kohë i nxjerr nga regjistrimi dixhital i presionit.....	98
Grafiku 2 Grafiku i Presionit të rrjedhjes në funksion të kohës.....	98
Grafiku 3 Temperatura e tubacionit në funksion të kohës.....	99
Grafiku 4 Temperatura mestarë e tubacionit ne funksion te kohes.....	99
Grafiku 5 Temperatura e tokës e matur nga katër termometra.....	100
Grafiku 6 Temperatura mesatare e tokës.....	100
Grafiku 7 Temperatura mesatare e ambjentit.....	101
Grafiku 8 Presionit të rrjedhjes dhe temperaturës mesatare të tubit.....	101
Grafiku 9 Ndryshimi i presionit dhe temperaturës ne 24 ore.....	102
Grafiku 10 Paraqitja grafike e seksionit që do të testohet.....	104
Grafiku 11 Profili i seksionit dhe presionit te testimit, gjate testit te fortësisë.....	122
Grafiku 12 Profili i seksionit dhe % SMYS te perdorur gjate testit te fortësisë.....	123
Grafiku 13 Profili i seksionit nr.2 dhe presionit te testimit, gjate testit te rrjedhjes.....	125
Grafiku 13 Profili i seksionit dhe % SMYS te perdorur gjate testit te rrjedhjes.....	125

ANEKSET

Aneksi 1.....	118
Aneksi 2.....	122
Aneksi 3.....	122
Aneksi 4.....	123
Aneksi 5.....	124
Aneksi 6.....	126
Aneksi 7.....	127
Aneksi 8.....	142

KREU I

VËSHTRIME TË PËRGJITHSHME MBI GAZSJELLËSIN TRANS ADRIATIK PIPELINE

1.1 Hyrje

Gazsjellësi TAP është ndër projektet me të rëndësishme për Europen dhe për vete Shqipërinë. Ai është pjesë e Korridorit Jugor të gazit që do të furnizoj Europen Jugore dhe Perëndimore me gaz nga fusha Shah Denis II Azerbajxhan dhe do të transportojë 10 milion metra kub gaz natyror në vit, sasinë e nevojshme për furnizimin e 7 milion familjeve në Evropën Juglindore dhe Perëndimore.



Figura 1.1, Vendburimi i Gazesjellsit TAP (<https://www.tap-ag.al/gazsjellesi>)

TAP-i është një kompani aksionere e përbërë nga: SOCAR (Azerbajxhan, 20%), BP (Mbretëria e Bashkuar, 20%), Snam SpA (Itali, 20%), Fluxys (Belgjikë, 19%), Enagás (Spanjë, 16%) dhe Axpo (Zvicër, 5%); këto kompani janë të njohura në fushën energjitike dhe me një përvojë të gjatë për realizimin e projekteve ndërkombëtare¹.

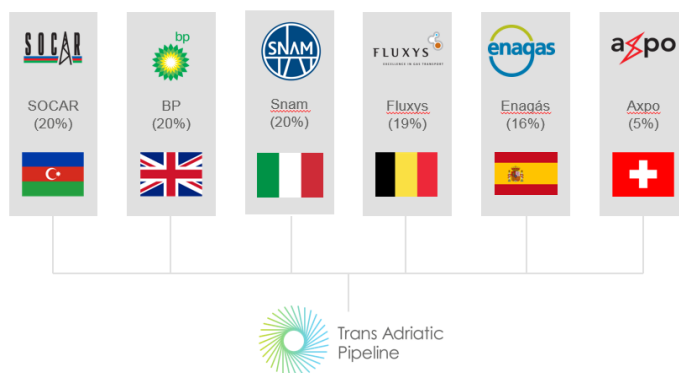


Figura 1.2, Aksionerët e Gazesjellsit TAP (<https://www.tap-ag.al/gazsjellesi>)

¹[https://www.tapag.com/assets/07.reference_documents/english/Project%20Finance%20Disclosure/Cumulative%20Impact%20Assessment%20Executive%20Summary%20\(Albanian%20Translation\).pdf](https://www.tapag.com/assets/07.reference_documents/english/Project%20Finance%20Disclosure/Cumulative%20Impact%20Assessment%20Executive%20Summary%20(Albanian%20Translation).pdf)

Gazsjellësi Trans Adriatik Pipeline(TAP) fillon ndërtimin e tij në afërsi të Kipoit në kufirin midis Turqisë dhe Greqisë, nga ku ai aty bashkohet me Gazsjellësin Trans Anatolian (TANAP). Perpara se të arrij në territorin e Shtetit të Shqipërisë ai kalon në pjesën veriore të Greqisë, e cila është pjesa më e gjatë e këtij projekti. Gjatësia e Gazsjellësit TAP është 878 km, nga të cilat 550 Km përshkojnë territorin e Greqisë, 215 Km përshkojnë Shqipërinë, 105 Km kalon në Detin Adriatik dhe mbërrin në tokën Italis Jugore duke plotësuar 8 Km e tij të fundit. Për sa i përket relievit pika më e lartë e TAPit ndodhet në malet shqiptare, 2.100 metra mbi nivelin e detit, ndërsa pika më e ulët ndodhet në thellësi të ujërave të Adriatikut, 820 metra nën nivelin e detit². Gjatësia e gjurmës në Shqipëri është 215 km dhe do të nisë në Bilisht qendër , në rajonin e Korçës në kufi me Greqinë më pas në Korçë duke vazhduar për në Çorovodë, Berat dhe duke përfunduar në Seman të Fierit dhe më pas duke përshkruar Detin Adriatik përfundon në Italinë Jugore për tu lidhur me rrjetin Italian të gazit natyror³.

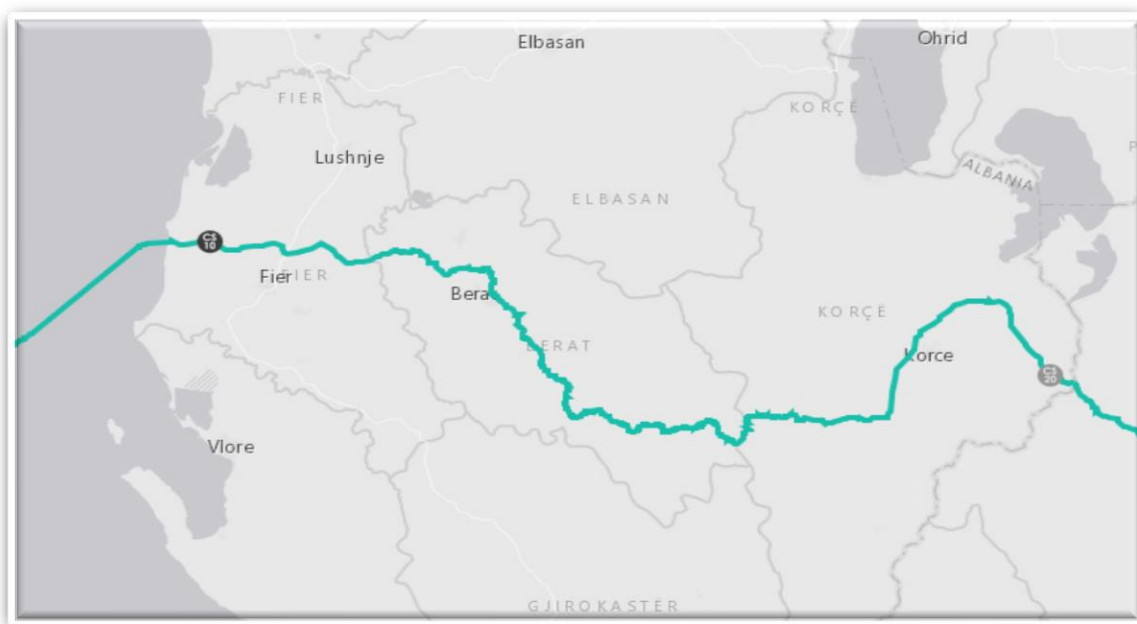


Figura 1.3, Gjurma e Gazsjellësit TAP Shqipëri(<https://www.tap-ag.al/gazsjellesi/harta-e-gjurmës>)

Tap ka filluar fazën e ndërtimit në 2016 dhe do ta përfundojë atë në dhjetor 2019. Nga Janari i 2019 deri në dhjetor të 2019, kjo kohë do të jetë faza e komisionimit në të cilën do të vihet në punë gazsjellësi. Në janar të 2020 do të kalojë gazi i parë në Shqipëri⁴.

² <https://www.tap-ag.al/gazsjellesi/harta-e-gjurmës>

³ https://www.tap-ag.com/assets/07.reference_documents/albanian/scoping_document/albania/TAP-FEED-AL-EIA-REP-7028_ESIA_Scoping_Rep_Albania.pdf

⁴ <https://www.tap-ag.al/gazsjellesi/plani-i-projektit>

KREU II

PROÇESET E NDËRTIMIT TË GAZSJËLLSIT TAP- SHQIPËRI

2.1 Fazat e ndërtimit të Gazsjellësit TAP :

Ndërtimi i gazsjellësit TAP kalon në këto procese :

- Procesi i pastrimit dhe sistemimi i gjurmës.
- Procesi i shtrimit i tubave.
- Procesi i harkimit të tubave në të ftohtë.
- Procesi i saldimi dhe testimi i tubave me reze ultrasonike.
- Procesi i lyerjs së nyjeve të salduara me material mbrojtës.
- Procesi i gjurmimit të kanalit.
- Procesi i uljes së tubit në toke.
- Procesi i mbulimit të tubacionit nën tokë.
- Procesi i kthimit të tokës në gjendje fillestare.

Më poshtë po analizojmë të gjitha proceset e ndërtimit të gazsjellsit.

2.2 Procesi i pastrimit dhe sistemimit të gjurmës.

Faza e parë e ndërtimit të gazsjellësit është pastrimi dhe sistemimi i gjurmës, i cili është procesi i parë i punës për ndërtimin e gazsjellësit ku paraprakisht përfshihet piketimi i gjurmës nga topografët si dhe skanimi i saj nga ushtria e Shqipërisë për ndonjë municion të paplasur. Më pas fillohet me procesin e pastrimit të gjurmës duke hequr vetëm 30 cm tokë e punueshme dhe grumbullimi veçmas i saj sipas projektimit. Në fund bëhet nivelimi i tokës për kalimin e makinerive si dhe fazat e tjera të punimeve. Pajisjet kryesore që kryejnë këtë proces janë ekskavatorët që bëjnë gjurmimin si dhe buldozieret të cilët bëjnë sheshimin dhe nivelimin e gjurmës. Gjerësia tipike e gjurmës është 38 m por ajo varjon sipas rëndësisë së të vjelave, pozicionit gjeografik ose faktorëve të tjerë teknik. Gjatë këtij procesi shumë e rëndësishme është identifikimi i rrugëve të aksesit, linjave elektrike apo kabllot e internetit si dhe tubacionet e nëndheshme të ujërave të pastra dhe të papastra. Gjatë këtij procesi një rol të rëndësishëm ka monitorimi për ruajtjen e ambientit ekzistues, monitorimi nga ana sociale e procesit si dhe monitorimi arkeologjik për zbulime të mundshme historike përgjatë gjurmës. Të gjitha proceset duhet të kryhen duke respektuar rregullat e sigurimit teknik në punë⁵.

⁵ LOLER -UK Lifting Operations & Lifting Equipment Regulations 1998.



Fig.2.1 , Pastrimi dhe sistemi gjurmës

2.3 Procesi i shtrimit dhe harkimit të tubave

Ngjitja dhe vendosja e tubave bëhet nëpërmjet disa makinerive të fuqishme me vakum. Gjatë këtij procesi tubi duhet të pozicionohet mbi disa binare druri për të ruajtur një distancë të caktuar nga toka, si dhe mbrojtja nga kontakti nëpërmjet thasëve të mbushur me rërë të cilët bëjnë të mundur ruajtjen e veshjes së tij nga dëmtime të ndryshme. Shtrimi i tubave bëhet përgjatë gjithë gjurmës përveç në zona ku kryqëzohet me rrugë ose kanale të ndryshme, në të cilët tubat grumbullohen në zonën më të afërt dhe pastaj shtrohen në një moment të dytë.



Fig.2.2, Shtrimi i tubave

Harkimi i tubave është një proces mekanik i cili kryhet me makineri të posaçme dhe u jep tubave një kënd të caktuar duke përthyer atë mekanikisht në të ftohtë. Si fillim tubat e harkuar janë evidentuar përgjatë gjurmës nga grupi i topografëve, në bazë të dezajnit dhe relievit përcaktohet lloji i harkimit. Kemi pesë lloje harkimesh: të lugët, të mysët, harkim djathtas, harkim majtas si dhe harkime të dyfishta. Këto përthyerje të tubit mund të kenë kombinime të ndryshme mes tyre sipas territorit. Harkimi maksimal në të ftohtë për projektin tonë arrin deri në 13 gradë.

Një gjë shumë e rëndësishme e këtij procesi është dhe rishtrimi i tubit preciz sipas projektit për të ndihmuar procesin e saldimit të vazhdoj rrjedhshëm, në të kundërt mund të kemi devijime të ndryshme përgjatë gjurmës⁶.



Figura 2.3, Harkimi i tubave

2.4 Procesi i saldimit dhe testimit të tubave me rreze ultratinguj

Saldimi është rruga më ekonomike dhe eficiente për të krijuar nyje metalike permanente. Është rruga e vetme për të bërë dy ose më shumë detale metalike një trup të vetëm. Në të njëjtën kohë saldimi klasifikohet si një proces industrial i rëndësishëm së lartë ku brenda tij përfshihen me shume shkenca sesa çdo proces tjetër industrial. Duke patur parasysh kompleksitetin e këtij procesi, padyshim që edhe në projektin TAP ky proces studiohet dhe monitorohet në mënyrë të vazhdueshme.

Tubat në këtë projekt janë prej një diametri të jashtëm 48” (1219mm) dhe me gjatësi prej 12m dhe 18m me spesorë që variojnë nga 17.5mm/21mm/24.9 dhe 30.9mm. Materiali bazë i përdorur është një çelik pak i lidhur me karakteristika të larta mekanike, marka e së cilës është L485ME sipas ISO 3138. Sipas udhëzuesit për grupimin e materialeve prej çeliku ISO 15608 ky material bën pjesë në grupin 2.2, çelik i formuar me trajtim termiko-mekanik me kokërriz të imët me sforcime të lejuara $ReH > 460 \text{ N/mm}^2$. Këto tuba janë të parafabrikuara me karakteristikat cilësore të lart përmendura nga ndërmarrje të specializuara duke respektuar standardin ndërkombëtar për sistemet e transportit me tubacion të naftës dhe gazit natyror ISO 3138 grada PSL 2.

⁶ D3_A_OIK 4303 - 199-2 – Transport and Stringing of Pipes.



Fig 2.4 Faza pas përfundimit të hapjes së tubove



Fig 2.5 Faza pas përfundimit të saldimit

Realizimi i saldimit të tubave në një mjedis kompleks operimi përgjatë gjurmës së tubacionit kryhet nga një ndërmarrje e vërtetë lëvizëse ku brenda saj ka 9 reparte me nga një proces të dedikuar. Ky proces realizohet me një kah lëvizje, ku çdo proces ka si produkt hyrjen e procesit tjetër deri në prodhimin e nyjes së salduar.



Fig 2.6 ,Gjatë saldimit të tubacionit TAP

Zmusimi (përgatitja e buzëve të saldimit)

Zmusimi kryhet me anë të punimit mekanik duke krijuar një zmuso të tipi "J" sipas EN ISO 15607 me ndihmën e një pajisje tornuese ku kryhen 3 operacione tornuese në të njëjtën kohë duke kryer vetëm një kapje. Këto makineri shfrytëzojnë një kombinim sistemesh mekaniko-hidraulike, ku kryhen një sërë operacionesh. Precizioni i punimit arrin me një tolerancë $\pm 0.13\text{mm}$. Konfigurimi i zmusos dhe dimensionet duhet të jenë në përputhje me procedurën e saldimit në të cilën zmuso është dimensionuar për çdo spesor ku dhe janë përcaktuar edhe tolerancat përkatëse. Më pas çdo zmuso i nënshtrohet një inspektimi të dimensioneve dhe pastërtisë së sipërfaqes ku dhe është hapi përfundimtar për tu pranuar në të kundërt rikthehet për rizmusim.



Fig 2.7 ,Zmusimi

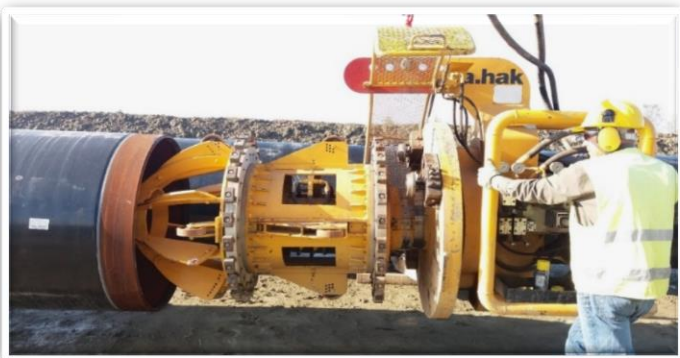


Fig 2. 8., Paisja tornuese e pergatitjes së zmusos së saldimi

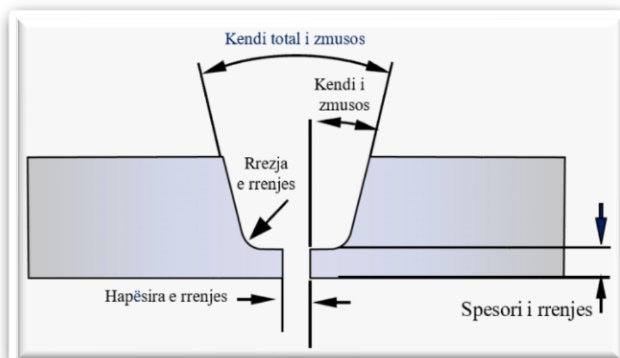


Fig.2.9, Zmusimi

Përgatitja e saldimi U mund të prodhohet vetëm nga përpunimi mekanik që ka kosto të konsiderueshme. Megjithatë, sasia e përftuar dhe tolerancat e forta të fituara në këtë rast sigurojnë një montim më të mirë sesa në rastin e përgatitjes së zmusos V në mënyrë konvencionale. Kjo përgatitje kërkon më pak material mbushës për të përfunduar nyjen e salduar dhe kjo çon në ulje të deformimeve dhe tensionimeve të mbetura nga saldimi në nyjen e salduar.

Demagnetizimi

Për shkak të fërkimit gjatë përgatitjes së zmusos nga paisja tornuese pjesa fundore e tubit mund të magnetizohet dhe për këtë arsye çdo zmuso inspektohet që të ketë një nivel magnetizimi më të ulët se 50 gauss. Demagnetizimi njihet ndryshe si procesi i zvogëlimit ose eliminimit të një fushe magnetike të mbetur. Është një proces i rëndësishëm për të eliminuar çrregullimin e harkut elektrik gjatë saldimi.



Fig 2.10 , Demagnetizimi

Degaussing njihet ndryshe si procesi i demagnetizimit, i cili është procesi i zvogëlimit ose eliminimit të një fushe magnetike të mbetur në materialin bazë. Në kushte të caktuara, harku elektrik ka tendencë që të drejtohet larg nga banja e saldimit, duke e bërë të vështirë për të prodhuar një saldim cilësor. Ky fenomen, i quajtur çrregullim në harkut elektrik, është si rezultat i shqetësimeve magnetike që rrethojnë harkun e saldimit. Megjithëse çrregullimi i harkut elektrik nuk mund të eliminohet gjithmonë, por mund të kontrollohet ose të reduktohet në një nivel të pranueshëm nga fushat e mbetura magnetike, sjellin dhe shqetësime për inspektimet me radiografi (X-Ray).

Pastrimi

Pastrimi i detaleve që do të saldohen nga shtresa okside e petëzimit, graso dhe vajra sjellin mënjanimin e krisjeve gjatë fazës së ngurtësimit.

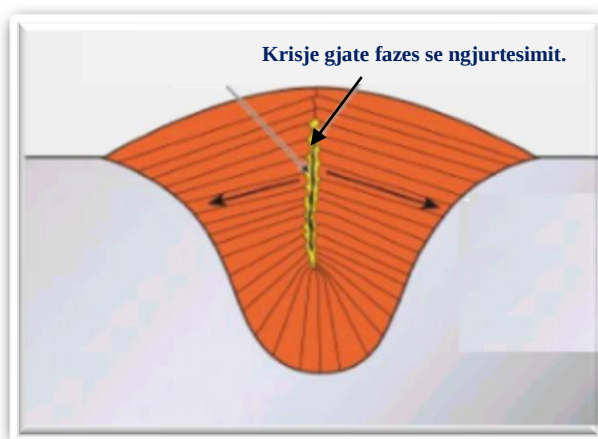


Fig.2.11 ,Pastrimi

Zmuso pastrohet në mënyrë që të mos ketë asnjë kontaminim. Shtresa okside që formohet nga petëzimi përmban sasi të lartë squfuri, vajrat dhe grasot mund të furnizojnë me karbon të mjaftueshëm që të krijohet krisje në fazën e solidifikimit. Gjithashtu kontaminime nga metale me pikë të ulët shkrirje si Sn, Cu, Zn duhet të mënjanohen.

Pas përfundimit të de-magnetizimit zmuso pastrohen nga ashkla të mbetura në 20 mm të pjesës fundore të tubit, gjithashtu zmuso përpara montimit duhet të jetë e pastruar plotësisht nga graso, vajra, lëngje, shtresa okside si dhe dëmtime mekanike, të cilat të gjitha ndikojnë drejtpërdrejtë në cilësinë e saldimit. Në këtë proces përdoren pajisje elektrike manuale. Më pas çdo përgatitje i nënshtrohet një kontrolli vizual ku jep miratimin për vazhdimin në fazën pasardhëse.

Parangrohja

Parangrohja është një proces delikat ku ne marrim efekte të dobishme për saldimit, por ekzekutimi në mënyrë jo të duhur mund të na sjellë një degradim të materialit bazë. Efektet e dobishme që marrim janë:

- A. Kontroll i kohës së ftohjes në zonën e ndikuar termikisht (HAZ)
- B. Kontroll për krijimin e strukturave martensite
- C. I jepet kohë e mjaftueshme hidrogjenit të largohet nga struktura
- D. Ul shkallën e tensionimeve të mbetura
- E. Eliminimin e lagështisë në zonën që do të saldohet
- F. Përmirëson shkrirjen gjatë saldimit

Për këto arsye kaq të rëndësishme për përcaktimin e temperaturës së parangrohjes merren parasysh 4 faktorë

- Karboni ekuivalent i materialit bazë $CET = C + \frac{Mn+MO}{10} + \frac{Cr+Cu}{20} + \frac{Ni}{40} \%$

Me anë të cilës llogaritet temperatura e parangrohjes duke patur parasysh CET:

$$T_{pCET} = 750 \times CET - 150(^{\circ}C)$$

- Spesori i materialit bazë me anë të cilës llogaritet temperatura e parangrohjes duke patur parasysh T_{pd} ku “d” është spesori i llamarinës.

$$T_{pd} = 160 \times \tanh\left(\frac{d}{35}\right) - 110(^{\circ}C)$$

- Përmbajtja e hidrogjenit në materialin bazë me anë të cilës llogaritet temperatura e parangrohjes duke patur parasysh T_{pHD} ku “HD” është përmbajtja e hidrogjenit.

$$T_{pHD} = 62 \times HD^{0.35} - 110(^{\circ}C)$$

- Energjia e lëshuar gjatë saldimit Q (KJ/mm) $Q = \frac{\text{Volts} \times \text{Amp}}{v \left(\frac{\text{mm}}{\text{sec}} \right) \times 1000}$ me anë të cilës llogaritet temperatura e parangrohjes duke patur parasysh T_{pQ}

$$T_{pQ} = (53 \times \text{CET} - 32) \times Q - 53 \times \text{CET} + 32 (^{\circ}\text{C})$$

Me anë të këtyre elementëve llogarisim temperaturën e parangrohjes duke patur parasysh të 4 faktorët

$$T_p = T_{p\text{CET}} + T_{p\text{HD}} + T_{pQ} + T_{p\text{d}} (^{\circ}\text{C})$$

Për këtë arsye ngrohja me induksion është e kontrolluar nga një telekomand që e mban temperaturën konstante në parametrat e kërkuar në 80°C ku saldimi nuk mund të fillojë nën temperaturën 50°C dhe mbi 120°C⁷.

Parangrohja përfshin ngrohjen e materialit bazë (80mm fundor të tubit) përpara fillimit të saldimit në një temperaturë ndërmjet 50°C-120°C me anë të induksionit. Parangrohja është një proces delikat ku ne marrim efekte të dobishme për saldimin, por ekzekutimi në mënyrë jo të duhur mund të na sjellë një degradim të materialit bazë. Për këtë arsye induktori është i kontrolluar nga një pajisje që e mban temperaturën konstante në parametrat e kërkuar.



Fig 2.12 ,Parangrohja me ane të induksionit

Montimi

Montimi i tubave kokë më kokë kryhet nëpërmjet një pajisje pneumatike që vepron brenda tubit. Ky montim siguron një konfiguracion U me kënd 8-12°. Përgatitja mekanike na siguron një përputhshmëri të lartë në montim duke siguruar një montim kokë më kokë me hapësirë 0-1mm ndërmjet detaleve. Gjithashtu cilësia e

⁷ BS EN 1011-2: 2001: Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Arc welding of ferritic steels', British Standards Institution, 2001.

prodhimit të tubove duke na garantuar një perimetër me toleranca $\pm 3\text{mm}$ dhe ovalitet $\pm 5\text{mm}$, ndikojnë që të kemi një montim perfekt të detaleve.



Fig 2.13, Montimi

Saldimi

Pas përfundimit të fazave të lart përmendura bashkë me kontrollet e cilësisë për çdo fazë jepet miratimi për fillimin e procesit të saldimit. Saldimi kryhet në njësi të posaçme ku kanë të gjithë teknologjinë e nevojshme për të mbarvajtur procesin. Saldimi i tubacionit në projektin TAP kryhet nëpërmjet procesit me gas mbrojtës 135 (MAG) dhe me mbështetje provizore Cu (bakri). Ky proces klasifikohet si automatik ku nënkupton se të gjitha parametrat e saldimit (Intensiteti, tensioni, shpejtësia e lëvizjes, shpejtësia e telit, fluksi i gazit mbrojtës, oshilimi i pincës së saldimit, gjatesia e harkut) janë të para programuara ku kontrollohen nga sistemet përkatëse dhe përzgjidhen nga operatori në varësi të spesorit dhe pozicionit të saldimit.



Fig 2.14,Gjatë procesit të saldimit automatik

Kontrolli vizual i sipërfaqes së nyjeve të salduara

Perimetri i nyjes së salduar kontrollohet nga ana vizuale. Të gjitha saldimet përpara ekzaminimit vizual duhet të jenë të pastra nga kontaminimet si ndryshku, skorje, spërkatjeve të lëshuara gjatë saldimit, vajra etj. Më pas një inspektor i kualifikuar bën evidentimin dhe vlerësimin e ndërprerjeve të vazhdueshmërisë së sipërfaqes.

Ky inspektim kryhet menjëherë pas përfundimit të saldimit, ku kryhet një vlerësim paraprak i integritetit të saldimit. Ndërprerjet më të zakonshme të vazhdueshmërisë përfshijnë: mos shkrirje, mbushje jo plote, krisje, dëmtime mekanike, mos penetrim etj. Një arsye për këtë është se ndërprerjet e sipërfaqes, të cilat mund të zbulohen nga inspektimi vizual, nganjëherë mund të shkaktojnë keqinterpretim të rezultateve NDT ose të maskojnë ndërprerje të tjera brenda trupit të saldimit. Nëse vizualisht nuk mund të përcaktohet defekti atëherë aplikohen teknika të tjera të provave pa shkatërrim për kontrollin sipërfaqësor siç janë: kontrolli me penetrant (PT) ose magnetik (MT).

Pas vlerësimit të nyjes së salduar saldimi lihet të ftohet që më pas ti nënshtrohet një inspektimi volimetrik⁸.



Fig 2.15 , Tegeli i saldimit gjatë kontrollit dimensional dhe pas inspektimit vizual

Ftohja

Ftohja e nyjes së salduar është një proces mjaft i rëndësishëm që ndikon drejtpërdrejtë në cilësinë e saldimit. Për këtë arsye menjëherë pas përfundimit të inspektimit vizual vendoset një mbështjellje termoizoluese me anë të cilës maksimizojmë kohën e ftohjes në temperaturë ambiente. Arsyeja kryesore e kontrollit të ftohjes është sepse temperatura në nyjen e sapo përfunduar është ende mbi 100°C, në të cilën temperaturat e difuzionit të

⁸ ELOT EN 12732 Gas infrastructure – Welding steel pipework – Functional requirements

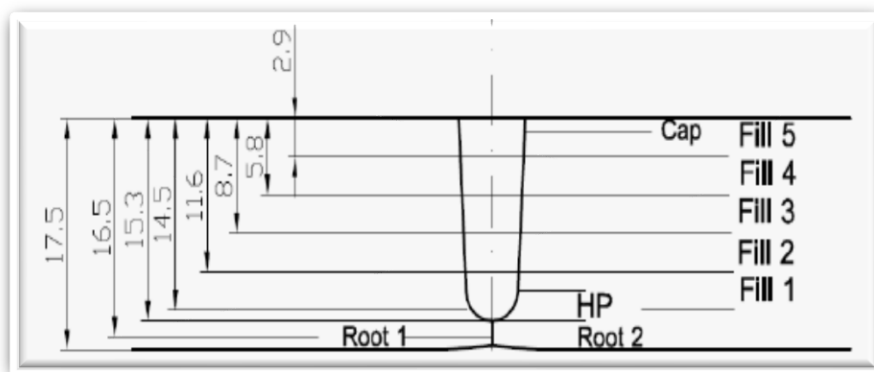
hidrogjenit janë dukshëm më të larta se në temperaturën e ambientit. Reduktimi i hidrogjenit zvogëlon rrezikun e krisjeve në nyjet e salduara⁹.



Fig 2.16, Vendosja e mbështjelljes termoizoluese

Kontrolli volumetrik i nyjeve të salduara

Kontrolli volumetrik i saldimit kryhet me atë të teknikës së provave pa shkatërrim me ultratinguj ku ekzaminimi 100% i perimetrit të saldimit rrethor kryhet në kantier, pasi saldimet gjatësore janë verifikuar në fabrike gjate fabrikimit të tubave. Ky ekzaminim përfshin evidentimin, matjen dhe vlerësimin e defekteve që ndodhen në seksionin e saldimit në brendësi ashtu dhe në sipërfaqe. Ky inspektim kryhet nga një sistem i automatizuar dhe integruar i inspektimit me ultratinguj (AUT) që kombinon teknikat PA(phased array) dhe TOFD (time of flight diffraction), për të rritur probabilitetin e zbulimit (POD) dhe zvogëlimin e probabilitetit të dështimit (POF)¹⁰.



⁹ BS EN 1011-2: 2001: Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Arc welding of ferritic steels', British Standards Institution, 2001.

¹⁰ The Welding Institute, Training & Examination Services, <https://www.twi-global.com/>

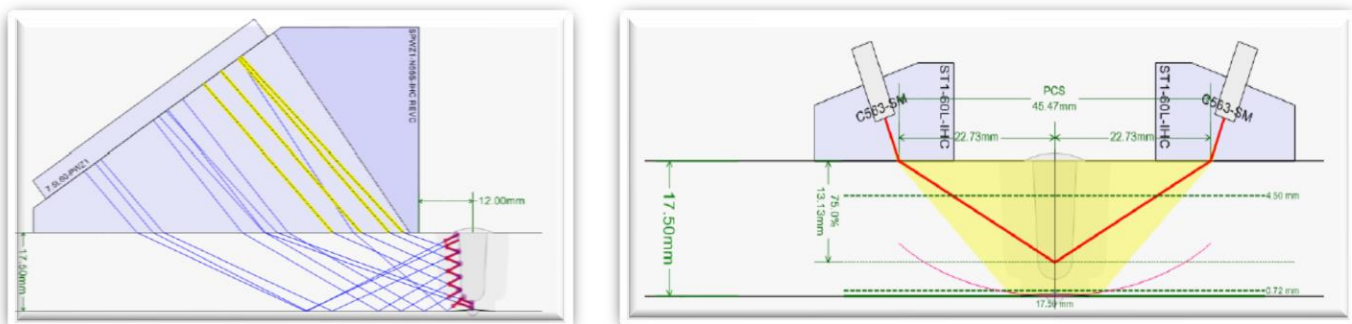


Fig 2.17 ,Teknika PA dhe TOFD për inspektimin e rrënjes

2.5 Procesi i lyerjes se nyjeve te salduara me material mbrojtës

Përdorimi i veshjes për mbrojtjen e strukturave të çelikut.

Veshja e tubit është procesit i mbrojtjes së sipërfaqes së substratit nga agjentet kimik duke eliminuar proceset elektrokimike që shoqërohen me degradimin e materialit bazë në struktura kimike me energji potenciale të ulët. Kur metali korrodohet për shkak të reaksioneve kimike që zhvillohen, produkti përfundimtar i procesit do ti përngjaj metalit në xeheror i cili do të jetë i rrethuar nga komponime si sulfatet, karbonate, okside etj. Një ndër elementët më të rëndësishëm për mbrojtjen ndaj korrozionit është edhe veshja e materialit me element të cilët nuk kanë ndërveprim me mjedisin duke krijuar një barrier ndërmjet dy sistemeve dhe eliminimin e kontaktit të drejtpërdrejt të tyre duke ulur intensitetin e korrozionit¹¹.

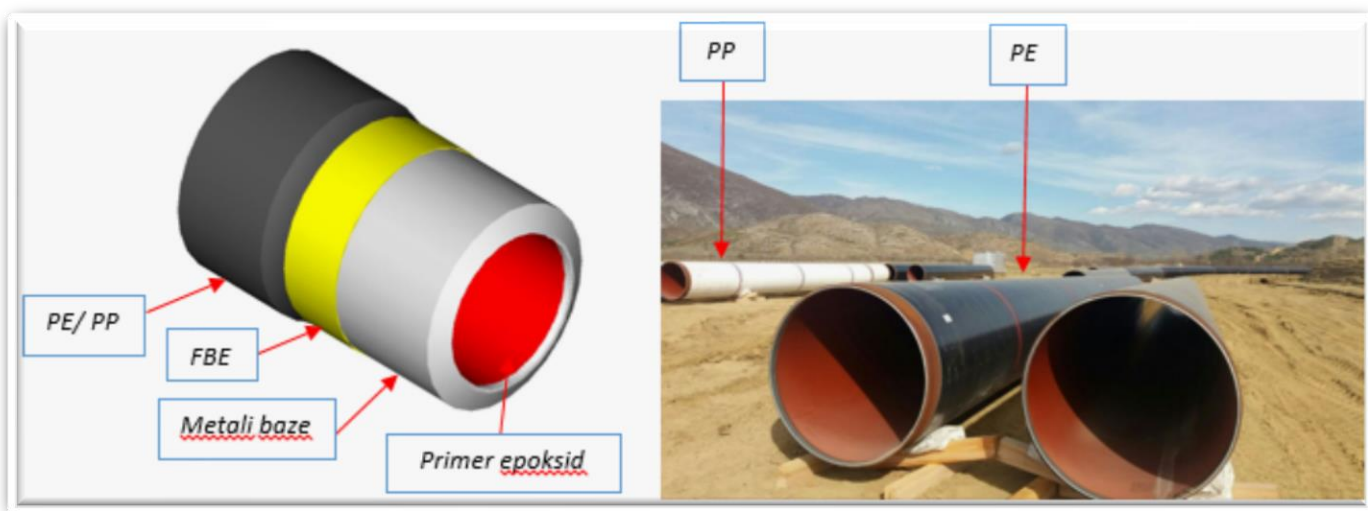


Fig.2.18 , Veshja e tubit në projektin TAP

¹¹ ISO 21809-3 Petroleum and natural gas industries – External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems – Field joint coatings.

Veshja e tubit për mbrojtje ndaj korrozionit:

Së pari: aplikohet FBE “Fusion Bonded Epoxy” që është një primer epoksid që aplikohet në gjendje pudre në temperatura 180°C deri në 250°C duke formuar një film prej 60µm. Kjo shtrese prajmeri bën të mundur mbrojtjen ndaj korrozionit por edhe një adezion më të mirë të Polietilen(PE) apo Polipropilen(PP) në sipërfaqe. Së dyti: aplikohet 3LPE/3LPP “3 shtresa polietilen ose 3 shtresa polipropilen” i cili ka veti fizike dhe kimike të shkëlqyera për mbrojtjen e strukturave të metalit ndaj korrozionit. Materiali që përdoret është një PE me densitet të lartë, shtresa e krijuar është me një trashësi 5mm dhe me një fortësi “Shore D – 65” në temperaturë 22°C. PE i përdorur është produkt termoelastik që thjeshton riparimet në rast dëmtimesh mekanike në veshjen baze të tubit¹².

Veshja e nyjeve të salduara:

Qëllimi i këtij procesi është që të përshkruaj metodat e përdorura lidhur me fushën e veshjeve të nyjeve të salduara në projektin TAP duke u mbështetur në standardet përkatëse.

Para nisjes të çfarëdo aktiviteti, një inspektim vizual i bëhet çdo nyje apo metali të ekspozuar. Defektet sipërfaqësore të cilat ndikojnë në integritetin e strukturës së tubacionit si dëmtimet mekanike eliminohen. Sipërfaqja e metalit duhet të jetë e pastër dhe çdo prezence vajrash apo të kripërave të tretshme duhen pastruar. Gjatë kësaj faze zhvillohet një test për të përcaktuar “nivelin e kripërave të tretshme” që mund të jetë kloride apo sulfite, me një shkallë pranueshmërie 0 në 2µg/cm² ¹³.



Pas matjes së përqëndrimit të kripërave të tretshme rezultati ishte 0.1µg/cm², testi pranohet dhe dokumentohet.

Fig. 2.19, Inspektimi Fillestar

Në rast se kjo vlerë do të tejkalohet, nyjet do të nënshtrohen një procesi pastrimi me ujë në presion të lartë për të ulur nivelin e kripërave të tretshme.

¹² EN 10290 Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines. External liquid applied polyurethane and polyurethane-modified coatings SSPC

SP1 Society for Protective Coatings – Solvent Cleaning.

¹³ ISO 8502-9 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness: Field method for the conductometric determination of water-soluble salts.

Para-ngrohja para procesit të pastrimit me rërë abrazive.

Lagështia relative dhe temperatura e ambientit kontrollohen duke përdorur një hidrometër për të përcaktuar pikën e vesës para aplikimit të veshjes. Në raste të caktuara sipërfaqja parangrohet për të paktën një ΔT më të lart se 3°C para pastrimit me rërë abrazive. Rëndësia e këtij procesi është që të bëjë të mundur parandalimin e krijimit të lagështisë në sipërfaqe gjatë procesit të pastrimit me rërë. Monitorimi dhe realizimi i parangrohjes bën të mundur që të kemi një diferencë temperaturash ndërmjet sipërfaqes së metalit dhe pikës së vesës duke eliminuar mundësinë e krijimit të vesës në sipërfaqen dhe rrjedhimisht formimin e ndryshkut.



Fig. 2.20 , Parangrohja

Përgatitja e sipërfaqes së metalit

Çdo nyje e cila i nënshtrohet procesit të veshjes duhet paraprakisht të pastrohet me rërë abrazive. Ajri i kompresuar për procesin e pastrimit duhet të mos ketë përmbajtje vaj, lagështie të kondensuar apo papastërti të tjera¹⁴. Një test zhvillohet para nisjes së pastrimit me rërë abrazive për përcaktimin nëse ka përmbajtje vaji në ajrin e kompresorit. Kjo bën të mundur që të eliminohet mundësia e ndotjes së sipërfaqes gjatë procesit të pastrimit. Sipërfaqet e çelikut pastrohen me rërë abrazive deri në një shkallë pastrimi $\text{SA} - 2^1$ (metal i bardhë)¹⁵.

Inspektim vizual zhvillohet për çdo nyje të pastruar për të identifikuar që pastrimi është realizuar në përputhje me specifikimet dhe sipërfaqja nuk ka prani korrozioni.

¹⁴ ASTM D 4285 Standard Test Method for – Indicating Oil or Water in Compressed Air.

¹⁵ ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness Part 1.

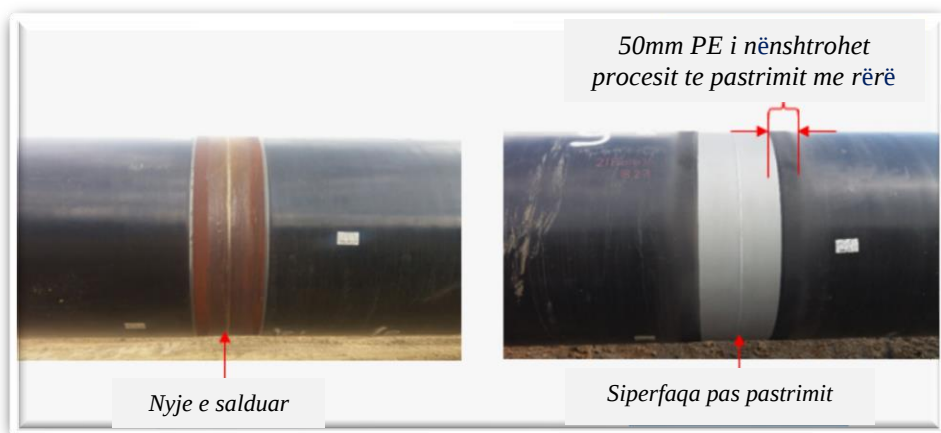


Fig.2.21 ,Përgatitja e sipërfaqes së metalit

Pas pastrimit me rërë abrazive sipërfaqja i nënshtrohet një pastrimi me ajër më presion të lartë për të larguar të gjitha pluhurat dhe papastërtitë që mund të mbeten në sipërfaqe dhe niveli i pluhurit në sipërfaqen e pastruar duhet të kontrollohet nëse është në përputhje me specifikimet teknike¹⁶.

Rëndësia e procesit të pastrimit të pluhurave të mbetura pas pastrimit me rërë abrazive bën të mundur që të kemi një adezion më të mirë ndërmjet sipërfaqes së metalit dhe veshjes poliuretan që do të aplikohet. Profili i sipërfaqes $SA - 2\frac{1}{2}$ duhet të jetë në rangun 70 – 110 μm në përputhje me të dhënat teknike të produktit që do të përdoret për veshjen e tubit si dhe me specifikimet teknike¹⁷. Rritja e adezionit të dy strukturave të cilat nuk kanë tërheqje molekular realizohet nëpërmjet interferencës molekular nëpërmjet ashpërsimit të sipërfaqes në të cilën do të aplikohet PUR. Rëndësia e procesit të matjes së profilit të sipërfaqes është një garanci për një adezion më të mirë në sipërfaqe.



Fig.2.22 , Profili i sipërfaqes.

¹⁶ ISO 8502-3:2017, Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method).

¹⁷ ISO 8503-5 Preparation of steel substrates before application of paints and related products Replica tape method for the determination of the surface profile.

Para mbivendosjes së shtresave të PE dhe veshjes poliuretan paraprakisht fillon përgatitja e PE. Rëndësia e këtij procesi është që të bëjë të mundur të kemi një adezion sa më të mirë ndërmjet dy veshjeve kimikisht të ndryshme. Realizimi i këtij procesi bëhet duke ashpërsuar sipërfaqen e PE në mënyre mekanike.

Një seksion prej 50mm i nënshtrohet procesit të pastrimit me rërë për ti dhënë sipërfaqes së PE ashpërsi për të rritur shkallën e adezionit.

Në mënyrë që të përshpejtohet ndërveprimi i 2 komponentëve të PUR, sipërfaqja në të cilën do të aplikohet veshja i nënshtrohet një procesi ngrohje me induksion në temperatura ndërmjet 60°C në 80°C. Temperatura monitorohet me një termometër kontakti.

Veshja e nyjeve realizohet nëpërmjet aplikimit të një produkti poliuretan bikomponent me baze solventi. Sistemi i aplikimit është automatik duke dhënë një rezultat të shkëlqyer i cili ripërsëritet nga nyja në nyje. Njësia e aplikimit automatik vendoset në qendër të nyjes së salduar e drejtuar nga një lazer për pozicionimin e tij. Rezultati përfundimtar është një film me një DFT uniformë në nyjen e aplikuar. Monitorimi i procesit bëhet nëpërmjet kontrollit të temperaturës dhe presionit gjatë procesit të aplikimit, për të siguruar që procesi të jetë nën rekomandimet e prodhuesit¹⁸.



Fig. 2.23, Aplikimi i veshjes

Pas aplikimit një inspektim vizual i bëhet çdo nyje për të garantuar që rezultati përfundimtar është ai i kërkuari dhe që nuk kemi defekte vizuale në nyje.

2.6 Procesi i hapjes së kanalit të tubit.

Në projektin TAP për gjurmimin e kanalit përdoren teknika të ndryshme në varësi të terrenit. Në terrene me tokë të butë hapja e kanalit bëhet me anë të ekskavatorëve ndërsa në terrene shkëmbore hapja e kanalit bëhet

¹⁸ ISO 4624 -Paints and varnishes – Pull-off test for adhesion.

me anë të shpërthimit të eksplozivëve. Qendra e gërmimit të kanalit identifikohet dhe shënohet nga një ekip studimi para-ndërtimor, të cilët marrin në konsiderate vendndodhjet e treguara në planin e shtrimit të tubacionit. Lartësia e kanalit duhet kryer sipas vizatimeve. Gjerësia e kanalit e matur në pjesën fundore duhet të jetë minimalisht sa diametri i tubit duke shtuar 200 mm tolerance në çdo krah. Pjesa fundore e kanalit duhet të ketë një profil të lëmuar pa gurë, shkëmbinj apo objekte të mprehtë të cilët mund të dëmtojnë veshjen e tubit. Materiali i gërmuar duhet të vendoset në anën e kanalit të paktën 1 metër nga buza e kanalit që të parandalohet mbingarkimi dhe shembja e kanalit¹⁹.



Fig. 2.24, Hapja e kanalit

2.7 Procesi i uljes së tubit në tokë

Ulja në kanal e tubit bëhet me anë të makinerive të quajtura side-booms. Përpara se të fillojë ulja e tubit sigurohet që kanali të jetë i pastër nga gurët ose objektet e mprehta dhe kryhet testi holiday i pjesës që do të

¹⁹ Natural Pipeline Construction, Wil Stanton & Angela Stanton

ulet për të parë nëse ka defekte në veshjen e tubit. Për të mbrojtur veshjen e tubit gjatë uljes, në terrenet shkëmbore fundi i kanalit mbushet me material të butë prej 200 mm.

Për uljen e tubit përdoren 7 – 9 makineri në varësi të gjeometrisë dhe trashësisë së tubit. Distanca maksimale e pikave të mbështetjes së tubit nuk duhet të kalojë 18 metra. Ky proces kërkon koordinim dhe njohje të mirë të shenjave të duarve midis super vizorëve dhe operatorëve të makinerive²⁰.



Fig. 2.25 ,Ulja e Tubit

2.8 Procesi i mbulimi të tubit dhe kthimi i tokës në gjendjen fillestare

Pas uljes së tubit procesi tjetër është ai i mbulimit të tubit me dhe i cili është një hap mjaft kritik për të siguruar integritetin e tubacionit. Si fillim duhet të sigurohet që tubi është plotësisht i mbështetur në shtratin e kanalit gjatë gjithë gjatësisë së tij. Shtrati i kanalit duhet të përbëhet nga një material mbushës i cili nuk e dëmton veshjen e tubit. Me pas fillon mbushja e kanalit deri në një lartësi minimale prej 300 mm mbi pjesën e sipërme të tubit. Mbushja kryhet me një material që përbëhet nga gurë pa tehe të mprehta jo më të mëdhenj se 25mm x 50mm. Gjatë këtij procesi kryhet dhe shtrimi i 2 tubave HDPE të fibrës optike. Pas shtrimit të këtyre tubave

²⁰ The INGAA Foundation, Inc. A Practical Guide for Pipeline Construction Inspectors.

bëhet dhe shtrimi i një shiriti sinjalizues me gjerësi 600 mm. Shtresa e fundit e mbulimit të tubit bëhet me materialin e përftuar nga gërmimi duke mos lejuar materialet me madhësi më të madhe se 300 mm.

Gjithashtu në terrene të pjerrëta, si një masë për kontrollin e erozionit, para procesit të mbulimit me dhe bëhet instalimi i shkumës së poliuretanit²¹.



Fig.2.26, Mbulimi i tubit dhe kthimi i tokës në gjendjen fillestare

²¹ ISO 3183:(last edition), Petroleum and natural gas industries – Steel pipe for Pipeline transportation systems.

KREU III

ANALIZA E PROCESEVE QË NDIKOJNË NË INTEGRITETIN E TUBACIONEVE TË GAZIT. RASTE STUDIUMI- GAZSJELLËSI TAP SHQIPËRI.

3.1 PROCESI I SALDIMIT

Qëllimi i kësaj analize është që të evidentoj fenomenet që mund të sjellin shqetësim për integritetin e strukturës në tubacionin TAP. Saldimi i tubacionit në projektin TAP kryhet nëpërmjet procesit me gaz mbrojtës 135 (MAG) automatik që bën pjesë në grupin e saldimeve me shkrirje të materialit bazë ashtu dhe materialit mbushës, ku përdoret edhe një mbështetje provizore Cu (bakri) për rrënjën e saldimit. Për faktin që ky është proces që përfshin aspektin kimik, metalurgjik, fizik dhe elektrike do të analizojmë disa nga elementet e përzgjedhur që ndikojnë drejtpërdrejtë në përmirësimin e cilësisë së saldimit.

- Procesi MAG – Shpejtësia që ofron ky proces ul energjinë e futur në saldim.
- Gazi mbrojtës aktiv me 20% CO₂ – Rrit temperaturën në banjë , shton penetrimin
- Tel solid d=1mm – Ul shkallën e involvimit të hidrogjenit nëpërmjet procesit të saldimit
- Tel solid – Eliminon problematikën e skories gjatë saldimit
- Proces automatik – Ul nevojën për aftësi shumë të mira të saldatorit
- Saldimi nga lart poshtë – Shpejtësi të lartë që ul deformimet dhe tensionimet nga saldimi
- Materiali mbushës me Mn dhe Ni – Rrit karakteristikat mekanike por dhe eliminon krisjet gjatë fazës së ngurtësimit.
- Shpejtësia e saldimit – Ul zonën e ndikuar termikisht.

Të gjitha testimet synojnë evidentimin, matjen dhe vlerësimin e defekteve që ndodhen në nyjën e salduar. Nga studimi i bere ka rezultuar se defekte e mundshme janë çarje, mos mbushje korrekte, mos shkrirje materiali, mos penetrim, skorie, dëmtime mekanike etj. Më poshtë do të gjeni disa shembuj se si janë evidentuar këto defekte:

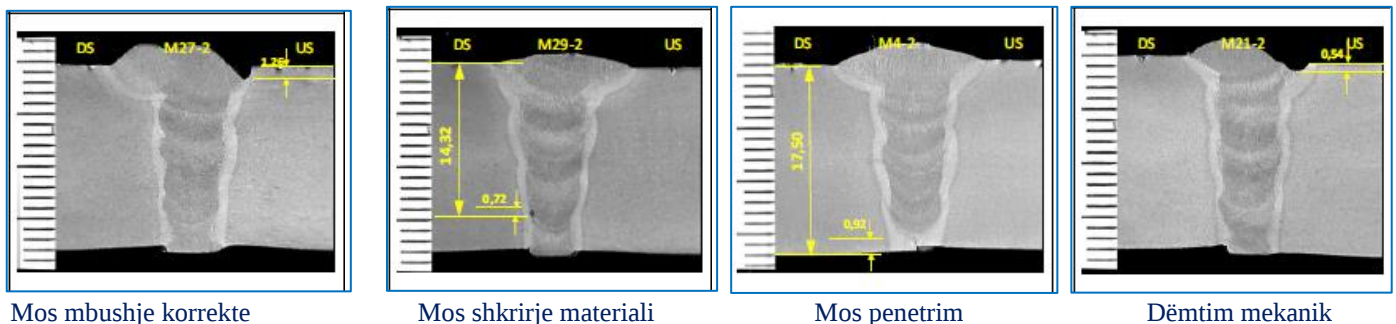


Fig.3.1, Defektet ne strukturen e materialit.

Rast studimi :Vlerësimi dhe analiza e strukturës në nyjën e salduar.

Provat pa shkatërrim kanë një normë të lartë precizoni, por ka shumë aspekte që janë të pa verifikueshme nga këto teknika, kështu që për të vlerësuar nëse karakteristikat mekanike të tegelit të saldimit afrohen me karakteristikat mekanike të materialit bazë , në linjen e gazsjellësit, ne nyjën 34 të saldimit, ne kilometrit 04 (KP04 W34) u mor ky kampion për objekt studimi. Ky kampion do ti nënshtrohet provave mekanike laboratorike për verifikimin e strukturës. Më poshtë do të analizojmë një nga kampionet e përzgjedhur në mënyrë rastësore ku i është nënshtruar provave mekanike me shkatërrim për të verifikuar strukturën.



Fig.3.2, Kampioni objekt studimi, i marr në KP04 W34 të linjës së gazsjellësit.

Ky kampion i është nënshtruar provave laboratorike të realizuara në SpectrumLabs, Quality Control Laboratories (www.Spectrum-labs.gr) si më poshtë :

1. Prova në tërheqje

Kampioni i saldimit për këtë provë është marrë në pozicionin 12 dhe 6 të orës. Me anë të kësaj prove caktojmë qëndrueshmërinë në tërheqje të nyjes së salduar.

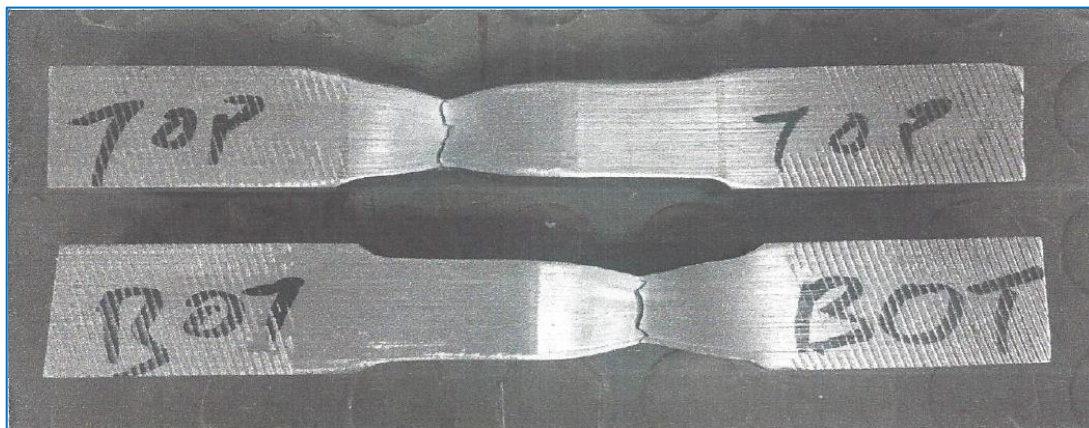


Fig.3.3, Kampioni pas proves së tërheqjes

Rezultatet e testimit të provën e tërheqjes.

Tabela.3.1, Prova në tërheqje

Prova në tërheqje				
Pajisja e testimit: SUN 60				
Referencat e kampionit		Test 1	Test 2	Pranueshmëria ²²
Dimensionet e kampionit	mm	23.03x25.00	23.73x25.04	
Sipërfaqja e seksionit të kampionit	mm ²	575.75	594.2	> 485 N/mm ² (Sforcimet e lejuara për materialin bazë)
Forca e thyerjes (Fm)	N	365025	381001	
Sforcimi i shkatërrimit (Rm)	N/mm ²	634	641.2	>SMTS 570 N/mm ² (Sforcimi i shkatërrimit për materialin bazë)

2. Prova në përkulje.

Për këtë provë në studim janë marrë dy kampione për çdo pozicione, një seksion saldimi dhe një transversal. Testi i përkuljes është një nga testet më të rëndësishme dhe më shpesh të përdorura për provat me shkatërrim, pasi mund të përcaktojë duktilitetin dhe qëndrueshmërinë e seksionit se salduar (për prezencën e porozitetit, kontaminime, apo jo vazhdueshmëri të tjera të saldimit të brendshëm). Përkulja e kampionit është përzgjedhur të bëhet nga faqja edhe nga rrënja. Përkulja nga rrënja tregon mungesën e depërtimit dhe shkrirjes nëse ka ndonjë. Pas ndërprerjes së veprimit të forcës është matur këndi i përkuljes së bashkësisë së salduar dhe ky kënd është krahesuar me këndin e përkuljes së materialit bazë.

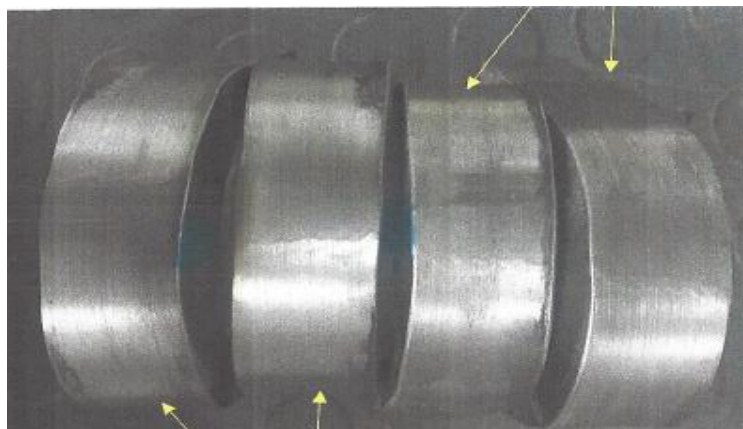


Fig.3.4, Kampioni i provës në përkulje

²² ISO 4136:2012-Destructive tests on welds in metallic materials — Transverse tensile test

Rezultatet e testimit të provën në përkulje.

Tabela.3.2, Prova në përkulje

Prova në përkulje			
Pajisja e testimit: VEB		Dimensionet e kampionit (10x25.5)mm	
Diametri i instrumentit: φ40mm Largësia midis suporteve: 70mm Këndi kthimit: 180°			
Referencat e kampionit	Test 1	Test 2	Pranueshmëria ²³
Kampioni seksion saldimi	S’ka	S’ka	Jo indikacione > 3mm
Kampioni transversal	S’ka	S’ka	

3. Prova ne goditje.

Për këtë provë në studim janë marrë tre kampionë dhe këto seksione u morën në zonën e ndikuar termikisht(HAZ), si dhe në materialin e salduar.

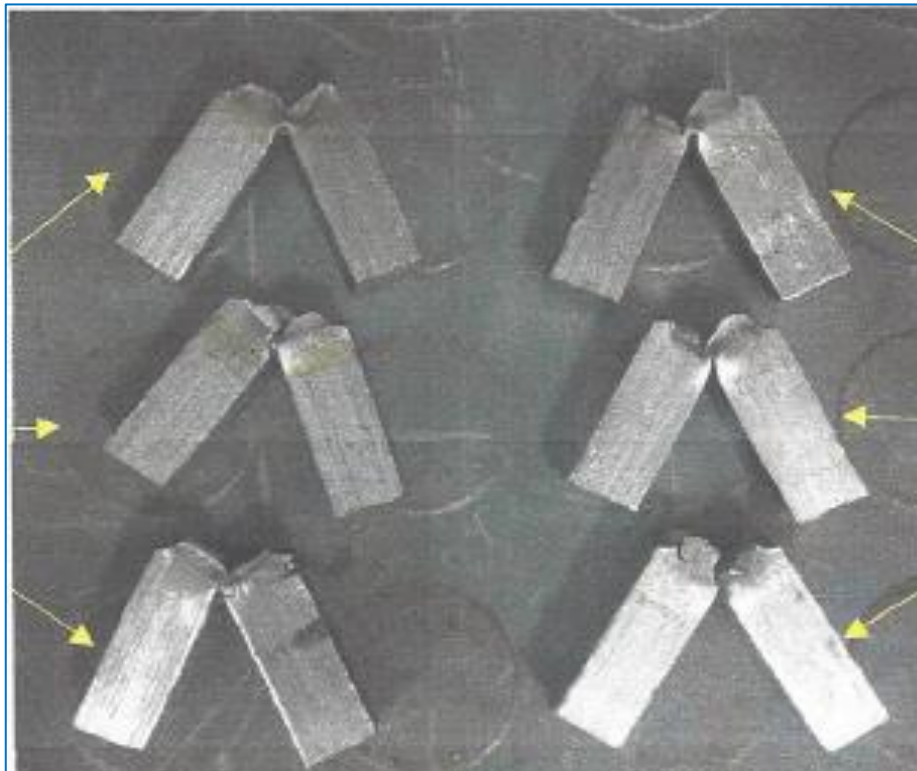
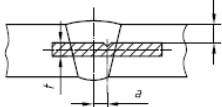
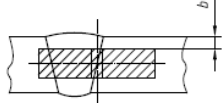


Fig.3.5, Kampionet pas provës së goditjes

²³ ISO 5173:2009- Destructive tests on welds in metallic materials -- Bend tests

Rezultatet e testimit të provës ne goditje.

Tabela.3.3, Prova në goditje

Prova ne goditje.				
Pajisja e testimit: VEB 30 kpm-KV ₂				Lagështia: 48%
Dimensionet e kampionit (10x10x55)mm Tipi: V notch Temperatura: -20°C				
Referencat e kampionit	Njësia			Pranueshmëria ²⁴
Test 1	Joule	144	185	Ne -20°C 30J min Ne -20°C 40J Mes.
Test 2	Joule	126	216	
Test 3	Joule	159	17	
Mesatarja	Joule	143	199	

1. Prova e fortësisë së sipërfaqes

Për këtë provë në studim është marrë një kampion , në seksion saldimi. Për kontrollin e fortësisë kemi përdorur metodën Vickers. Në çeliqet pak të lidhur si ai i përdorur në projekt L485M, prezenca e një fortësie më shumë se 380HV do të thotë që janë krijuar mikrostruktura me sjellje të sertë si ajo martensite, ndaj zgjedhëm vlerën maksimale të pranueshmërisë jo më të madhe se 300HV ²⁵.

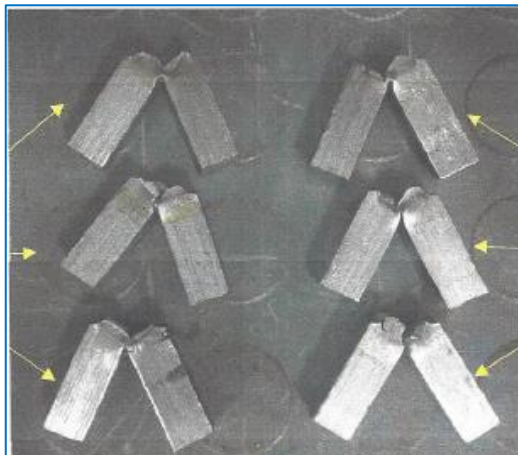


Fig.3.6, Kampioni i provës në goditje

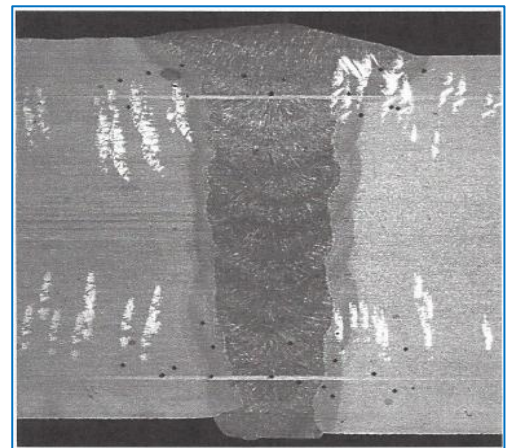


Fig.3.7, Testi i fortësisë së sipërfaqes

²⁴ ISO 9016:2012, Destructive tests on welds in metallic materials — Impact tests — Test specimen location, notch orientation and examination

²⁵ BS EN ISO 9015-1:2011-Destructive tests on welds in metallic materials. Hardness testing. Hardness test on arc welded joints.

Rezultatet e testimit të provës së fortësisë së sipërfaqes.

Tabela.3.4, Prova e fortësisë së sipërfaqes

Prova e fortësisë së sipërfaqes				
Identifikimi i zonës	Zona	Matja lokale e fortësisë nr HV		
Materiali bazë	1	206	215	200
	2	215	206	215
	3	206	215	200
	4	206	200	206
Zona e ndikuar termikisht HAZ	5	215	215	215
	6	210	215	215
	7	215	221	215
	8	221	215	215
Zona e salduar	11	236	221	221
	13	221	228	236
Pranueshmëria Max 300HV				

3.2 MBROJTA PASIVE - RASTE STUDIMI.

Testimet

Pas kalimit të hapave të mësipërme dhe garantimit që çdo proces është monitoruar. Nga studimi i bërë është arritur në konkluzionin që nyja e salduar të garantojë integritetin e saj duhet ti nënshtrohet testeve të mëposhtme :

Përcaktimi i spesorit pas aplikimit:

Spesori i çdo nyje që i është nënshtruar procesit të veshjes kontrollohet dhe dokumentohet, kërkesat për këtë kategori produkti poliuretan për mbrojtjen ndaj korrozionit referuar studimit të bërë kërkon një spesor ndërmjet 1500 në 5000µm në mënyrë që të mos cenohet integriteti i nyjës së veshur.Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10 nga matja e spesorit të nyjës së veshur ka rezultuar 3390 µm, vlerë e cila nuk cënon integritetin e nyjes së veshur.



Fig.3.8, Matja e spesorit te nyjës se veshur ne KP139-W10

Kontrolli i fortësisë:

Për të përcaktuar që veshja e nyjës përmbush kriteret e specifikuara në të dhënat teknike të produktit, gjithashtu për përcaktimin e kohës që veshja mund ti nënshtrohet veprimtarive mekanike, bëhen matje mbi fortësinë e veshjes dhe referuar studimit të bërë fortësia duhet të jetë e rendit 80-90 Shore D .

Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10 nga matja e fortësisë së nyjës së veshur ka rezultuar një fortësi e 85 Shore D, vlerë e cila nuk çënon integritetin e nyjes së veshur.

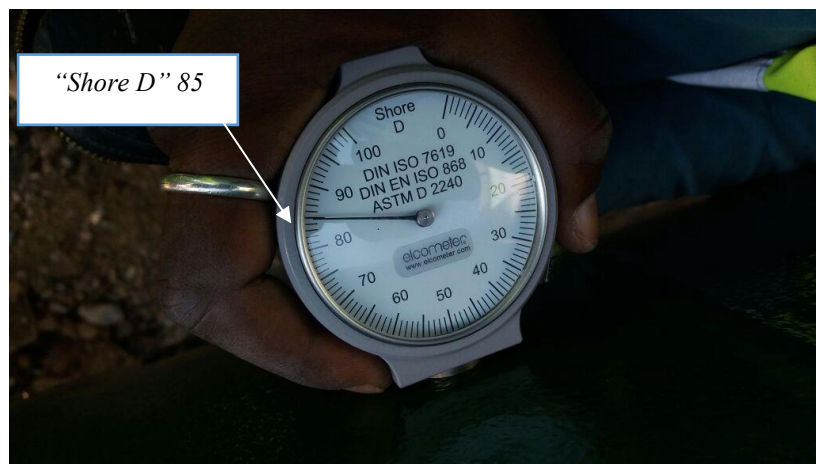


Fig.3.9, Matja e fortësisë se nyjes së veshur në KP120-W21

-Holiday Test:

Për të përcaktuar që struktura e metalit është 100% e mbuluar pas aplikimit dhe që nuk kemi vende të cilat ajo është e ekspozuar ndaj fenomeneve të jashtëm të cilët mund të përshpejtojnë procesin e korrozionit. Sipërfaqja e veshjes i nënshtrohet rrymave elektrike me voltazh 10-15 KV për përcaktimin e zonave të cilat mundet të

jenë të ekspozuara. Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10 nga testi i bere ka rezultuar që nyja e lyer ka pasur një defekt e cila më pas iu nënshtrua procesit të riparimit.



Fig.3.10, Kontrolli i nyjes së veshur me HD test.

Testi i adezionit:

Prova e adezionit është një provë mekanike që rezulton me dëmtimin e materialit i cili më pas duhet ti nënshtrohet një procesi riparimi.

Referuar studimit të bërë ka rezultuar që për këtë kategori produkti poliuretan kërkon një shkallë adezioni prej 3.5MPa në PE dhe 10MPa në metal në mënyrë që të mos cenohet integriteti i nyjës së veshur. Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10 nga testi i bërë ka rezultuar që nyja e lyer ka adezionin në PE 12 MPA dhe adezionin në metal 20 MPA . Ky lloj testi jep një garanci që veshja ka karakteristika adezioni të kënaqshme të cilat i plotësojnë kushtet për një periudhë operimi shumë vjeçare.



Përcaktimi i
adezionit në PE

Përcaktimi i
adezionit në metal



Adezioni në
PE 12MPa

Adezioni në
metal 20MPa

Fig.3.11, Testi i adezionit në nyjen KP139-W10

ANALIZA DCVG.

Analiza DCVG është një teknike kërkimi e cila kryhet mbi toke që përdoret për të lokalizuar defektet e jashtme të veshjes së tubit dhe të vlerësojnë madhësinë dhe orientimin e tyre në tubacionet nëntokësore pasi është kryer shtrimi dhe mbulimi i tubit. Në projektin TAP, analiza DCVG shërben për të vlerësuar integritetin e veshjes së tubacionit dhe për të identifikuar defektet e veshjes së tubacionit.

Analiza DCVG kryhet sipas kësaj radhe:

- Kryerja e analizës DCVG
- Identifikimi dhe shënimi i të gjitha vendndodhjeve , të gjitha indikacioneve DCVG
- Verifikimi në terren i të gjitha vendndodhjeve të indikacioneve DCVG
- Paraqitja e raportit DCVG me rekomandime dhe konkluzione.
- Gërmimi, inspektimi dhe riparimi i defekteve të veshjes së tubit.

Kjo analize funksionon duke aplikuar në tub një rryme të vazhdueshëm DC në forme ciklike (0.45 sek ndezur, 0.8 s fikur). Kjo gjë krijon një burim rryme pulsues DC që mund të identifikohet lehtë me anë të një voltmetri analog. Për të reaguar ndaj këtij ndryshimi kaq të shpejtë të tensionit nevojiten instrumente matës speciale.



Fig.3.11.1, Instrument matës DCVG

Gradienti i tensionit së rrymës së vazhduar matet duke vendosur në toke 2 elektroda bakër/sulfat bakri të cilat janë të lidhura me instrumentin matës DCVG. Zakonisht operatori ecën paralel me tubacionin duke i vendosur elektrodën në tokë çdo 2 metra, dhe në të njëjtën kohë duke vështuar instrumentin matës DCVG për indikacione defektesh.



Fig.3.12, Operatori i DCVG gjatë një analize DCVG në pikën kilometrike 22 të tubacionit TAP.

Në momentin kur shfaqet një defekt i veshjes së tubit, rryma e vazhduar DC do të rrjedh drejt tij duke bërë që gradienti i tensionit në tokë të ndryshojë, duke u zmadhuar kur i afrohem defektit dhe bëhet 0 në moment që epiqendra e defektit të veshjes së tubit ndodhet midis dy elektrodave.

Në momentin e gjetjes të një defekti, merren të dhënat e madhësisë së defektit, regjistrohen koordinatat GPS të defektit dhe ngulen piketa druri për të shënuar vendndodhjen e defektit.

Madhësia e defektit llogaritet si më poshtë:

$$\text{Madhësia e Defektit}(\%IR) = \frac{\text{Defekti IR(mV)}}{\text{Sinjali i aplikuar në hyrje}}$$

* Rënia IR është diferenca e potencialit elektrik midis tubit dhe tokës.

Pas identifikimit të defektit, kryhet gjurmimi dhe inspektohet nëse është defekt i veshjes së tubit apo nëse kemi të bëjmë dhe me një defekt mekanik të tubit. Nëse kemi të bëjmë dhe me një defekt mekanik të tubit, atëherë në pjesën e dëmtuar duhet të kontrollohet spessori i trashësisë së tubit me anë të Testit Ultrasonik Manual. Nëse testimi pranohet, atëherë bëhet riparimi i veshjes së tubit dhe mbulimi i tubit. % IR e të gjitha defekteve duhet të llogariten, regjistrohen dhe të maten në lidhje me madhësinë aktuale të defektit. Në projektin TAP, të gjitha vendndodhjet e defekteve DCVG janë të detyrueshme të gjurmohen dhe të riparohen²⁶.

²⁶ EN 12954:2001-Cathodic protection of buried or immersed metallic structures. General principles and application for pipelines

Rast Studimi: Analiza e defektit te gjetur me anë të teknikës DCVG.

Pas kontrollit të linjes së gazsjellsit në pikën kilometrike KP186+413 u identifikua një defekt, në një tub me trashësi nominale 24.9 mm. Pasi u zbulua ky defekt u bë vlersmi i spesorit të tij, duke e kontrolluar atë me metodën me ultratinguj dhe u arrite në konkluzionin që ky defekt nuk cënon integritetin e linjës së gazsjellësit.



Analiza DCVG, në pikën kilometrike KP186+413 ka gjetur një defekt të veshjes së tubit, u bë gërmimi dhe zbulimi i defektit.



Me pas veshja përreth defektit u hoq dhe u inspektua sipërfaqja e materialit baze. Në këtë rast kemi të bëjmë me një defekt mekanik të sipërfaqes metalike të tubit.



Pasi u bë smusimi i metalit, u mat spessori me anë të testimit ultrasonik. Pas matjes u bë vlerësimi i reduktimit të spesorit, e cila rezultojë e pranueshme. Nga studimi ka rezultuar nëse reduktimi i spesorit është më i madh së 1.5 mm nga vlera nominale, tubi duhet të zvendësohet.



Pas analizës rezultojë se rënia e spesorit ishte në vlerat e pranueshme dhe më pas vendosëm për riparimin e defektit të veshjes së tubit.

Fig.3.13, Zbulimi i nje defekti me tekniken DCVG

3.3 TESTIMI HIDROSTATIK

Procesi i testimit Hidrostatik të tubacioneve të gazit nën presion përfshin këto operacione:

- Procesin e pastrimit
- Procesin e vlerësimit të gjeometrisë së gazsjellësit
- Procesin e mbushjes me ujë
- Pre-Testet e seksioneve HDD's etj..
- Procesi i testimit ,testi i fortësisë dhe testi i rrjedhjes.
- Procesi i testimit të AGI's, BVS dhe faciliteteve të tjera
- Procesi heqjes së ujit
- Procesi final i tharjes së gazsjellësit
- Procesi i vlerësimit të ovalitetit të gazsjellësit me atë pajisjes Caliber Pig

Nga studimi i bërë është arritur në konkluzionin që të gjitha këto procese ndikojnë në integritetin e linjës së gazsjellësit, ndaj për secilin proces ne kemi ndërhyrë, duke përdorur makineri, pajisje dhe metoda të ndryshme në mënyrë që të rrisim cilësinë dhe mbronim integritetin e linjës së gazsjellësit.

Le të shpjegojmë një nga një të gjithë elementet që përmban procesi i hidrotestit dhe ndikimin e tyre në integritetin e tubacionit.

Procesi i Pastrimit

Procesi i pastrimit të tubacionit është një ndër proceset më të rëndësishme që ndikon në integritetin e linjës së gazit²⁷. Pas studimit dhe analizave të bëra rezultojë që të kemi një proces pastrim të mirë të tubacionit nga papastërtitë e mundshme që mund të jenë krijuar gjatë procesit të ndërtimit të tij duhet të kalohen tre lloje pajisjesh pastruese(Pig). Pigu i parë do të bëjë të mundur pastrimin e tubacionit nga mbetjet që mund të jenë krijuar si baltë, plastika etj , i cili do të kalohet disa herë , derisa tubi të konsiderohet i pranueshëm, dhe pigu i dytë do të jetë i pajisur me magnet që do të heqë nga tubacioni pjesët metalike që mund të jenë krijuar gjatë procesit të saldimit²⁸.

Më poshtë po e shpjegojmë se si do të realizohet ky proces:

²⁷ Jim Cordell and Hershel Vanzant, The pipeline Pigging-third edition, - Pigging during pipeline construction, cleaning.

²⁸ <https://www.offshore-mag.com/pipelines/article/16756387/graduated-pipeline-cleaning-using-enhanced-pigs>



Fig.3.14 ,Futja e pigut në kokën testuese

Pajisje të ndryshme saldoen në kokën e pastrimit me qëllim hyrjen e ajrit, nxjerrjen e ajrit, monitorimin e presionit, balancimin e presionit , kontrollin e pozicionit të pigut, hyrja dhe dalja e pigut, instalimi i valuvles së sigurisë (PSV). Kokat hyrëse dhe dalëse të pigut kane të njëjtat specifikime teknike.



Fig.3.15, Dalja e pigut

Për të arritur në pastrim sa më të mirë të tubacionit kemi përdorur pajisjen pig që lëviz në dy drejtime e përbëre nga 4 pllaka elastike që vendosen dy para, dy mbrapa dhe dy pllaka të tjera drejtuese të përbëra me material të fortë që vendosen njeri pas tjetrit.

Gjithashtu për të hequr pjesët metalike që ndodhen në tubacion e pajisjes pig ne i kemi instaluar dhe magnet.



Fig 3.16, Dalja e Pigut magnet

Gjatë procesit të pastrimit piget lëvizin me anë të ajrit. Fillimisht bëhet mbushja e linjës me ajër më pas nisët pigu, ku presioni pas tij nuk arrijn më shumë se 10 bar. Për të pasur një pastrim sa më të mirë duhet që presioni të jetë sa më i vogël dhe shpejtësia e pigut të mbahet nën kontroll. Piget do të kalojnë në tubacion deri sa të mos ketë më mbetje dhe ato që grumbullohen para pigut duhet të vinë duke u zvogëluar. Sipas specifikimeve 5 kg mbetje lejohen për volume poshtë 5000 m³ dhe 10 kg për volume më të mëdha se 5000 m³.

Pasi futet pigu në kokën pastruese fillon injektimi i ajrit para pigut në seksion jo më shumë se 4 ose 5 bar, në këtë kohë hapet dhe bajpasi për ekuivalentimin e presionit para dhe pas pigut. Më pas për të nisur pigun mbylлим bajpasin dhe fillojmë injektim e presion nga pas pigut me presion më të madhe se të injektimit.



Fig.3.17, Nisja e Pigut

Me mbërritjen e pigut në kokën pastruese fundore fillon operacioni për heqjen e ajrit dhe pasi konfirmojmë që presioni në tubacion ka arritur presionin atmosferike fillojmë operimet për të nxjerr pigun dhe bëhet inspektimi

për mbeturinat që ai ka grumbulluar dhe me pas vlerësojmë nëse tubacioni është i pastruar ose jo në bazë të kushtit të pranushmërisë²⁹.



Fig 3.18, Sasia e mbetjeve që dalin përpara pigut

Me anë të procesit të pastrimit ne vlerësojmë shkallën e pastërtisë e cila ndikon drejtpërdrejt në integritetin e tubacionit.

Vlerësim të Gjeometrisë së Gazsjellësit.

Procesi i vlerësim të gjeometrisë së gazsjellësit është një ndër proceset më të rëndësishme që ndikon në integritetin e linjës së gazit³⁰.

Pas studimit dhe analizave të bëra rezultojë që për të vlerësuar nëse tubacioni ka deformime apo jo ne e inspektojmë atë me anë të pigut duke instaluar një pllakë alumini me trashësi 10 mm. Fillimisht inspektohet pllaka e aluminit përpara se të futet në tubacion në se ka deformime apo jo, përcaktohet diametri i saj i cili nuk duhet të jetë më i madh se 98% e diametrit real të brendshëm të tubacionit minus 10 mm dhe me një spesor 10 mm.

²⁹ Bob Winters, Cleaning Pig Designs and Applications, NACE Central Area Conference.

³⁰ Jim Cordell and Hershel Vanzant, The pipeline Pigging-third edition, - Acceptance testing, Gauging.

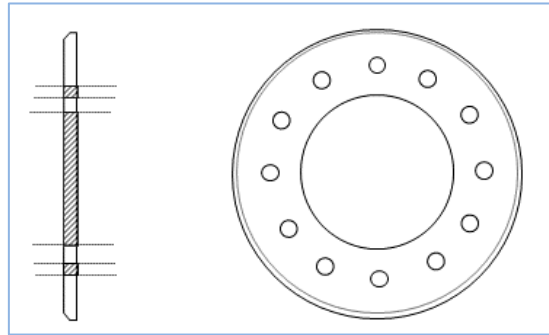


Fig.3.19, Pllaka e Aluminit

Pasi është përcaktuar madhësia e pllakës prej alumini ajo instalohet në pig në mënyrë që të filloj nisjen në tubacion.



Fig.3.20, Gjatë instalimit dhe futjes së pigut me pllakën e aluminit në tubacion.

Pigu nisët me shpejtësi sa më të vogël duke e kontrolluar nga ajri i injektuar para tij , në mënyrë që të mos deformohet pllaka nëpër bërthmë që ka tubacioni. Vlerësimi paraprak i gjeometrisë së tubacionit bëhet përpara se të fillojë procesi i mbushjes me ujë dhe vlerësimi final kryhet gjatë shkarkimit të ujit sepse pasi tubacioni mbushet me ujë pesha e tij rritet dhe ka rrezik që ai të pësojë deformime.

Pasi pigu arrijn në fund të linjës, pllaka e aluminit i nënshtrohet kontrollit vizual për të parë nëse ka deformime apo jo në rast se ka deformime të kalohet një pig tjetër në tubacion për të parë se deformimet janë të njëjta me të pllakën e parë ose jo. Nëse deformimet janë të njëjta atëherë merren masa për të futur një pigë inteligjent në seksion për të përcaktuar ekzaktsisht vendndodhjen e defektit dhe më pas merren masa për riparimin e tij. Pigu me pllakën e aluminit do të kalojë në seksion gjatë procesit të mbushjes me ujë dhe do të kthehet përsëri mbrapa

gjatë shkarkimit të ujit do të bëhet në drejtim të kundërt me mbushjen. Pllaka e aluminit do të pranohet nëse në të nuk ka deformime, deformimet të shkaktuara nga penetrimet e saldimet janë të pranueshme³¹. Me anë të këtij procesi ne vlerësojmë gjeometrinë e tubacionit nëse ka deformime, dente, gunga etj., proces i cili ndikon drejtpërdrejt në integritetin e tubacionit.

Cilësia e Ujit

Një element tjetër i rëndësishëm që ndikon në integritet është dhe cilësia e ujit. Pas analizave dhe studimeve të realizuara u arrite ne konkluzionin që uji që do të përdoret për testim duhet të ketë karakteristikat e mëposhtme :

Niveli i PH duhet të jetë ndërmjet 6 dhe 8 për ujë që do të përdoret disa herë për testimin e tubacionit ose për ujë që qëndron në tubacion për më shumë se 8 ditë. Për ujë të ndenjur me pak se 8 ditë në tubacion niveli i PH duhet të jetë ndërmjet 5 dhe 8 . Uji i detit nuk lejohet për testim, niveli i kripës nuk duhet të kalojë 800mg/l. Gjatë mbushjes së tubacionit me ujë ai duhet të filtrohet me 50 µm (micron) filtër. Pra përpara se uji të përdoret për testim atij duhet ti bëhen analizat. Uji që do të përdoret për testim duhet të ketë karakteristikat e mëposhtme në mënyrë që mos të cenoje integritetin e tubacionit³².

Tabela.3.5, Karakteristikat e ujit që do të përdoren në testim

PH	6-8
BOD	25 mg/L
COD	125 mg/L
TSS*	35 mg/L or <10%
Fenole	0.5 mg/L
Sulfite	1 mg/L
Metale te renda (total)**	5 mg/l (.)
Klorite	600 /L (mesatare); 1200 mg/L (maksimum)

³¹ David Russell, Weatherford Pipeline & Specialty Services UK, Pigging in pipeline pre-commissioning.

³² Alberta Gaverment, Code of Practice for the Release of Hydrostatic Test Water from Hydrostatic Testing of Petroleum Liquid and Gas Pipelines.

4. TESTIMI HIDROSTATIK

Metodat e testimit nën presion që aplikohen për vlerësimin e integritetit në tubacionet e gazit me presion të lartë kategorizimet sipas metodës së testimit³³, si më poshtë :

- A. Metoda e inspektimit vizual
- B. Metoda e matjes së presionit
- C. Metoda e matjes precize të presionit
- D. Metoda e matjes së presionit/Volumit

Metodat e testimit sipas mjetit të testimit, si dhe presionit të aplikuar ndahen:

- 1. Me Ujë - vendosje nën presion një herë
- 2. Me Ujë – vendosje nën presion dy herë
- 3. Me Ajër
- 4. Me Gaz operues

Tabela.3.6, Metoda të testimit nën presion

Mjeti i testimit	Ujë		Ajër	Gaz operues
	një herë	dy herë		
Metoda e testimit	1	2	3	4
Metoda e inspektimit vizual	A 1	A 2	A 3	A 4
Metoda e matjes së presionit		B 2	B 3	–
Metoda e matjes precize të presionit		–	C 3	–
Metoda e matjes së presionit/volumit		D 2		–

Metoda e matjes së presionit hidrostatik - B 2.

Pas analizave të provave të ndryshme të testimit hidrostatik, metoda që kemi aplikuar për testimin e linjës kryesore të gazsjellësit është metoda B2, sipas standardit DVGW G469 të cituar më poshtë :

" Presioni i testimit në pikën më të lartë të linjës duhet të jete sa 1.3-fishi i presionit maksimal operues të lejueshëm, ndërsa në pikën më të ulët të linjës nuk duhet të tejkaloj 95 % të vlerës minimale të sforcimeve në tërheqje $R_{t0,5}$ të tubacionit.

³³ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Pressure testing method descriptions, page 12.

Gjatë vlerësimit të ndryshimit të presionit kemi marre parasysh luhatjet e temperaturës të mjetit testues, të mureve e tubit, të pjesës rrethuese të tokës dhe/ose të atmosferës rrethuese. Testimi i linjës do të fillojë vetëm pasi mjeti i testimit të ketë fituar temperaturë të njëjtë me tokën dhe ajrin e ambientit.

Gjatë testimit janë mbrojtur pjesët e ekspozuara, të pa mbuluara të tubacioneve ndaj ndikimeve të jashtme të temperaturës.

Aparatet matëse që kërkohen për matjen e presionit janë:

- Manometër kontrolli me piston (diapazoni i matjes afërsisht 1.5-fish i presionit të testimit)
- Aparat për matjen e presionit me një saktësi matjeje minimalisht 0,1 % (p.sh. manometër me piston)
- Aparat regjistruues presioni Klase 1,0 (diapazoni i matjes afërsisht 1,5-fish i presionit të testimit)
- Manometër (Filling gauge) Klase 1,0 (diapazoni i matjes afërsisht 1,5-fish i presionit të testimit).

Të gjitha ndryshimet e presionit që ndodhin gjatë periudhës së testimit janë regjistruar me ndihmën e një regjistruesi të matjes së presionit.

Aparatet matëse që kërkohen për matjen e temperaturave janë:

- Termometër për ajrin jashtë
- Termometër për murin e tubit të zonave të mbuluara dhe të hapura të tubacionit me thellësi futje të mjaftueshme deri në pikën e sipërme të tubacionit.
- Termometër për të matur temperaturën e ujit në tub.

Për matjen e temperaturave në murin e tubit vendoset një termometër për çdo 2,5 km të gjatësisë testuese, minimalisht duhet të vendosen tre.

Metoda e aplikimit të metodës B2.

Mbas mbushjes dhe largimit të ajrit presioni i testimit aplikohet me një rritje presioni deri në maksimalisht 3 bar/min. Para testimit kontrollohet mungesa e ajrit. Mbas një kohe prej 60 minuta presioni i testimit duhet të shkarkohet aq sa në pikën më të lartë të tubacionit të kemi arritur një presion minimal prej 2 bar. Koha e mbajtjes së këtij presionit të reduktuar të testimit është 30 minuta. Pas kësaj rritet përsëri presioni në nivelin e presionit të testimit dhe mbahet nën presion për 24 orë. Gjatë kësaj kohe regjistrohen vlerat e matjeve të presionit dhe lexohen temperaturat e murit të tubit " ³⁴.

³⁴ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Hydrostatic pressure measurement B 2, page 13-14.

Llogaritjet analitike do të kryhen sipas standartit DVGW G469 të cituar më poshtë :

"Sasia faktike e ujit të shkarkuar krahasohet me sasinë e përlllogaritur të shkarkimit mbi bazën e formulës matematike të mëposhtme:

$$\Delta V_A = \frac{\left(0,89 \frac{r_i}{s} + A\right) \cdot V_{ri} \cdot (p_1 - p_2)}{1000} \quad (1)$$

Kur kemi trashësi muri dhe reze tubi të ndryshme duhet që për herësin r_i/s të gjendet vlera përkatëse korresponduese e volumeve dhe e trashësisë së mureve si më poshtë:

$$\frac{r_i}{s} = \frac{r_{ix}}{s_x} \times \frac{V_x}{V_{ges}} + \frac{r_{iy}}{s_y} \times \frac{V_y}{V_{ges}} \quad (2)$$

Midis sasisë së ujit të shkarkuar të përlllogaritur dhe ujit të shkarkuar faktikisht mund të ketë diferenca të ndryshme, të cilat mund të shkaktohen nga bllokimet e ajrit, ovalitetet e tubacionit, tolerancat e trashësisë së murit dhe të diametrit. Duke marrë parasysh gjithmonë një saktësi të mjaftueshme për vlerësimin e matjeve këto diferenca nuk duhet të jenë më tepër se 6 %, ku gjithsesi devijimet duhet të merren parasysh nga raporti:

$\Delta V_{Ab}/\Delta V_A$. Nëse nuk ka devijime, raporti $\Delta V_{Ab}/\Delta V_A = 1,0$. Ndryshimi i volumeve të segmenteve të tubacioneve që do të testohen mund të gjendet me ndihmën e këtij ekuacioni të gjendjes:

$$\Delta V = \left(0,89 \frac{r_i}{s} + A\right) \cdot \frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_A} \cdot (p_1 - p_2) - B(T_1 - T_2) \cdot \frac{V_{ri}}{1000} \quad (3)$$

Në rast se kemi trashësi muri të ndryshme dhe rreze tubi të ndryshme, formula (2) do të përdoret respektivisht në formulën (3).

Ku:

ΔV	ndryshimi i volumit në (l)
ΔV_h	ndryshimi i volumit për orë në (l/h) (litra/orë)
ΔV_A	sasia e përlllogaritur e shkarkimit në (l)
ΔV_{AB}	sasia faktike e shkarkimit në (l)
V_{ri}	volumi i segmentit të testimit me një rreze tubi r_i në (m ³)

r_i	rrezja e brendshme e tubit në (mm)
s	trashësia e murit ekzistues në (mm)
A	koefiçienti i kalkulimit sipas Shtojcës A në (1/bar)
B	koefiçienti i kalkulimit sipas Shtojcës A në (1/K)
p	presioni statik në tubacionin në (bar)
T	temperatura mesatare e ponderuar e linjës së tubacioneve në (K)
l	gjatësia e tubacionit në (m)
Indeks 1	në fillim të testimit.
Indeks 2	në përfundim të testimit.
Indeks x, y,	segmentet totale dhe/ose trashësitë.

- 0,89- koefiçienti i përlllogaritjes për ndryshimin e volumeve të shkaktuar nga ndryshimi i presionit në tubacionet e çelikut nën tokë në 10^{-6} bar⁻¹. Ky koefiçient përlllogaritje aplikohet për tubat e çelikut me modul elasticiteti Young: $E = 206\,000$ në N/mm² dhe një koefiçient i Poisson $\mu = 0,3$ [-] [$= 2 \times 10^5 \times ((1 - \mu^2)/E)$]

Për shkak të tolerancës në matje të kësaj metode lindin edhe ndryshime në volume, të cilat në shumën e tyre të përgjithshme nuk kompensojnë njëra-tjetrën dhe nëpërmjet vendosjes së të gjitha tolerancave mund të konvertohen në formulat përkatëse të përlllogaritjes. Prandaj dhe për përcaktimin e ndryshimit të volumeve të lejueshme për orë është e mjaftueshme përdorimi i një formule të thjeshtuar, si më poshtë:

$$\Delta V_h \leq \pm 4 \cdot \frac{V_{ri}}{3000}, \text{ në l/h} \quad (4)$$

Ku aplikohen vlerat limit të mëposhtme:

- a) për diametrat e jashtëm të tubacioneve $d_a \geq 500$ mm, në rastet kur gjatë presionit të testimit në të gjitha tubat aplikohet një sforcim periferik, i cili është minimalisht sa 87 % e kufirit minimal të sforcimit në tërheqje $R_{t\,0,5}$, në varësi të trashësisë minimale të murit: $0,3 \text{ l/h} \leq \Delta V_h \leq 4,0 \text{ l/h}$
- b) për diametrat e jashtme të tubacioneve $d_a \geq 500$ mm, në rastet kur gjatë presionit të testimit jo në të gjitha tubat aplikohet një sforcim periferik, i cili është minimalisht sa 87 % e kufirit minimal të sforcimit në tërheqje $R_{t\,0,5}$, në varësi të trashësisë minimale të murit, si dhe për diametrat e tubacioneve $d_a < 500$ mm: $0,05 \text{ l/h} \leq \Delta V_h \leq 0,8 \text{ l/h}$ " ³⁵.

³⁵ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Calculation, page 15-16.

Llogaritjet analitike të cituar me sipër të marra nga standardi DVGW G469 janë të domosdoshme për realizimin e testimit të linjave kryesore të gazsjellësit, me ane të të cilave më poshtë kemi nxjerre relacionet e ndryshimit të presionit në funksion të ndryshimit të volumit dhe temperaturës.

Përcaktimi i korrelacionit të ndryshimit të presionit në funksion të ndryshimit të temperaturës dhe volumit.

Mënyra e 1^{-rë}

Ndryshimi i volumeve të segmenteve të tubacioneve që do të testohen mund të gjendet me ndihmën e këtij ekuacioni të gjendjes.

$$\Delta V = \left[\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A \right) \times \frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_A} \times (P_1 - P_2) - B \times (T_1 - T_2) \right] \frac{V_{ri}}{1000} \quad (\text{Referuar standartit DVGW G469})$$

Nëse nuk ka devijime:

atëherë raporti $\Delta V_{Ab}/\Delta V_A = 1,0$.

$$\Delta V = \left[\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A \right) \times \Delta P - B \times \Delta T \right] \frac{V_{ri}}{1000} \quad (5)$$

$$\frac{1000 \times \Delta V}{V_{ri}} = \left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A \right) \times \Delta P - B \times \Delta T$$

Per $\Delta V = 0$ kemi :

$$\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A \right) \times \Delta P - B \times \Delta T = 0$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{B}{\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A \right)} \quad (6)$$

Per $\Delta T = 0$ kemi :

$$\frac{\Delta P}{\Delta V} = \frac{1000}{\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A \right) \times V_{ri}} \quad (7)$$

"Ku vlerat e koeficientave A dhe B përlllogariten nga derivatet pjesore të volumeve specifike sipas:

$$A = \frac{-10^6 \left(\frac{\partial v}{\partial p} \right)_T}{v} ; \quad B = \frac{10^6 \left(\frac{\partial v}{\partial p} \right)_P}{v - 28,86 K^{-1}} \quad (8)$$

Koefiçienti 28,86 aplikohet për tubat e çelikut (të shtrira nën tokë) me koefiçientin e Poisson $\mu = 0,3$ [-] dhe me një koefiçient linear të sforcimit në tërheqje prej $\beta = 11,1 \times 10^{-6}$ 1/K . Për tubacionet e materialeve të tjera kalkulohet si më poshtë: $\Delta B = 2 \times 10^6 \beta (1 + \mu)$. Për tabelat janë llogaritur volumet specifike të ujit dhe derivatet e tij pjesore; rrjedhimisht A dhe B janë llogaritur duke përdorur formulat matematikore të përmendura në standardin industrial IAPWS-IF 97³⁶.

Vlerat e koefiçientave A dhe B varen pothuajse në mënyrë lineare nga presioni. Vlerat e presioneve të ndërmjetme të vlerave në tabelë mund të përcaktohen me interpolim. Në Aneksin 1 do të gjeni vlerat e koefiçienteve A dhe B³⁷.

Mënyra e 2-të

Korrelacioni ndërmjet ndryshimit të presionit në funksionit të volumit dhe temperaturës sipas si më poshtë:

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \left[\frac{1 - \mu^2}{E} \times \frac{D}{t} + A \right] \Delta p - B \Delta T \quad (\text{Referuar standartit AS/NZS 2885.5}^{38}) \quad (9)$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \left[\frac{1 - \mu^2}{E} \times \frac{D}{L} \left(\frac{L_1}{t_1} + \frac{L_2}{t_2} + \dots \right) + A \right] \Delta p - B \Delta T$$

$$\Delta V = \left[\frac{1 - \mu^2}{E} \left(\frac{V^1 D^1}{t_1} + \frac{V^2 D^2}{t_2} + \dots \right) + A V_0 \right] \Delta p - B V_0 \Delta T$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \left[\frac{5 - 4\mu}{4E} \times \frac{D}{t} + A \right] \Delta p - \bar{B} \Delta T$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \left[\frac{5 - 4\mu}{4E} \times \frac{D}{L} \left(\frac{L_1}{t_1} + \frac{L_2}{t_2} + \dots \right) + A \right] \Delta p - \bar{B} \Delta T$$

$$\Delta V = \left[\frac{5 - 4\mu}{4E} \left(\frac{V^1 D^1}{t_1} + \frac{V^2 D^2}{t_2} + \dots \right) + A V_0 \right] \Delta p - \bar{B} V_0 \Delta T$$

Për $\Delta V = 0$ kemi :

³⁶ IAPWS-IF 97 Internacional Association for the Properties of Water and Steam.

³⁷ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Annex A (normative) – Calculation values A and B, page 23.

³⁸ AS / NZS 2885.5:2012 Pipelines - Gas and Liquid Petroleum - Field Pressure Testing.

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{\bar{B}V_0}{\left[\frac{5-4\mu}{4E} \left(\frac{V_1^2 D^4}{t_1} + \frac{V_2^2 D^4}{t_2} + \dots \right) + AV_0 \right]} \quad (10)$$

Për $\Delta T = 0$ kemi :

$$\frac{\Delta P}{\Delta V} = \frac{1}{\left[\frac{5-4\mu}{4E} \left(\frac{V_1^2 D^4}{t_1} + \frac{V_2^2 D^4}{t_2} + \dots \right) + AV_0 \right]} \quad (11)$$

Ku A ,B dhe $\bar{B}$ për ujin që përdoret për testim janë :

$$A = (3.897 \times 10^{-3} \times T^2 - 0.3133 \times T + 50.65) \times (1 - p/411844) \times 10^{-8}, \quad (\text{AS/NZS 2885.5}) \quad (12)$$

$$B = \left[(3.102 - 0.07983 \times T) \times \frac{p}{1000} + \sqrt{14872 \times T + 175490} - 483.3 \right] \times 10^{-6}, \quad (\text{AS/NZS 2885.5}) \quad (13)$$

$$\bar{B} = B - 4.68 \times 10^{-6} \quad (14)$$

ΔV =Ndryshimi i volumit në seksion në litra

V_0 =Volumi i përgjithshëm i seksionit

V_1, V_2, etc = Volumi i çdo elementi të seksionit ,për gjatësi diameter dhe spensor te ndryshëm.

D = Diametri i jashtëm i tubacionit ,mm

t =Spensori i tubacionit në se ai është uniform.

$t_1, t_2 \text{etc}$ =Spensor të ndryshëm të tubacionit.

L =Gjatësia e tubacionit në se është uniforme

$L_1, L_2 \text{etc}$ =Gjatesi të ndryshme të tubacionit

Δp =Ndryshimi i presionit, Kpa

P =Presioni i çdo komponenti në KPa.

ΔT =Ndryshimi i Temperaturës ,°C

T =Temperatura

A = Koeficienti ngjeshjes së ujit që do të përdoret për testim(kPa-1)

B = Koefiçenti i temperaturës së zgjerimit të çelikut për mjetin e testimit
degrees Celsius (°C-1) ,kur tubi është i kufizuar

$\bar{B}$ = Koeficienti i temperaturës së zgjerimit të çelikut për mjetin e testimit
degrees Celsius (°C-1) ,kur tubi është i pakufizuar.

β = Koefiçenti termik i zgjerimit të volumit të mjetit të testimit, °C-1

Mënyra e 3^{të}

Korrelacioni ndërmjet ndryshimit të presionit në funksionit të volumit dhe temperaturës sipas si më poshtë:

$$\frac{\Delta V}{V} = \left[2 \frac{1 - \nu^2}{E} \frac{r}{s} + A \right] \Delta P - [\beta - 2\alpha(1 + \nu)] \Delta T \quad (\text{Referuar Total Company Specifications}). \quad (15)$$
$$\frac{\Delta V}{V} = \left[\frac{5 - 4\nu}{2E} \frac{r}{s} + A \right] \Delta P - [\beta - 3\alpha] \Delta T$$

Ku :

s = Spesori

r = Rrezja e tubacionit

V = Volumi i seksionit

ΔV = Volumi i llogaritur

ΔP = Rënia e presionit gjatë testimit

ν = Koeficienti i Puasonit

E = Moduli i elasticitetit

β = Koeficienti termik i zgjerimit të volumit të mjetit të testimit,

α = Koeficienti termik i zgjerimit për materialin e tubit.

ΔT = Ndryshimi i temperaturës gjatë testimit

A = $1/K$, ku K-Bulk faktor për mjetin e testimit uje.

Per $\Delta V = 0$ kemi :

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{[\beta - 2\alpha(1 + \nu)]}{\left[2 \frac{1 - \nu^2}{E} \frac{r}{s} + A \right]} \quad (16)$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta V} = V \times \left[2 \frac{1 - \nu^2}{E} \frac{r}{s} + A \right] \quad (17)$$

A = $1/K$

B = $\times -2\alpha(1 + \nu)$

B = $\times -3\alpha$

t = temperature($^{\circ}\text{C}$)

S = kripësi(‰)

P = presioni(bar)

β = koeficienti volumetrik

Moduli Bulk K(bar)

$$K = K^0 + AP + BP^2$$

P = Presioni

$$\begin{aligned} K^0 = & 19654.32 + 147.037 t - 2.21554 t^2 + 1.0478 \times 10^{-2} t^3 - 2.2789 \times 10^{-5} t^4 \\ & + (51.2614 - 0.45222 t + 2.6834 \times 10^{-3} t^2) S(\%) \\ & + (0.66286 + 7.281 \times 10^{-3} t) S(\%)^{3/2} \end{aligned} \quad (18)$$

$$\begin{aligned} A = & 3.2891 - 2.3910 \times 10^{-3} t + 2.8446 \times 10^{-4} t^2 - 2.82 \times 10^{-6} t^3 + 8.477 \times 10^{-9} t^4 \\ & + (4.9305 \times 10^{-3} - 1.74067 \times 10^{-4} t + 3.7712 \times 10^{-6} t^2) S(\%) \\ & + (-2.932 \times 10^{-4}) S(\%)^{3/2} \end{aligned} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} B = & 6.2450 \times 10^{-5} - 3.913 \times 10^{-6} t - 3.499 \times 10^{-8} t^2 + 7.942 \times 10^{-10} t^3 \\ & - 3.299 \times 10^{-12} t^4 + (-1.17249 \times 10^{-6} + 1.40136 \times 10^{-7} t - 2.26045 \times 10^{-9} t^2) S(\%) \end{aligned} \quad (20)$$

$$\beta = \beta_e + A S(\%) + B S(\%)^{3/2}$$

$$\begin{aligned} \beta_e = & -6.80977 \times 10^{-5} + 1.82945 \times 10^{-5} t - 3.2519 \times 10^{-7} t^2 + 6.4062 \times 10^{-9} t^3 \\ & - 8.8997 \times 10^{-11} t^4 + 5.846 \times 10^{-13} t^5 + (3.7409 \times 10^{-7} - 1.5881 \times 10^{-8} t \\ & + 2.9713 \times 10^{-10} t^2 - 3.5431 \times 10^{-12} t^3 + 1.741 \times 10^{-14} t^4) P + (-9.6658 \times 10^{-11} \\ & + 4.8741 \times 10^{-12} t - 1.0169 \times 10^{-13} t^2 + 9.941 \times 10^{-16} t^3) P^2 + 4.75 \times 10^{-16} P^3 \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} A = & 4.04385 \times 10^{-6} - 1.399 \times 10^{-7} t + 1.727 \times 10^{-9} t^2 - 1.944 \times 10^{-11} t^3 \\ & + (-3.219 \times 10^{-9} + 1.0353 \times 10^{-10} t - 8.365 \times 10^{-13} t^2) P \\ & + (7.183 \times 10^{-13} - 1.636 \times 10^{-14} t) P^2 \end{aligned} \quad (22)$$

$$\begin{aligned} B = & -1.058 \times 10^{-7} + 1.308 \times 10^{-9} t + 2.125 \times 10^{-11} t^2 + 1.69 \times 10^{-12} t^3 \\ & + (8.446 \times 10^{-11} - 1.88 \times 10^{-12} t) P \quad (\text{Referuar Total Company specification}). \end{aligned} \quad (23)$$

Llogaritjet e mësipërme i kemi programuar dhe në çdo kohë marrim raportin e ndryshimit të $\frac{\Delta P}{\Delta T}$ dhe të $\frac{\Delta P}{\Delta V}$ për çdo proces testimi, të cilën do ta shohim në testimin e linjave kryesore të gazsjellësit.

Procesi i Tharjes së Tubacionit

Një element i rëndësishëm që ndikon në integritetin e tubacionit është dhe procesi i tharjes. Referuar analizave dhe studimit të realizuar rezulton se tubacioni konsiderohet i thare nëse aplikohen metodat e mëposhtme:

- 1.Përdorimi i pigut sfungjer me anë të cilit hiqet sasia e madhe e ujit , pigu do të kalojë në tubacion deri sa penetrimi i ujit në sfungjerë të jetë më i vogël se 2 mm.
- 2.Përdorimi i pajisjes për tharjen e tubit me ajër, me anë të cilës do të injektojmë ajër të thatë në seksion deri sa pika e vesës të jetë më e vogël se -20°C .³⁹

Pigu Inteligjent:Caliper

Përveç kalimit të pigut me pllakën metalike në linjën e gazsjellësit, ne vendosëm që të kalojmë edhe pigun inteligjent , i cili do të bëjë të mundur identifikimin dhe të përcaktojë vendndodhjen e defekteve të ndryshme që mund të ketë si dente ,gunga ,ovalitete, gjithashtu mund të përcaktojë dhe identifikojë vendet ku ka rënie spessori etj..

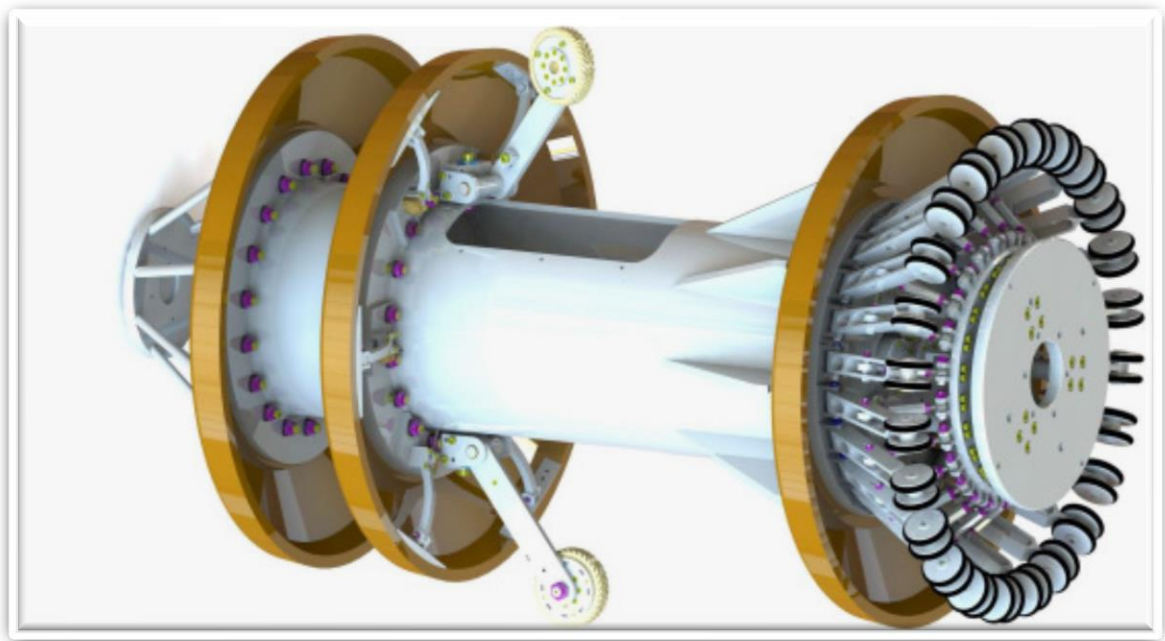


Fig.3.21, Caliper Pig

Me anë të Caliper Pig ne mund të marrim dhe pamje në 3D të tubacionit për deformimet që ai mund të ketë⁴⁰.

³⁹ Evaluation of pipeline -drying techniques, Andrew Barden, Marvin D Powers and Philip Karaklis.

⁴⁰ EN12327:2000 - Gas supply systems - Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures.

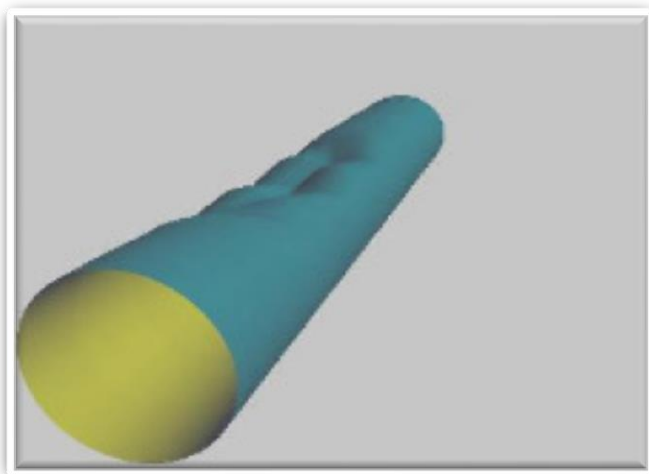
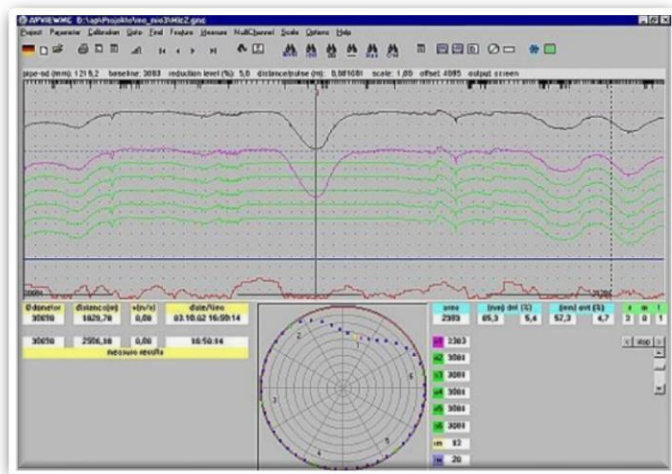


Fig.3.22, Deformimet e tubit të konstatuara nga caliper pig

KREU IV

Rast studimi :Aplikimi i procesit të pastrimit, vlerësimit të gjeometrisë dhe tharjes në seksionin nr.1, të gazsjellësit tap-shqipëri.

4.1 Vlerësimi i pastërtisë së seksionit KP209 deri në KP197

Seksioni që do të nënshtrohet procesit të vlerësimit ka këto të dhëna:

Tabela.4.1, Të dhënat për seksionin

SEKSIONI NR.1 I GAZSJELLSIT TAP	
Diametri i jashtëm	48" / 1219.2mm
Gjatësia e seksionit	11 477m
Volumi i seksionit	12550 m ³
Spesori	17.5mm, 21mm, 24,9mm
Spesori i i tubit hot bend	19mm, 23mm, 27mm

Një element i rëndësishëm në seksion është dhe përcaktimi i spesorit real të bërtylit të formuar në të nxehtë (hot bend) sepse në bazë të tyre përcaktohet dhe diametri i brendshëm.

Tabela.4.2, Të dhëna për spesorin real të bërtylit të përpunuar në të nxehtë

Lloji i tubit	Këndi i tubit hot bend	Spesori (mm)	Distanca (m)			Volumi (m ³)
			Në fillim	Midis	Në Fund	
Në Fillim	-	-	0	-	11 477	0
Hot bend	30°	23	39	-	10 438	42

Hot bend	90°	19	10 467	10 428	1 010	11 468
Hot bend	90°	23	10 996	529	481	12 042
Hot bend	90°	27	11 326	330	151	12 398
Në Fund	15°	-	11 477	151	2	12 550



Fig 4.1,Vendi ku do të niset pigu i pastrimit

Nisja e Pigut

Në këtë vende instaluar 5 kompresorë që siguronin 8400 m³/h ajer direkt në tubacion , gjithashtu u instalua dhe valvula e sigurise e cila do të hapet për presion më të madh se 10 bar.



Fig 4.2, Instalimi i kompresorëve



Fig 4.3, Instalimi i valvulës së sigurise

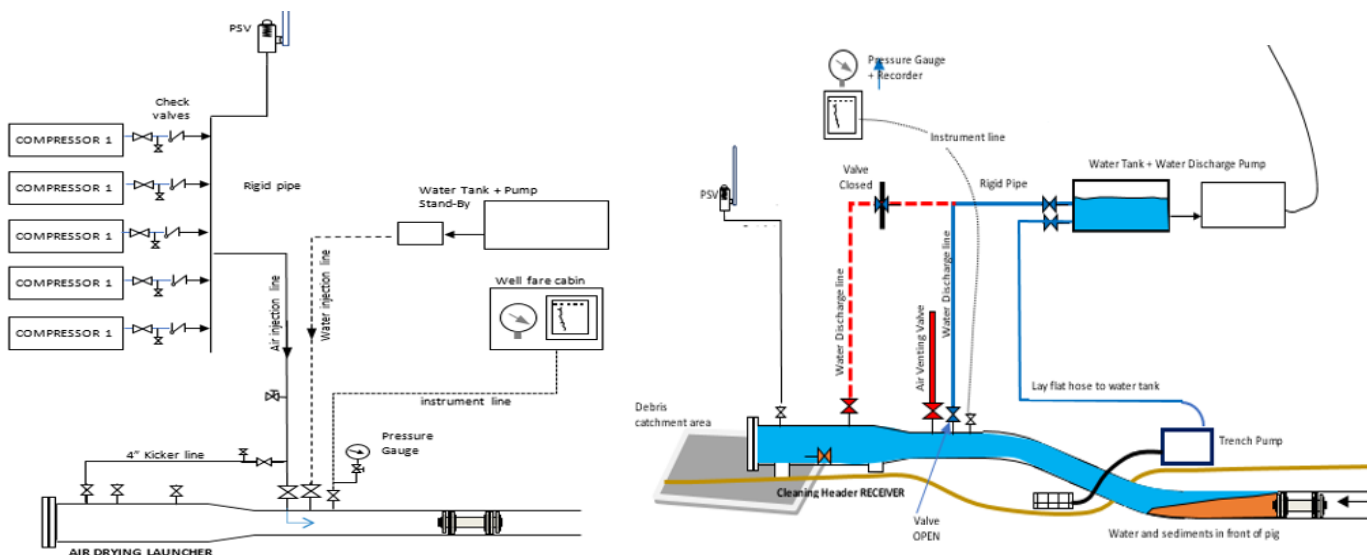


Fig 4.4, Skema e nisjes së pigut në seksion dhe mbërritja e tij

Procesi i Pastrimit :

Më poshtë po paraqesim procesin e pastrimit hap pas hapi:

Fillimisht futëm pigun në kokën pastruese, më pas injektuam ajër në seksion 2 bar duke hapur dhe bajpasin që bën të mundur ekuivalentimin e presionit në sistem , pasi presioni ne sistem arrin 2 bar , mbyllëm linjën që injektonte ajër përpara pigut dhe hapëm linjën që injekton ajër pas pigut duke rritur presionin në mënyrë që pigu të nisej , më poshtë po japim tabelën nga koha e nisjes së pigut deri tek koha e mbërritjes dhe pozicionet e tij.



Fig.4.5, Futja e pigut në kokën pastruese



Fig 4.6, Injekti i ajër në seksion para pigut



Fig 4.7, Injektimi i ajër pas pigut

Më poshtë po japim volumin e çdo kompresori që injektohet në seksion dhe pozicionin pigut .

Tabela 4.3, Volumet e kompresoreve

Kompresori 1 <u>17/235 (17bar)</u>			Kompresori 2 <u>17/235 (17bar)</u>		Kompresori 3 <u>XRVS 476</u> <u>(25 bar)</u>		Kompresori 4 <u>XRVS 1050d</u> <u>(25 bar)</u>		Kompresori 5 <u>Y-1260</u> <u>(25/35 bar)</u>	
1400 m ³ /h			1400 m ³ /h		1620 m ³ /h		1730 m ³ /h		2430 m ³ /h	
Koha	V	Shenim	Volume	Remarks	V	Shenim	V	Shenim	V	Shenim
07:15	0	Start	0	Start	0	Start	0	Start	0	Start
09:00	2450		2450		2835		3027		4252	Stop
09:45	3500	Stop	3500	Stop	4050	Stop	4325	Stop	4252	St-By
12:13	3500	Re-start	3500	Re-start	4050	Re-start	4325	Re-start	4252	St-By
13:00	4596		4596		5319		5680		4252	St-By
14:00	5996		5996		6938		7410		4252	St-By
14:35	6813		6813		7883	Stop	8419		4252	St-By
15:00	7396		7396		7883	St-By	9139		4252	St-By
16:05	8913		8913	Stop	7883	St-By	11013		4252	St-By
16:30	9496		8913	St-By	7883	St-By	11734		4252	St-By
17:00	10196		8913	St-By	7883	St-By	12599		4252	St-By
17:53	11432		8913	St-By	7883	St-By	14127		4252	St-By
09:25	11432		8913	St-By	7883	St-By	14127		4252	St-By

Tabela 4.4,Llogaritjet e pozicionit të pigut

Koha	Volumi total nga kompresori	Presioni	Pozicioni i pigut
07:15	Start		
09:00	13229 m3	1,8 bar	4,4 km
09:45	17226 m3	1,2 bar	7,2 km
12:13	17226 m3	0,6 bar	9,9 km
13:00	21401 m3	1,0 bar	9,9 km
14:00	26731 m3	1,4 bar	10,4 km
14:35	29839 m3	1,6 bar	10,4 km
15:00	31477 m3	1,7 bar	10,8 km
16:05	35734 m3	2,0 bar	11,0 km
16:30	36871 m3	2,1 bar	11,0 km
17:00	38236 m3	2,2 bar	11,0 km
17:53	40648 m3	2,4 bar	11,0 km
09:25	40648 m3	2,2 bar	11,6 km

Tabela 4.5,Rezultatet e procesit të pastrimit

Nr Pig	Lloji i Pigut	Koha e nisjes	Presioni (bar)	Koha e mbërritjes	Shpejtësia e pigut (m/s)	Rezultati
		01/06/2017		01/06/2017		01/06/2017
1	BIDI	07:32	3,60	10:25	0,15	Nuk Pranohet
2		01/06/2017		01/06/2017		01/06/2017
	BIDI	10:36	3.6	13:00	0,16	Nuk Pranohet
3		01/06/2017		01/06/2017		01/06/2017
	Bidi Magnet	15:30	3.2	17:20	0,16	Pranohet

Pas disa ore udhëtim në seksion pigu mbërriti, menjëherë filluam procesin e shkarkimit të ajrit që ishte në seksion , kur presioni në seksion është i barabartë me presionin atmosferik atëherë fillon procesi i hapjes së derës së kokës pastruese dhe më pas bëjmë kontrollin vizual përpara pigut nëse ka mbetje apo jo.



Fig 4.8, Nxjerrja e ajrit nga seksioni

Nga kontrolli vizual i pigut të parë rezultojë që kishte një sasi të madhe mbetjesh dhe balte përpara pigut , duke u bazuar dhe në kushtet e pranueshme risë vendosëm që ky proces mos të pranohej dhe kështu filluam të fusnim pigun e dytë në të njëjtën mënyrë me pigun e parë. Edhe pasi pigu i dytë doli përsëri ai nuk u pranua, kështu që vendosëm të fusnim një pig të ri por në përbërje të tij të kishte magnet në mënyrë që të largonin të gjitha mbetjet metalike. Procesi i pastrimit u pranua kur doli pigu nr.3.



Fig 4.9, Nisja e Pigut të parë



Fig 4.10, Mbërritja e pigut



Fig 4.11, Nisja e pigut të dytë



Fig 4.12, Mbërritja e pigut të dytë

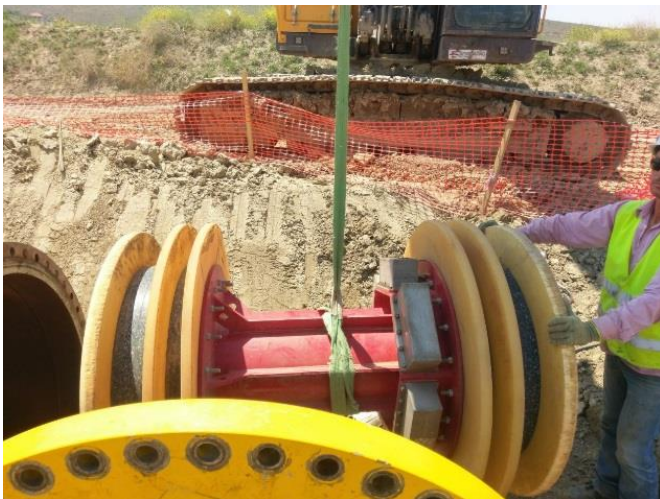


Fig 4.13, Nisja e Pigut të tretë



Fig 4.14, Mbërritja e pigut të tretë

4.2 Vlerësimi i gjeometrisë së seksionit

Për realizimin e këtij procesi do të përdorim një pigë me një pllakë alumini me spesor 10 mm e cila do të kaloj në gjithë gjatësinë e tubacionit. Pigu me pllakën e aluminit do të kaloj pasi të jetë pranuar procesi i pastrimit. Përpara se të fillonte procesi i vlerësimit të gjeometrisë ne përcaktuam diametrin e pllakës së aluminit dhe spesorin e saj.

Duke qene se hot bend do të ketë spesorin më të madhe, vendosëm që për çdo klasë të seksionit ne të përcaktonim spesorin real . Për klasën 1 zgjodhëm 3 bërryla të formuar në të nxehtë dhe për secilin bëm nga 5 matje dhe në fund morëm mesataren e tyre dhe kështu përcaktuam spesorin real të klasës 1, 2 dhe 3 të paraqitura në tabelën e mëposhtme.

Tabela 4.6 Spesori real për klasën 1,2 3

Klasa 1, Bërryl i formuar në të nxehtë (hot bends), Spesori nominal :17.5 mm							
Tubi 1	22,1	22,06	22,13	22,14		22,1075	21,982 mm
Tubi 2	21,89	21,9	21,9	21,96	21,93	21,916	
Tubi 3	21,93	21,9	21,96	21,9		21,9225	
Klasa 2, Bërryl i formuar në të nxehtë (hot bends), Spesori nominal 21.5 mm							
Tubi 1	26,4	26,32	26,39	26,4	26,36	26,374	26,248 mm
Tubi 2	26,1	26,2	26,19	26,15	26,15	26,158	
Tubi 3	26,32	26,26	26,15	26,19	26,14	26,212	
Klasa 3 Bërryl i formuar në të nxehtë (hot bends), Spesori nominal : 24.9 mm							
Tubi 1	30,63	30,57	30,65	30,63	30,63	30,622	30,754 mm
Tubi 2	30,87	30,81	30,86	30,88	30,81	30,846	
Tubi 3	30,73	30,74	30,83	30,85	30,82	30,794	

Seksioni që do ti nënshtrohet vlerësimit të gjeometrisë ka 586 tuba me spesor nominal 17.5 mm,94 tuba me 21mm,90 tuba me 24.9 mm ,2 hot bende me 17.5mm ,5 hot bende me 21.5 mm dhe 3 hot bende me 24.9 mm me spesor nominal 30.754 mm i cili ka dhe spesorin më të madhe në seksion dhe do ta përdorim për të llogaritur dhe diametrin e pllakës së aluminit.

Tabela 4.7, Përcaktimi i spesorit maksimal.

Testimi i seksionit nr.1 , Spesori me i madh					
Spesori Nominal (mm)	Spesori Real (mm)	Gjatesia (m)	Lloji	Copë	Shënime
17,50	18,140	8771,55	Tube	586	
21,00	21,813	1229,23	Tube	94	
24,90	25,885	1432,90	Tube	90	
17,50	21,982	11,70	Bërryl	2	
21,50	26,248	17,70	Bërryl	5	
24,90	30,754	14,28	Bërryl	3	Spesori maksimale

Tabela 4.8, Përcaktimi i diametrit të pllakës

LLOGARITJET	
Spesori real max (mm)	30,754 mm
Diametri i jashtëm (mm)	1219,200 mm
Diametri i brendshëm(mm)	$1219,2 - 2 \times 30.754 = 1157.692$ mm
Diametri i pllakës (mm)	$1157.692 \times 0.98 - 10 = 1124.538$ mm
Spesori i pllakës	10 mm



Fig 4.15, Matja e diametrit dhe e spensorit të pllakës së aluminit



Fig 4.16, Fimosja e pllakës së aluminit



Fig 4.17 ,Futja e Pigut me pllakën e aluminit në seksion

Nga investigimet që u bënë mbi pllakën nuk u vëren deformime në të apo ovalitete të ndryshme, kështu që arritëm në konkluzionin që seksioni 1 nuk ka deformime kështu që ky proces u pranua dhe pllaka u firmos .

Tabela 4.9 , Vlerësimi i gjeometrisë

Nr. Pig	Lloji i Pigut	Koha e nisjes	Presioni (bar)	Koha e mbërritjes	Shpejtësia e pigut (m/s)	Rezultati
		05/08/2017		05/08/2017		05/08/2017
1	BIDI me pllake alumini	04:00	5.5	14:00	0,2	Pranohet Asnjë deformim nuk vërehet ne pllake.



Fig. 4.18, Nuk vërehen deformime në pllakën e aluminit; Pllaka firmoset dhe pranohet

4.3 Vlerësimi i tharjes se tubacionit

Për të realizuar tharjen e seksionit kemi përdorur 7^{te} sfungjer Pig deri sa u arrit kushti i pranueshmerisë ,më pas për të arritur piken e vesës se kërkuar -20°C përdorem pajisjen qe injekton ajër te thate.

Tabela 4.10, Rezultatet e procesit të tharjes

Nr. Pig	Lloji i Pig	Koha e nisjes	Presioni ne seksion (bar)	Koha e mbërritjes	Shpejtësia e Pig (m/s)	Kushtet e mbërritjes dhe Rezultati
		26/Prill/2017		27/ Prill /2017		27/ Prill /2017
1	LD bare Sfungjer	16:27	0,11	09:01	1.2	3/4 e diametrit te pigut e njome . Tharja nuk pranohet

2	LD bare Sfungjer	16:53	0,17	09:30	0,946	1/4 e diametrit te pigut e njome . Tharja nuk pranohet
3	LD bare Sfungjer	10:24	0,09	12:46	1,436	Fundi i pigut I njome ,6cm thellësia e futjes se ujit. Tharja nuk pranohet
4	LD bare Sfungjer	11:00	0,14	14:09	0,932	Fundi i pigut i njome ,6cm thellësia e futjes se ujit. Tharja nuk pranohet
5	LD bare Sfungjer	14:15	0,04	16:20		Fundi i pigut i njome ,2cm thellësia e futjes se ujit. Tharja nuk pranohet
6	LD bare Sfungjer	16:41	0,11	17:47		Pigu pothuajse i thate ,4mm penetrimi Tharja Pranohet
7	LD bare Sfungjer	18:51	0,11	20:00		Pigu pothuajse i thate ,2mm penetrimi Tharja Pranohet

Një nga kriteret e pranueshmerisë së tubit të thare është dhe thellësia e futjes së ujit në pig e cila nuk duhet të jetë më e madhe se 50 mm. Më poshte po paraqesim piget sfungjere të dalë nga seksioni :



Fig 4.19, Pigu i parë i sapo dal nga tubacioni ,më shume se 3/4 e diametrit është e njome



Fig 4.20, Pigu i dytë i sapo dal nga tubacioni ,më shumë se 1/4 e diametrit është e njome





Fig 4.21, Pigu i 3 i sapo dal nga tubacioni , pjesa e fundit e njomë dhe thellësia e futjes së ujit 6 cm



Fig 4.22, Pigu i 4 i sapo dal nga tubacioni, pjesa e fundit e njomë dhe thellësia e futjes së ujit 3 cm



Fig 4.23, Pigu i 5 i sapo dal nga tubacioni , pjesa e fundit e njome dhe thellësia e futjes së ujit 2 cm



Fig 4.24, Pigu i 6 i sapo dal nga tubacioni , pothuajse i thatë dhe thellësia e futjes së ujit më pak se 4 mm



Fig 4.25, Pigu i 7 i sapo dal nga tubacioni , totalisht i thatë dhe thellësia e futjes së ujit më pak se 2 mm



Fig 4.26, Shtate foam pig u futën në seksion për të arritur kushtet e pranueshmërisë

Referuar analizave dhe studimeve të bëra që tubi të konsiderohet i thatë duhet të plotësohen këto kushte:

1. Niveli i futjes së lagështisë në pigun sfungjerë të mos kalojë 50 mm
2. Që pika e vesës në seksion mos të jetë më e madhe se minus 20 °C e matur kjo në hyrje dhe në dalje të seksionit.

Kriteri i parë i pranueshmërisë së tharjes së tubit u arritë duke përdorur foam pig , pasi doli foam pigu i fundit nga seksioni në matën pikën e vesës e cila arriti të kapte vlerën 0°C deri në -1 °C ,por kjo vlerë ishte shumë larg kriterit të pranueshmërisë ,kështu që për të arritur vlerën e kërkuar të pikës së vesës në seksion në përdorim pajisjen e tharjes së ajrit Air Dry Unit .

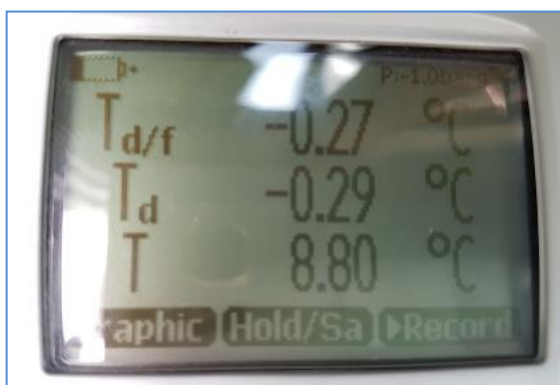


Fig 4.27, Dew point -0.15°C i seksionit



Fig 4.28, Dew Pointi i temperaturës së ambientit 10.22 °C

Përpara se të instalonim dy pajisjet që do të thanin tubacionin dhe do të vendosnin atë sipas kriterëve të pranueshmërisë ne i testuam në sheshin e punimeve i quajtur PY6.



Fig 4.29, Testimi i dy pajisjeve të tharjes së tubit



Fig 4.30, Gjatë testimit të paisjes



Fig 4.31, Gjatë testimit të pajisjes ne matem vlerën e dew pointit në linjën që montuam dhe arritëm në konkluzionin që dew pointi që arrinte në linje ishte -50°C



Fig 4.32, Pika e veses që u arrit



Fig 4.33, Injektimi i ajër të thatë në seksion

Më pas montuam pajisjen air dry unit në seksionin për të arritur pikën e veses se kerkuar. Pas 4 orë injektim ajër të thatë në seksion u arrite dew pointi -20°C i cili u mate në hyrje dhe dalje të seksionit.



Fig 4.34, Pika e veses në seksion -20 °C,



Fig 4.35, instalimi i valvulave dhe injektimi në seksion 0.13 bar



Pas përfundimit të gjitha proceseve, të pastrimit, vlerësimit të gjeometrisë dhe tharjes së tubacionit ne hoqëm kokat e pastrimit në hyrje dhe dalje dhe salduam një pllakë metalike 15 mm duke izoluar seksionin. Kjo pllakë metalike nga ana tjetër ka një valvule 4" për të injektuar ajër të thatë dhe një valvul 1" për monitorimin e presionit, më pas ne injektuam 0.1-0.5 bar në seksion. Seksioni konsiderohet i mbyllur dhe është gati ti nënshtrohet procedurës së testimit pas 12 muajsh.

Me ane te këtyre proceseve te realizuara me sipër ne ndikuar ne mbrojtjen e integritetit te linjës se gazsjellësit.

KREU V

RAST STUDIMI : TESTIMI I BLLOKUT TË STACIONIT TË VALVULEVE ABV-25, KP44.

Përpara se të filloj testimi i stacionit të valvuleve ABV-25, u bë ndërtimi i saj, u instaluan valvulet në përputhje me specifikimet përkatëse të projektit, u realizua procesi i saldimit, u kontrolluan tegelat e saldimit me provat pa shkatërrim dhe me pas u realizua dhe procesi i lyerjes. Më poshte po japim një pamje të përgjithshme të stacionit të valvuleve që do testohet.



Fig.5.1, Pamje e përgjithshme e stacionit të valvuleve që do të testohet.

Të gjitha valvulet që do testohen në ABV-25 janë:

Tabela 5.1, Lista e valvuleve të ABV-25

Lista e Valvulave te ABV-25							
Nr.	Madhësia DN (mm)	Nr.Valvules	Lloji i Valvulës	Nr. Linjës se valvulës	Presioni i Dizenjimit (bar)	Presioni i Testimit ne fabrike (bar)	Presioni i testimit gjate Hidrotestit (bar)
1	1200	ABV25-105-MOB-2510	Ball Vave automatike	ABV25-4.8-1200-CC31-105-2501-CO	95	191	130
2	400	ABV25-105-HAV-2540	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130

3	400	ABV25-105-HAV-2550	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2503-CO	95	190	130
4	400	ABV25-105-HBV-2520	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130
5	400	ABV25-105-HBV-2530	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130
6	50	ABV25-105-HBV-2521	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130
7	50	ABV25-105-HBV-2531	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130
8	25	ABV25-105-HBV-2522	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130
9	25	ABV25-105-HBV-2523	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2503-CO	95	190	130
10	25	ABV25-105-HBV-2532	Gate Valve manuale	ABV25-4.8-0400-CC31-105-2502-CO	95	190	130

Tabela 5.2, Pjesët e tubacionit që lidhen me stacionin në pjesën e poshtme dhe të sipërme të tij

Pershkrimi	Madhësia (DN)	Diametri i jashtëm (mm)	Marka	Spesori (mm)	Gjatësia (m)	Presioni i testimit gjate Hidrotestit (bar)
Tube	48"	1219.2	L485ME	24.9	18.22	130
Tube	48"	1219.2	L485ME	24.9	17	130
Berryl i formuar ne te nxehte	48"	1219.2	L485ME	24.9	2.58	130
Tube	48"	1219.2	L485ME	24.9	5	130
Berryl i formuar ne te nxehte	48"	1219.2	L485ME	24.9	2.58	130
ABV-25						
Tube	48"	1219.2	L485ME	24.9	18.24	130
Tube	48"	1219.2	L485ME	24.9	18.23	130
Tube	48"	1219.2	L485ME	17.5	17.89	130

Tabela 5.3, Volumi total i stacionit të valvulave që do të testohet

Nr.	Pershkrimi	Volume (m3)
1	48"x48"x16" Tee	1.9241
2	48"x48"x16" Tee	1.9241
3	48" Ball Valve	3.4368
4	48" Tube	5.2626
5	16" Brryle 90 grade	0.1856
6	1" Tube	0.0007
7	2" Tube	0.0035

8	6" Tube	0.0385
9	16" Tube	0.4568
10	2" Brryl 90 grade	0.0001
11	16" Brryl 90 grade	0.3712
12	2" x 1" Reducer	0.0001
13	16"x16"x6" Tee	0.0713
14	1" Ball Valve	0.0001
15	2" Ball Valve	0.0007
16	16" Ball Valve	1.3941
17	16" Gate Valve	0.0788
18	1" Tube	0.0007
19	2" Tube	0.0035
20	16" Tube	0.5824
21	2" Brryle 90 grade	0.0001
22	2" x 1" Reducer	0.0001
23	16"x16"x16" Tee	0.0871
24	1" Ball Valve	0.0001
25	2" Ball Valve	0.0007
26	16" Ball Valve	0.1941
27	1" Tube	0.0007
28	2" Tube	0.0031
29	2" Tube	0.0043
30	16" Tube	1.8044
31	16" Bërryl 90 grade	0.3712
32	16" Bërryl 90 grade	0.3712
33	16" Ball Valve	1.7701
34	16" Gate Valve	0.0788
35	Koke testuese	10.3100
36	48" Tube	107.6131
		Volumi Total=138.3451 m ³

Përcaktimi i presionit të testimit:

Duke u bazuar në standardin DVGW G469 ,metoda e testimit të stacionit që do të përdorim është B2 (dy presime deri në 100% të presionit të testimit dhe mbajtje 24 ore nën presion).

Presioni minimal i fortësisë është 1.3 herë më i madh se presioni i dizenjimit.

$$P_{\text{min}} = 1.3 \times D_p = 1.3 \times 95 = 123.5 \text{ bar} \quad (24)$$

Kurse presioni maksimal i fortësisë përcaktohet në bazë të SMYS të materialit dhe në bazë të spensorit minimal të seksionit.Për tubacionet presioni maksimal i testimit nuk duhet të jetë më i madh se presioni që llogaritet për 99.99% of SMYS(sforcimi i rrjedhjes).

$$P_{Tmax} = \frac{2 \cdot 0.9999 \cdot SMYS \cdot t}{D_e} = \frac{2 \cdot 0.99 \cdot 485 \frac{N}{mm^2} \cdot 17.5 \text{ mm}}{1219.2 \text{ mm}} = 13.92 \frac{N}{mm^2}$$

$$= 139.2 \text{ bar} \tag{25}$$

Presioni minimal i rrjedhjes nuk duhet të jetë më i madh se presioni i fortësisë dhe presioni minimal i rrjedhjes duhet të jetë 1.1 herë më i madhë se presioni i dizenjimit.

$$P_{Tmin} = 1.1 \times D_p = 1.1 \times 95 = 104.5 \text{ bar} \tag{26}$$

Përfundimisht, presioni i testimit (fortësisë) do të pranojmë presionin 130 bar dhe si presion të rrjedhjes do të pranojmë 118 bar, ky i fundit duhet të jetë më i vogël se presioni i fortësisë .
Në tabelën e mëposhtme kemi llogaritur përqindjen e SMYS të përdorur për çdo aksesore dhe tubacion që është instaluar në stacionin e valvuleve ABV-25.

Tabela 5.4, Aksesorët e instaluar tek ABV-25

Aksesoret e instaluar tek ABV-25						Presioni maksimal i punës	100% SMYS	Presioni i Testimit 130 bar
	Pershkrimi	Materiali	Identifikimi	Spesori (mm)	SMYS (Mpa)	(bar)	(BAR)	% SMYS e Perdorur
1	48" X 48" X 16" Tee	P460QL1	-	24,9	460,00	169,10	187,89	69,19%
2	16" X 16" X 6" Tee	P355NL1	XS/SCH-40	12,5	355,00	196,54	218,38	59,53%
3	16" X 16" X 16" Tee	P355NL1	XS/SCH-40	12,5	355,00	196,50	218,34	59,54%
4	2" Brryle 90 grade	L360NE	SCH-30	3,2	360,00	343,74	381,93	34,04%
5	16" Brryle 90 grade	P355NL1	XS/SCH-40	12,5	355,00	196,54	218,38	59,53%
6	2" Weldolet	P355GH	SCH-30	-	355,00	413,71	413,71	31,42%
7	2" X 1" Reducer	P355NH	STD	3,2	355,00	338,89	376,55	34,52%

8	6" Flanxhe WN	P355QH1	CLASS 600	-	-	102,05	153,07	84,93%
9	6" Flanxhe qorre	P355QH1	CLASS 600	-	-	102,05	153,07	84,93%
10	2" Flanxhe WN	P355QH1	CLASS 600	-	-	102,05	153,07	84,93%
11	2" Flanxhe qorre	P355QH1	CLASS 600	-	-	102,05	153,07	84,93%
12	16" Flange WN	P355QH1	CLASS 600	-	-	102,05	153,07	84,93%
13	16" Flanxhe qorre	P355QH1	CLASS 600	-	-	102,05	153,07	84,93%

Tabela 5.5, Valvulet e instaluar tek ABV-25

Nr	Valvulat e instaluara në ABV-25		Presioni maksimal i punës bar	Presioni maksimal i testimit bar	Presioni i testimit 130 bar
	Përshkrimi	Klasa			% SMYS i perdorur gjate testimit
1	48" Ball Valve butt weld ends	600	100,00	191,00	68,06%
2	16" Ball Valve butt Weld ends	600	100,00	150,00	86,67%
3	16" Gate Valve butt Weld ends	600	100,00	150,00	86,67%
4	2" Ball Valve butt Weld ends	600	100,00	150,00	86,67%

Tabela 5.6, Tubat e instaluar

	TUBAT E INSTALUAR					100% SMYS	Presioni i testimit 130 (bar)
	Pershkrimi	Diametri i jashtëm (inch)	Pershkrimi (mm)	Material	SMYS (Mpa)	(bar)	% SMYS e Perdorur
1	48" Tube	48	24,9	L 485 ME	485,00	197,15	65,94%
2	48" Tube	48	17,5	L 485 ME	485,00	138,56	93,82%
3	16" Tube	16	12,5	L 360NE	355,00	220,56	58,94%
4	6" Tube	6,625	5,6	L 360NE	355,00	238,64	54,48%
5	2" Tube	2,375	3,2	L 360NE	355,00	380,39	34,18%
6	1" Tube	1,315	3,2	L 360NE	355,00	687,01	18,92%

Tabela 5.7, Presionet e testimit

PRESIONET E TESTIMIT	Presioni (bar)
Presioni i Dizenjimit	95
Presioni Minimal i Fortësisë(Strength Test)	123.5
Presioni Minimal i Rrjedhjes(Leak Test)	104.5
Presioni Maksimal i Fortësisë(Strength Test)	138.56
Presioni i testimit te fortësisë	130
Presioni i rrjedhjes	118
Presioni Seat i valvulës	95

Procesi i mbushjes me ujë e stacionit të Valvuleve ABV-25

Përpara se të mbushnim stacionin e valvuleve me ujë lidhëm tubat e ujit me hyrjet e stacionit të valvuleve, vendosëm rekorderë për matjen e temperaturës së ujit, vendosem termometra për matjen e temperaturës së tokës dhe të tubacionit, gjithashtu mbuluam të gjitha pjesët e ekspozuara nga dielli.



Fig.5.2,Vendosja e termometrave magnet në pjesët e ekspozuara të stacionit për matjen e temperaturës së tubit



Fig.5.3,Vendosja e termometrave për matjen e temperaturës së tokës dhe tubit



Fig.5.4, Matësi temperaturës së ujit përpara se të filloj Procesi i mbushjes



Fig.5.5, Trasportimi i ujit nga depozita e ujit tek stacioni me anë të pompës centrifugale të mbushjes.



Fig 5.6, Pika e mbushjes së stacionit me ujë



Fig 5.7, Gjatë Procesit të mbushjes me ujë

Procesi i mbushjes së stacionit me ujë do të bëhet sipas skemës së mëposhtme :

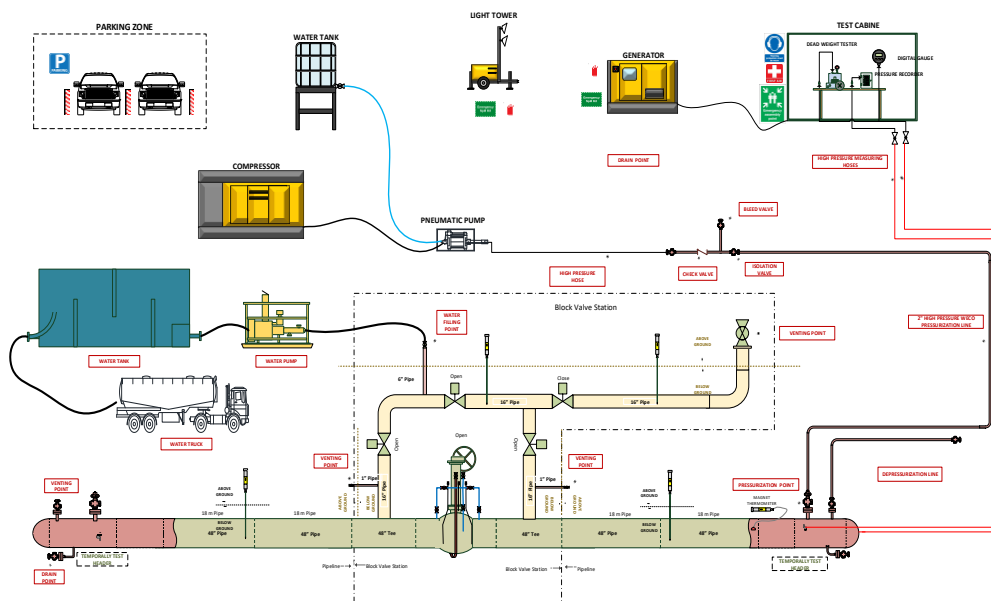


Fig 5.8, Skema e mbushjes së stacionit ABV-25 me ujë

Mbushja me ujë e valvulës 48" është bërë nga bajpasi 2" i sistemit. Në stacion ne kemi dy Bidi pig me pllakë alumini dhe me magnet të cilët do të vlerësojnë në se pjesët e tubacionit që janë lidhur me stacionin e valvuleve kanë deformime apo jo. Pasi filluam mbushjen me uje të stacionit, të dy piget filluan të lëvizin për shkak të forcës së ujit dhe shkuan në fund të kokës testuese të stacionit. Gjatë lëvizjes së pigëve ato bënë të mundur pastrimit dhe vlerësimin e gjeometrisë së seksionit.

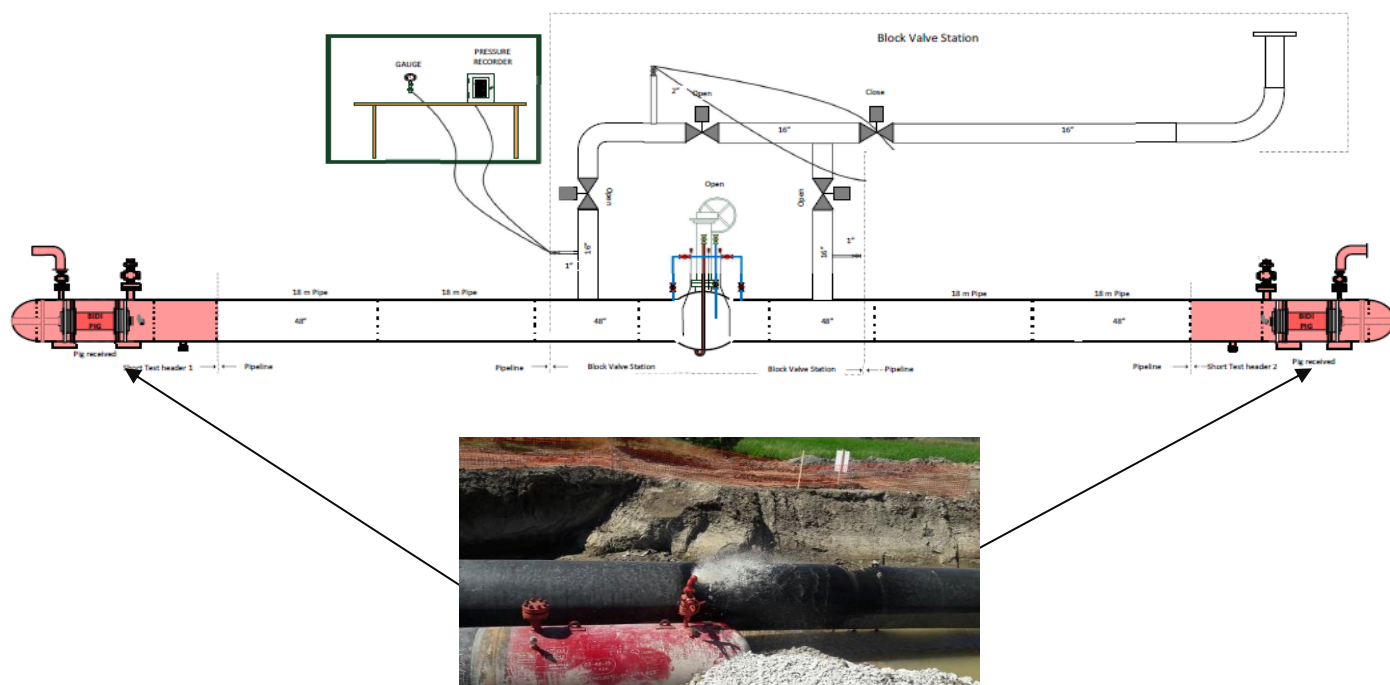


Fig 5.9, Momenti kur Pigu mbërrin në kokën testuese

Pas dy dite stacioni i valvuleve ABV-25 tek kilometri 44 i gazsjellësit u mbush me ujë, volumi total është 138.3451 m³. Më poshte kemi bërë një përshkrim të volumit që zënë të gjithë elementet e stacionit. Pasi mbaroj procesi i mbushjes me ujë filluam përgatitjet për testimin e stacionit dhe konkretisht:

- Valvulën 48" dhe 16" në të dyja anët e bajpasit e vendosëm që të qëndronte plotësisht e hapur dhe valvulat e tjera të stacionit të qëndronin gjysmë të hapura duke përfshirë dhe valvulën 2" të stacionit.
- Bëmë shtrëngimin e katër flanaxhave (16", 6" dhe dy flanaxha 2").
- U bënë të gjitha lidhjet e stacionit të valvulave me kabinën e testimit dhe me pompën e presimit.
- Vendosëm 10 termometra për të matur temperaturë e tubit / tokës dhe në pjesët e ekspozuara.
- Mbuluam pjesët e tubit dhe të armaturës kundër rrezeve të diellit.
- Lidhëm të gjitha instrumentat që do të bëjnë të mundur regjistrimin e presionit.

Instrumentet që përdorëm për regjistrimin e presionit dhe temperaturës janë:

Regjistruer Dixhital me tolerancë gabimi 0.05% dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; regjistruer Presioni me tolerancë gabimi 0.25% dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit ; regjistruer Presioni, me tolerancë gabimi klasa 1 dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; probës Temperature, me tolerancë gabimi 0.05%, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; transmetues Presioni, me tolerancë gabimi 0.02%, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit. Regjistruer Temperature, me tolerancë gabimi klasa 1, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit dhe peshorja e Peshës së Vdekur, me tolerancë gabimi 0.0049 %, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit.



Fig 5.10, Instrumenta që do përdoren për testim

Temperaturat para se të fillonte testimi ishin:

- Temperatura e ambientit = 18.56 °C
- Temperatura mesatare e tokës = 18.21 °C
- Temperatura mesatare e tubit = 18.46 °C

Metoda e testimit që u përdorë është B2, sipas standardit gjerman DVGW G469

1. Testi i Fortësisë

Intervali i parë i testimit

- a. Filloj presimi deri në 65 bar (50% e presionit të testimit). Me një rritje presioni me 2.2 bar/min.
 - Qëndruam për 15 min në këtë presion dhe kontrolluam për rrjedhje në të gjitha komponentët e zbuluar, si rezultat i të cilës nuk u gjetë asnjë rrjedhje në stacione.
- b. Filluam ri presimin deri në 104 bar (80% e presionit të testimit). Me një rritje presioni me 1.9 bar/min.
 - Qëndruam për 15 min në këtë presion dhe kontrolluam për rrjedhje në të gjitha komponentët e zbuluar, si rezultat i të cilës nuk u gjetë asnjë rrjedhje në stacion.

- c. Presuam stacionin e valvuleve deri në 130 bar (100% e presionit të testimit). Me një rritje presioni me 1.9 bar/min.
- Qëndruam për 90 min. Stabilizuar presionin e testimit dhe filluam kohën e mbajtjes së presionit për 90 min. Ne fund të kohës së mbajtjes së presionit të testimit , presioni ishte 128.47 bar , pra më i madh se presioni minimal i presimit(123,5 bar).
- d. Pasi mbaroj koha e mbajtjes së presionit për 90 min filluam shkarkimin e presionit deri në 10 bar me një rënie presioni më të vogël se 2 bar/min dhe qëndruam për 30 min.

2. Testi Rrjedhjes

Intervali i dytë i presimit :

- a. Filluam presimin e stacionit deri në 50% të testit të rrjedhjes (59 bar). Me një rritje presioni me 2.3 bar/min. .Qëndruam për 15 min në këtë presion dhe kontrolluam për rrjedhje në të gjitha komponentët e zbuluar , si rezultat i të cilës nuk u gjet asnjë rrjedhje në stacion.
- b. Filluam ri presimin deri në 80% testit të rrjedhjes (94.4 bar). Me një rritje presioni me 2.1 bar/min. Qëndruam për 15 min në këtë presion dhe kontrolluam për rrjedhje në të gjitha komponentët e zbuluar, si rezultat i të cilës nuk u gjet asnjë rrjedhje në stacion.
- c. Presuam stacionin e valvuleve deri në 100% testit të rrjedhjes (118 bar). Me një rritje presioni me 2 bar/min. Filloj koha e mbajtjes së presionit të testit të rrjedhjes (minimum 24-orë mbajtje në presion)



Fig.5.11, Filloj presimi deri në 50% të testit të presionit me 2 bar/min



Fig.5.12, Presioni arriti 65 bar



Fig. 5.13, Kontrolluam seksionin për rrjedhje në të gjithë komponentet e ekspozuar



Fig. 5.14, Nga DWT presioni arriti 80% te testit te presionit



Fig. 5.15, Kontroll vizual në të gjitha seksionet e ekspozuara. (Filluam presimin deri në 100 të presionit të testimit).



Fig. 5.16, Asnjë rrjedhje nuk u konstatua nga kontrolli vizual.



Fig 5.17, Presioni në stacion është 130 bar
Filloj koha e mbajtjes nën presion për 90 min



Fig 5.18, Mbaroj koha e mbajtjes presioni në fund të saj ishte 123.5 bar

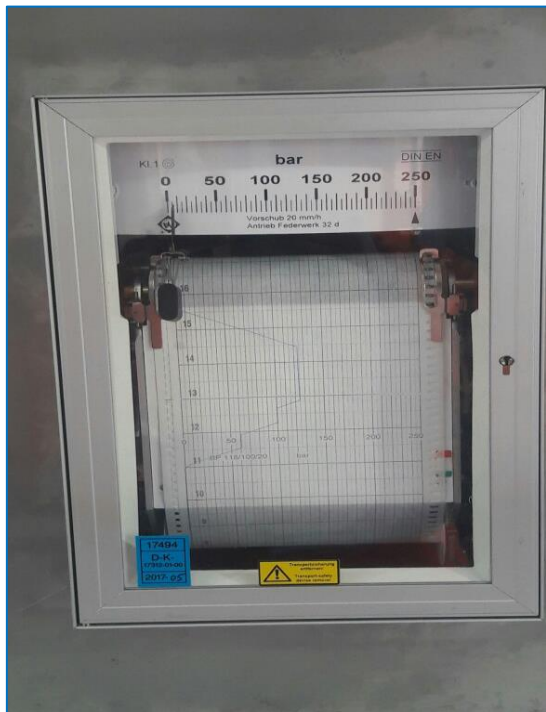


Fig 5.19, Mbaroj mbajtja për 30 min në 10 bar
Filloj presimi për testin e rrjedhjes



Fig 5.20, Presioni arriti 50% të testit te rrjedhjes me 2.3
bar/min



Fig.5.21, Presioni arriti 80% të testit të rrjedhjes me 2
bar/min.



Fig.5.22 ,Presioni arriti 100% të testit të rrjedhjes (118 bar).
Filloj koha e mbajtjes nën presion (Min 24 ore).

Përcaktimi i kushtit të pranueshmerisë së testit të rrjedhjes

Ndryshimi i volumit të lejuar jepet me anë të relacionit :

$$\Delta V_h \leq 4 \times \frac{V_{ri}}{3000}; \text{ Volumi total i stacionit është : } V_{ri} = 138.5 \text{ m}^3$$

$$\Delta V_h \leq 4 \times \frac{138.5}{3000} = 0.18466 \text{ litra/Ore}$$

Volumi që nevojitet për rritjen e presionit me 1 bar është :

$$\Delta V = \left(0.89 \times \frac{r_i}{S} + A \right) \times \frac{V_{ri}}{1000} = (0.89 \times 24.464 + 43.974) \times \frac{138.5}{1000} = 9.1 \text{ litre/bar}$$

Ku faktori A për testin e rrjedhjes është A (118 bar, 25°C) = 43.974 dhe raporti ri/s është 24.464.

Llogaritja e raportit Ri/s.

Tabela 5.8, Llogaritja e raportit Ri/s

Pershkrimi	Diametri i jashtëm (mm)	Spesori (mm)	Gjatësia (m)	Volumi m ³	Raporti ri/s
48" Tube stacioni + 48" Valve Cavity	1219.20	24.90	9.47	12.54	2.13
16" Tube stacioni +16" Valves Cavities	406.40	12.50	37.60	7.53	0.83
6" stacioni i tubave	168.28	5.60	2.55	0.05	0.01
2" stacioni i tubave	60.33	3.20	9.82	0.02	0.00
1" stacioni i tubave	33.40	3.20	484.00	0.28	0.01
48" Tube i linjës së gazsjellësit	1219.20	24.90	76.69	82.37	13.98
48" Bërryl i përpunuar në të nxehtë	1219.20	24.90	5.16	5.54	0.94
48" Tub i linjës së gazsjellësit	1219.20	17.50	17.89	19.70	4.82
Kokë Testuese	1219.20	24.90	3.20	3.44	0.58
Kokë Testuese	1219.20	24.90	6.40	6.87	1.17
			Raporti ri/s		24.464
			Volumi		138.35 m ³

Ndryshimi i volumit të lejuar për 24 orë është : $[\Delta V] = 24 \text{ orë} \times 0.18446 \text{ litra/orë} = 4.42704 \text{ litra}$

Ndryshimi i presionit të lejuar është : $[\Delta P] = (\pm) 4.4270 \text{ litra} \times 1 \text{ bar} / 9.1 \text{ litra} = \pm 0.4864 \text{ bar}$

Kushti i pranueshmerisë është : $[\Delta P] = (\pm) 0.4864 \text{ bar}$

Gjatë 24 orëve të parë të mbajtjes së presionit nuk u arrit kushti i pranueshmerisë për testin e rrjedhjes ,e cila do pasqyrohet në grafik më poshtë . Presioni në momentin kur filloj koha e mbajtjes nën presion (17:40, 9/9/2017) në 24 orëve të para ishte 118.26 bar dhe në fund të 24 orëve (17:40; 10/09/2017) presioni ishte 114.6 bar. Meqenëse nuk u arrit kushti i pranueshmerisë ne vendosëm që të rrisim kohën e mbajtjes në presion gjatë testit të rrjedhjes që të siguroheshim që kushti do të arrihej dhe të gjitha delta P e matura të ishin brenda kushtit të pranueshmerisë.

Pas disa ore të tjerash mbajtjesh nën presion Delta P e kërkuar u arrit, e cila rezultoi të ishte konstante dhe brenda intervalit të pranueshmerise dhe në këtë moment testin e rrjedhjes e konsideruam të përfunduar . Filluam shkarkimin e presionit me 2 bar /min deri tek presioni i dizenjimit (95 bar) për të filluar testin e hermetizimit të valvulës për dy valvulet 16” dhe duke e mbajtur nën presion për 5 min. Pas inspektimeve vizual nuk u konstatua ndonjë rënie presioni dhe asnjë ujë nuk doli jashtë nga linja 1” e shkarkimit. Kështu që testi u pranua dhe filluam shkarkimin e presionit dhe jo më shumë se 1.7 bar/min.

Me anë të këtij testi ne provuan integritetin e stacionit të valvulës ABV-25 në kilometrin 44 të linjës së gazsjellësit TAP Shqipëri.



Fig.5.23,Mbaroj koha e mbajtjes nën presion, diferenca e presionit është brenda kushtit të pranueshmërisë.Mbyllet valvulen 16” për të përformuar testin në hermeticitet.



Fig.5.24, Testi në hermeticitet mbaroj (nuk kishte rënie presioni dhe uje nuk doli nga linja e shkarkimit 1”).

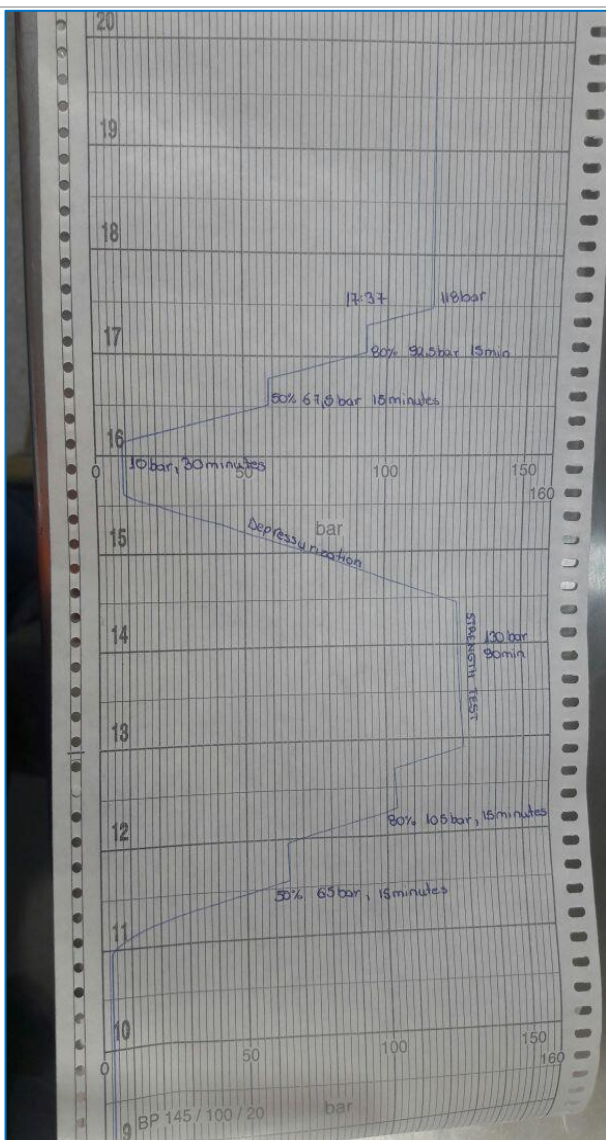


Fig.5.25,Grafiku i regjistrimit të presionit,testi i fortësisë

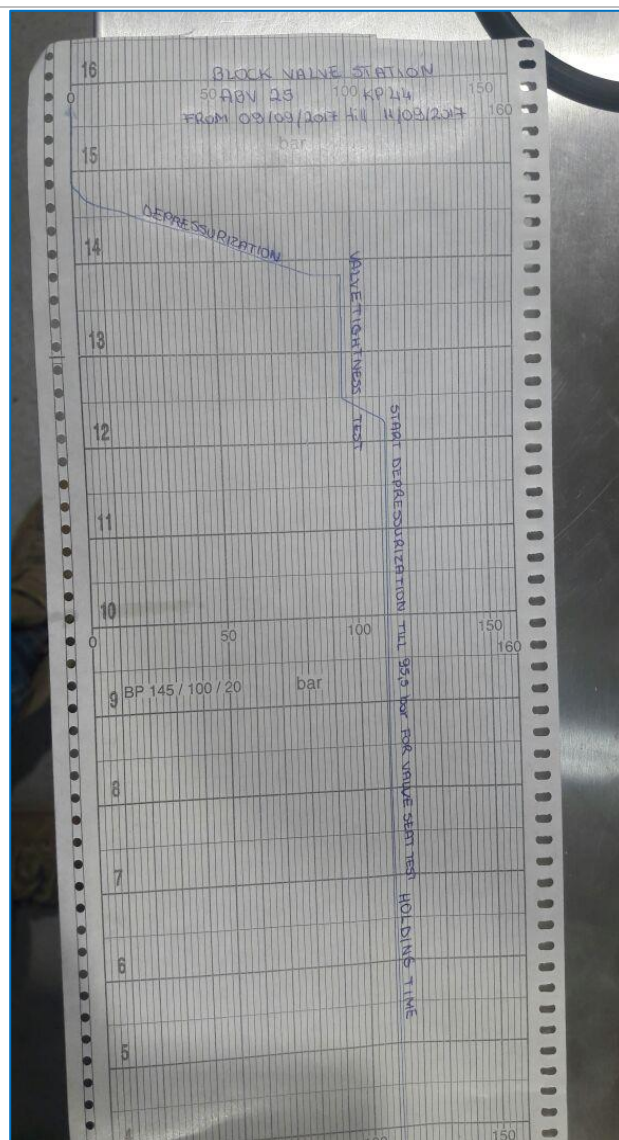


Fig.5.26,Grafiku i regjistrimit të presionit,testi i rrjedhjes

Rezultatet e Testimit të Stacionit të Valvulave ABV-25

Tabela 5.9, Rezultatet e Testimit të Stacionit të Valvulave ABV-25

REZULTATET E TESTIMIT					
Presioni min i testimit	123.5 bar	Periudha minimale e mbajtjes nën presion të testit të fortësisë:	90 minuta	Presioni i testit të fortësisë:	130 bar

Presioni max i testimit	137,37 bar	Periudha minimale e mbajtjes nën presion të testit të Rrjedhjes:			24 Ore	Presioni i testit të rrjedhjes	18 bar
Data / Ora	Presioni (Bar)	Temperatura				Komente	
		Temperatura e Ambientit °C	Temperatura mesatare e tokës. °C	Temperatura mesatare e tubit. °C	Temperatura Mesatare °C		
09/09/2017 11:04:15	4,400	17,610	18,155	18,111	17,958	Filloj Presimi deri në 50% të testit të fortësisë	
09/09/2017 11:10:00	7,930	17,580	18,155	18,111	17,948		
09/09/2017 11:15:00	12,950	17,520	18,155	18,111	17,928		
09/09/2017 11:20:00	19,740	17,420	18,155	18,111	17,895		
09/09/2017 11:25:00	30,770	17,380	18,155	18,111	17,882		
09/09/2017 11:30:00	42,520	17,320	18,154	18,050	17,841		
09/09/2017 11:35:00	53,440	17,300	18,154	18,050	17,835	Mbaroj presimi deri në 50% të testit të fortësisë	
09/09/2017 11:40:00	64,470	17,280	18,154	18,050	17,828	Filloj Stabilizimi i presionit	
09/09/2017 11:40:35	65,690	17,200	18,154	18,050	17,801		
09/09/2017 11:45:35	65,500	17,160	18,154	18,181	17,832		
09/09/2017 11:50:35	65,330	17,200	18,154	18,181	17,845		
09/09/2017 11:55:35	65,160	17,250	18,154	18,181	17,862		
09/09/2017 12:00:35	65,000	17,310	18,154	18,125	17,863		
09/09/2017 12:03:25	65,060	17,600	18,154	18,125	17,960	Mbaroj Stabilizimi i presionit	
09/09/2017 12:03:30	65,230	18,300	18,154	18,125	18,193	Filloj presimi deri në 80% të testit te fortesise	
09/09/2017 12:10:00	79,010	19,300	18,154	18,125	18,526		
09/09/2017 12:15:00	89,260	19,920	18,154	18,567	18,881		
09/09/2017 12:20:00	99,220	20,200	18,154	18,567	18,974		
09/09/2017 12:23:20	105,660	20,500	18,154	18,567	19,074	Mbaroj presimi deri ne 80% të testit të fortësisë	
09/09/2017 12:23:25	105,680	20,800	18,154	18,567	19,174	Filloj Stabilizimi i presionit	
09/09/2017 12:25:00	105,570	20,900	18,154	18,567	19,207		
09/09/2017 12:30:00	105,310	21,130	18,155	19,176	19,487		
09/09/2017 12:35:00	105,050	21,100	18,155	19,176	19,477		

09/09/2017 12:40:00	104,800	21,080	18,155	19,176	19,470	
09/09/2017 12:45:00	104,590	21,030	18,155	18,920	19,369	Mbaroj Stabilizimi i presionit
09/09/2017 12:48:25	104,630	21,100	18,155	18,920	19,392	Filloj presimi deri në 80% të testit të fortësisë
09/09/2017 12:50:00	107,670	21,200	18,155	18,920	19,425	
09/09/2017 12:55:00	117,020	21,250	18,155	18,920	19,442	
09/09/2017 13:00:00	126,100	21,330	18,156	18,772	19,419	
09/09/2017 13:02:20	130,240	21,100	18,156	18,772	19,342	U arrit 100% presioni i fortësisë
09/09/2017 13:02:25	130,370	20,900	18,156	18,772	19,276	Filloj koha e mbajtjes nën presion
09/09/2017 13:05:00	130,200	20,500	18,156	18,772	19,142	
09/09/2017 13:10:00	129,920	20,200	18,156	18,772	19,042	
09/09/2017 13:15:00	129,660	20,090	18,156	18,442	18,896	
09/09/2017 13:20:00	129,410	20,090	18,156	18,442	18,896	
09/09/2017 13:25:00	129,220	20,090	18,156	18,442	18,896	
09/09/2017 13:30:00	129,080	20,090	18,156	18,526	18,924	
09/09/2017 13:35:00	128,970	20,200	18,156	18,526	18,961	
09/09/2017 13:40:00	128,860	20,400	18,156	18,526	19,027	
09/09/2017 13:45:00	128,780	20,600	18,156	19,083	19,280	
09/09/2017 13:50:00	128,690	20,400	18,156	19,083	19,213	
09/09/2017 13:55:00	128,600	20,300	18,156	19,083	19,180	
09/09/2017 14:00:00	128,570	20,140	18,156	19,134	19,143	
09/09/2017 14:05:00	128,570	19,600	18,156	19,134	18,963	
09/09/2017 14:10:00	128,550	19,500	18,156	19,134	18,930	
09/09/2017 14:15:00	128,540	18,110	18,156	18,791	18,352	
09/09/2017 14:20:00	128,520	17,800	18,156	18,791	18,249	
09/09/2017 14:25:00	128,510	17,600	18,156	18,791	18,182	
09/09/2017 14:30:00	128,470	17,520	18,156	18,677	18,118	
09/09/2017 14:35:00	128,450	17,800	18,157	18,677	18,211	
09/09/2017 14:35:45	128,440	17,900	18,157	18,677	18,245	

09/09/2017 14:35:50	128,440	19,000	18,157	18,677	18,611	Mbaroj koha e mbajtjes së testit të fortësisë
09/09/2017 14:45:00	110,850	19,270	18,157	19,456	18,961	Filloj shkarkimi deri në 10 bar
09/09/2017 14:55:00	93,130	19,500	18,157	19,456	19,038	
09/09/2017 15:05:00	76,650	19,880	18,157	19,589	19,209	
09/09/2017 15:20:00	49,140	19,700	18,158	19,425	19,095	
09/09/2017 15:25:00	41,370	19,600	18,158	19,425	19,061	
09/09/2017 15:30:00	31,610	19,570	18,158	19,151	18,960	
09/09/2017 15:35:00	23,520	19,400	18,159	19,151	18,903	
09/09/2017 15:40:00	15,160	19,250	18,159	19,151	18,853	
09/09/2017 15:44:15	9,890	19,000	18,159	19,151	18,770	Mbaroj shakarkimi
09/09/2017 15:44:20	9,840	18,800	18,159	19,151	18,703	Filloj koha e mbajtjes në 10 bar
09/09/2017 15:45:00	9,840	18,620	18,159	18,956	18,578	
09/09/2017 15:55:00	9,850	19,000	18,159	18,956	18,705	
09/09/2017 16:05:00	9,860	19,280	18,159	19,428	18,956	
09/09/2017 16:15:00	9,870	19,690	18,159	19,428	19,092	
09/09/2017 16:15:35	9,870	19,690	18,160	19,330	19,060	Mbaroj koha e mbajtjes në 10 bar
09/09/2017 16:15:40	9,900	19,800	18,160	19,330	19,097	Filloj presimi deri në 50% të testit të rrjedhjes
09/09/2017 16:20:00	18,390	19,900	18,160	19,330	19,130	
09/09/2017 16:25:00	29,780	20,100	18,160	19,330	19,197	
09/09/2017 16:30:00	41,480	20,210	18,160	19,490	19,287	
09/09/2017 16:35:00	53,160	20,200	18,161	19,490	19,284	
09/09/2017 16:37:35	59,110	20,180	18,161	19,490	19,277	Mbaroj presimi deri në 50% të testit të rrjedhjes
09/09/2017 16:37:40	59,240	20,150	18,161	19,490	19,267	Filloj stabilizimi
09/09/2017 16:40:00	59,210	20,130	18,161	19,490	19,261	
09/09/2017 16:45:00	59,170	20,100	18,161	19,280	19,180	
09/09/2017 16:50:00	59,150	20,200	18,162	19,280	19,214	
09/09/2017 16:53:20	59,630	20,300	18,162	19,280	19,247	Mbaroj stabilizimi
09/09/2017 16:53:25	59,820	20,400	18,162	19,280	19,281	Filloj presimi deri në 80% të testit të rrjedhjes

09/09/2017 16:55:00	63,420	20,500	18,162	19,280	19,314	
09/09/2017 17:00:00	74,620	20,610	18,162	19,154	19,309	
09/09/2017 17:05:00	85,480	20,800	18,163	19,154	19,372	
09/09/2017 17:09:15	94,490	20,900	18,163	19,154	19,405	Mbaroj presimi deri në 80% të testit të rrjedhjes
09/09/2017 17:09:20	94,580	21,000	18,163	19,154	19,439	Filloj stabilizimi
09/09/2017 17:15:00	94,510	21,060	18,163	19,198	19,474	
09/09/2017 17:20:00	94,480	20,900	18,163	19,198	19,420	
09/09/2017 17:25:20	94,440	20,800	18,163	19,198	19,387	Mbaroj stabilizimi
09/09/2017 17:25:25	94,570	20,600	18,163	19,198	19,320	Filloj presimi deri në 100% të testit të rrjedhjes
09/09/2017 17:30:00	104,000	20,410	18,163	19,009	19,194	
09/09/2017 17:35:00	114,010	20,300	18,164	19,009	19,158	
09/09/2017 17:35:05	118,110	20,280	18,164	19,009	19,151	Mbaroj presimi deri në 100% të testit të rrjedhjes
09/09/2017 17:37:10	118,260	20,250	18,164	19,009	19,141	Filloj koha e mbajtjes në presion
09/09/2017 17:40:00	118,210	20,230	18,164	18,879	19,091	
09/09/2017 17:55:00	118,060	20,200	18,164	18,795	19,053	
09/09/2017 18:10:00	117,980	20,000	18,165	18,617	18,927	
09/09/2017 18:25:00	117,890	18,890	18,166	18,479	18,512	
09/09/2017 18:40:00	117,820	18,330	18,167	18,338	18,278	
09/09/2017 18:55:00	117,720	17,700	18,167	18,076	17,981	
09/09/2017 19:10:00	117,630	16,990	18,169	18,076	17,745	

10/09/2017 03:40:00	114,710	9,260	18,197	16,057	14,505	
10/09/2017 03:55:00	114,620	9,070	18,198	16,011	14,426	
10/09/2017 04:10:00	114,530	9,030	18,199	15,954	14,394	
10/09/2017 04:25:00	114,440	9,120	18,199	15,929	14,416	
10/09/2017 04:40:00	114,350	8,990	18,201	15,869	14,353	
10/09/2017 04:55:00	114,260	8,750	18,201	15,812	14,254	
10/09/2017 05:10:00	114,170	8,630	18,202	15,791	14,208	

10/09/2017 05:25:00	114,090	8,580	18,202	15,751	14,178	
10/09/2017 05:40:00	114,000	8,460	18,203	15,719	14,127	
10/09/2017 05:55:00	113,910	8,270	18,204	15,691	14,055	
10/09/2017 06:10:00	113,810	8,110	18,204	15,649	13,988	
10/09/2017 06:25:00	113,730	8,360	18,205	15,696	14,087	
10/09/2017 06:40:00	113,630	8,680	18,205	15,847	14,244	
10/09/2017 06:55:00	113,550	9,180	18,206	16,022	14,469	
10/09/2017 07:10:00	113,460	9,890	18,206	16,130	14,742	
10/09/2017 07:25:00	113,380	11,110	18,207	16,341	15,219	
10/09/2017 07:40:00	113,280	12,540	18,208	16,771	15,840	
10/09/2017 07:55:00	113,200	13,380	18,208	17,339	16,309	
10/09/2017 08:10:00	113,120	13,460	18,209	17,751	16,473	
10/09/2017 08:25:00	113,040	13,510	18,210	17,851	16,524	
10/09/2017 08:40:00	112,970	14,350	18,210	17,999	16,853	
10/09/2017 08:55:00	112,910	15,440	18,211	18,247	17,299	
10/09/2017 09:10:00	112,860	17,100	18,212	18,544	17,952	
10/09/2017 09:25:00	112,810	18,170	18,212	18,881	18,421	
10/09/2017 09:40:00	112,780	19,130	18,213	18,990	18,777	
10/09/2017 09:55:00	112,750	20,270	18,214	19,226	19,237	
10/09/2017 10:10:00	112,780	20,710	18,214	19,515	19,480	
10/09/2017 10:25:00	112,830	21,490	18,215	19,875	19,860	
10/09/2017 10:40:00	112,880	23,260	18,216	20,083	20,519	
10/09/2017 10:55:00	112,930	24,260	18,215	20,099	20,858	
10/09/2017 11:10:00	112,980	24,740	18,199	20,046	20,995	
10/09/2017 11:25:00	113,040	25,570	18,197	20,491	21,419	
10/09/2017 11:40:00	113,110	25,970	18,197	21,077	21,748	
10/09/2017 11:55:00	113,160	25,970	18,197	21,458	21,875	
10/09/2017 12:10:00	113,230	26,460	18,198	21,786	22,148	

10/09/2017 12:25:00	113,300	26,820	18,198	22,100	22,373	
10/09/2017 12:40:00	113,360	26,770	18,198	22,423	22,464	
10/09/2017 12:55:00	113,430	26,990	18,198	22,629	22,606	
10/09/2017 13:10:00	113,500	26,910	18,199	22,802	22,637	
10/09/2017 13:25:00	113,570	27,320	18,199	23,002	22,840	
10/09/2017 13:40:00	113,650	27,640	18,200	23,198	23,013	
10/09/2017 13:55:00	113,720	27,820	18,200	23,356	23,125	
10/09/2017 14:10:00	113,800	28,050	18,201	23,439	23,230	
10/09/2017 14:25:00	113,870	27,980	18,201	23,530	23,237	
10/09/2017 14:40:00	113,950	27,850	18,202	23,564	23,205	
10/09/2017 14:55:00	114,020	27,900	18,202	23,677	23,260	
10/09/2017 15:10:00	114,100	27,970	18,202	23,892	23,355	
10/09/2017 15:25:00	114,180	27,820	18,203	23,982	23,335	
10/09/2017 15:40:00	114,250	27,910	18,203	24,084	23,399	
10/09/2017 15:55:00	114,310	27,840	18,203	24,073	23,372	
10/09/2017 16:10:00	114,360	27,840	18,204	23,913	23,319	
10/09/2017 16:25:00	114,430	27,620	18,204	23,755	23,193	
10/09/2017 16:40:00	114,480	27,340	18,204	23,594	23,046	
10/09/2017 16:55:00	114,520	27,190	18,205	23,434	22,943	
10/09/2017 17:10:00	114,560	26,880	18,205	23,258	22,781	
10/09/2017 17:25:00	114,580	26,680	18,205	23,028	22,637	
10/09/2017 17:40:00	114,600	26,270	18,205	22,869	22,448	Mbaroj 24 orëshi i parë i mbajtjes nën presion
10/09/2017 17:55:00	114,610	25,680	18,192	22,645	22,173	
10/09/2017 18:10:00	114,620	25,210	18,190	22,387	21,929	
10/09/2017 18:25:00	114,620	24,390	18,189	22,099	21,559	
10/09/2017 18:40:00	114,620	23,350	18,189	21,750	21,097	
10/09/2017 18:55:00	114,610	22,490	18,190	21,439	20,706	
10/09/2017 19:10:00	114,610	21,920	18,190	21,079	20,396	

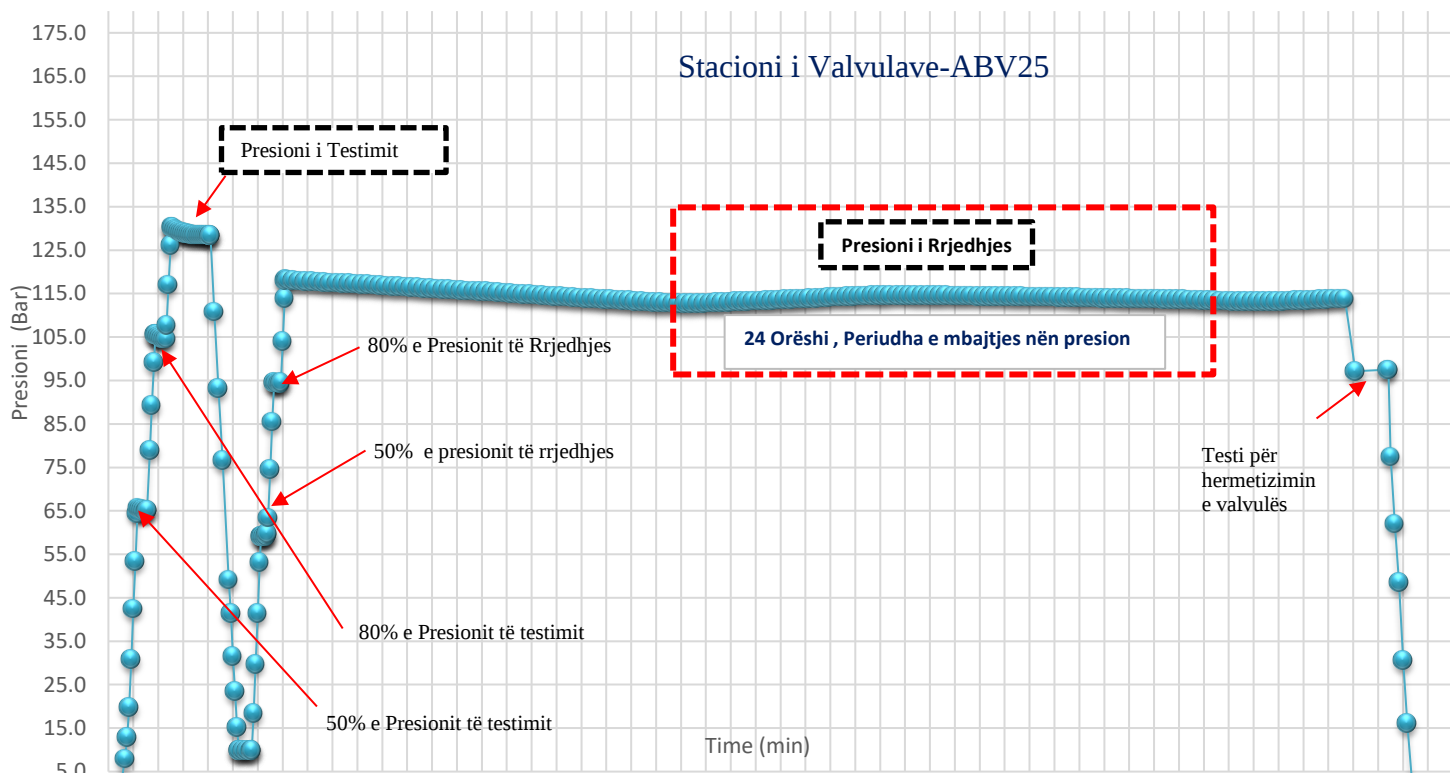
10/09/2017 19:25:00	114,600	21,710	18,191	20,871	20,257	
10/09/2017 19:40:00	114,580	20,750	18,191	20,700	19,880	
10/09/2017 19:55:00	114,560	20,500	18,191	20,605	19,765	
10/09/2017 20:10:00	114,550	19,930	18,191	20,465	19,529	
10/09/2017 20:25:00	114,530	20,490	18,192	20,481	19,721	
10/09/2017 20:40:00	114,520	20,470	18,192	20,386	19,683	
10/09/2017 20:55:00	114,500	20,400	18,193	20,315	19,636	
10/09/2017 21:10:00	114,480	20,250	18,193	20,219	19,554	
10/09/2017 21:25:00	114,460	19,870	18,194	20,121	19,395	
10/09/2017 21:40:00	114,460	20,090	18,195	20,096	19,460	
10/09/2017 21:55:00	114,440	19,940	18,195	19,995	19,377	
10/09/2017 22:10:00	114,430	18,880	18,196	19,710	18,929	
10/09/2017 22:25:00	114,410	18,230	18,196	19,518	18,648	
10/09/2017 22:40:00	114,390	17,960	18,197	19,455	18,537	
10/09/2017 22:55:00	114,360	17,680	18,197	19,268	18,382	
10/09/2017 23:10:00	114,340	17,710	18,198	19,254	18,387	
10/09/2017 23:25:00	114,320	18,370	18,199	19,340	18,636	
10/09/2017 23:40:00	114,310	18,040	18,199	19,170	18,470	
10/09/2017 23:55:00	114,290	17,360	18,200	18,984	18,181	
11/09/2017 00:10:00	114,270	17,030	18,200	18,817	18,015	
11/09/2017 00:25:00	114,250	16,290	18,201	18,544	17,678	
11/09/2017 00:40:00	114,210	16,130	18,201	18,515	17,616	
11/09/2017 00:55:00	114,180	16,390	18,202	18,531	17,708	
11/09/2017 01:10:00	114,150	16,230	18,203	18,387	17,606	
11/09/2017 01:25:00	114,130	14,930	18,203	18,137	17,090	
11/09/2017 01:40:00	114,100	14,000	18,203	17,921	16,708	
11/09/2017 01:55:00	114,070	13,790	18,204	17,806	16,600	
11/09/2017 02:10:00	114,040	13,230	18,205	17,702	16,379	

11/09/2017 02:25:00	114,010	12,530	18,205	17,540	16,092	
11/09/2017 02:40:00	113,990	12,110	18,206	17,378	15,898	
11/09/2017 02:55:00	113,970	11,500	18,206	17,316	15,674	
11/09/2017 03:10:00	113,930	11,500	18,207	17,348	15,685	
11/09/2017 03:25:00	113,900	11,210	18,207	17,312	15,577	
11/09/2017 03:40:00	113,870	10,900	18,208	17,171	15,426	
11/09/2017 03:55:00	113,830	10,780	18,208	17,162	15,383	
11/09/2017 04:10:00	113,800	10,380	18,209	17,115	15,235	
11/09/2017 04:25:00	113,770	10,260	18,210	16,994	15,155	
11/09/2017 04:40:00	113,740	10,110	18,210	16,958	15,093	
11/09/2017 04:55:00	113,700	9,790	18,211	16,835	14,945	
11/09/2017 05:10:00	113,650	9,540	18,211	16,812	14,854	
11/09/2017 05:25:00	113,620	9,460	18,212	16,727	14,800	
11/09/2017 05:40:00	113,590	9,390	18,212	16,522	14,708	
11/09/2017 05:55:00	113,560	8,710	18,213	16,465	14,463	
11/09/2017 06:10:00	113,520	8,710	18,214	16,479	14,467	
11/09/2017 06:25:00	113,470	8,780	18,214	16,550	14,515	
11/09/2017 06:40:00	113,430	8,990	18,250	16,695	14,645	
11/09/2017 06:55:00	113,390	9,460	18,216	16,679	14,785	
11/09/2017 07:10:00	113,350	10,130	18,215	16,773	15,039	
11/09/2017 07:25:00	113,320	11,690	18,215	17,007	15,637	
11/09/2017 07:40:00	113,290	13,750	18,215	17,078	16,348	
11/09/2017 07:55:00	113,260	15,000	18,216	17,494	16,903	
11/09/2017 08:10:00	113,230	15,490	18,216	17,977	17,228	
11/09/2017 08:25:00	113,210	16,500	18,216	18,438	17,718	
11/09/2017 08:40:00	113,210	17,220	18,217	18,964	18,133	
11/09/2017 08:55:00	113,210	18,400	18,217	19,404	18,674	
11/09/2017 09:10:00	113,230	20,200	18,218	20,019	19,479	

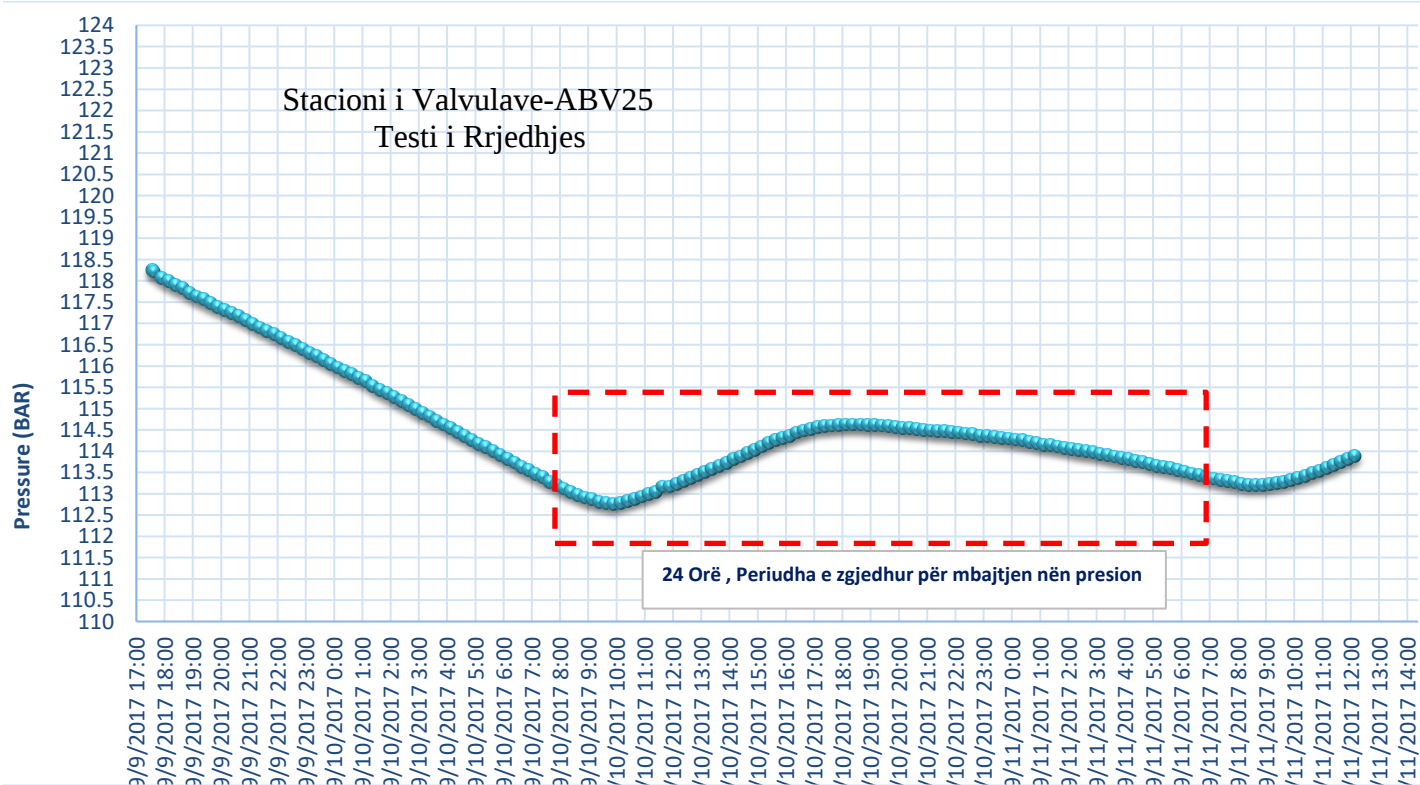
11/09/2017 09:25:00	113,250	21,590	18,219	20,508	20,106	
11/09/2017 09:40:00	113,280	22,960	18,219	20,863	20,681	
11/09/2017 09:55:00	113,320	23,510	18,220	21,266	20,998	
11/09/2017 10:10:00	113,370	24,940	18,221	21,752	21,638	
11/09/2017 10:25:00	113,410	25,910	19,941	22,295	22,716	
11/09/2017 10:40:00	113,480	26,220	19,985	22,697	22,967	
11/09/2017 10:55:00	113,530	26,330	20,029	22,894	23,084	
11/09/2017 11:10:00	113,610	26,480	20,124	23,247	23,284	
11/09/2017 11:25:00	113,670	26,920	20,200	23,569	23,563	
11/09/2017 11:40:00	113,740	28,120	20,338	24,030	24,163	
11/09/2017 11:55:00	113,810	28,270	20,433	24,296	24,333	Përfundoj testi i rrjedhjes
11/09/2017 12:10:00	113,880	28,270	20,366	24,423	24,353	Filloj shkarkimi deri tek presioni i dizenjimit
11/09/2017 12:35:00	97,130	29,210	20,498	24,839	24,666	Filloj testi i hermetizimit të valvules 16''

11/09/2017 13:54:00	97,470	29,420	20,771	25,484		Përfundoj testi i hermetizimit të valvules 16''
11/09/2017 13:55:00	97,480	29,620	20,667	25,425		Filloj shkarkimi i presionit
11/09/2017 14:00:00	77,440	29,770	20,782	25,611		
11/09/2017 14:10:00	62,010	29,860	20,661	24,887		
11/09/2017 14:20:00	48,620	29,950	20,829	25,723		
11/09/2017 14:30:00	30,620	30,100	20,874	26,022		
11/09/2017 14:40:00	16,080	30,188	20,901	26,220		
11/09/2017 14:50:00	4,280	30,210	20,959	25,996		
11/09/2017 15:00:00	1,050	30,216	21,237	26,146		Përfundimi i shkarkimit të presionit dhe përfundimi i testit

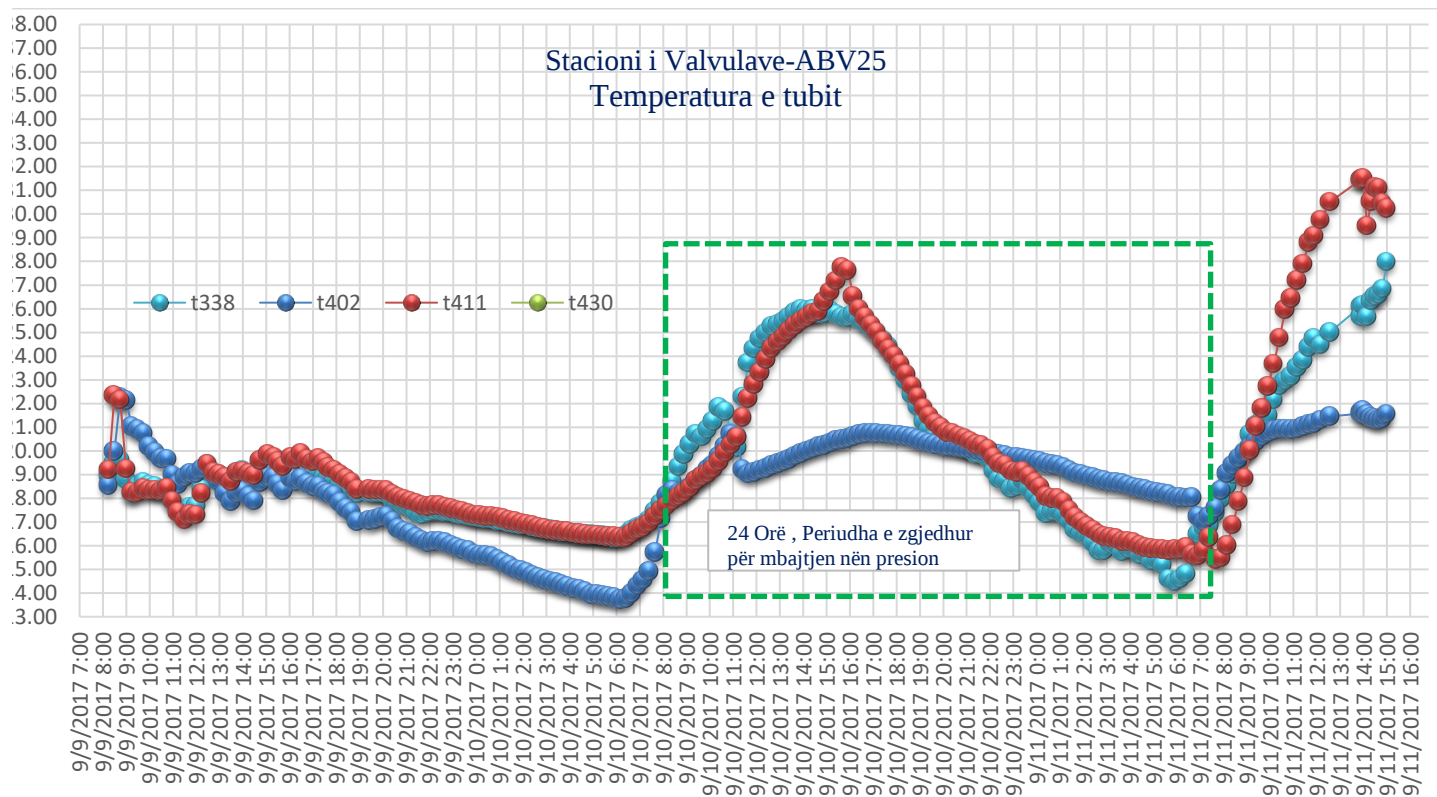
Rezultatet e testimit për stacionin e valvulave ABV 25 në kilometrin 44 e kemi paraqitur grafikisht si më poshtë :



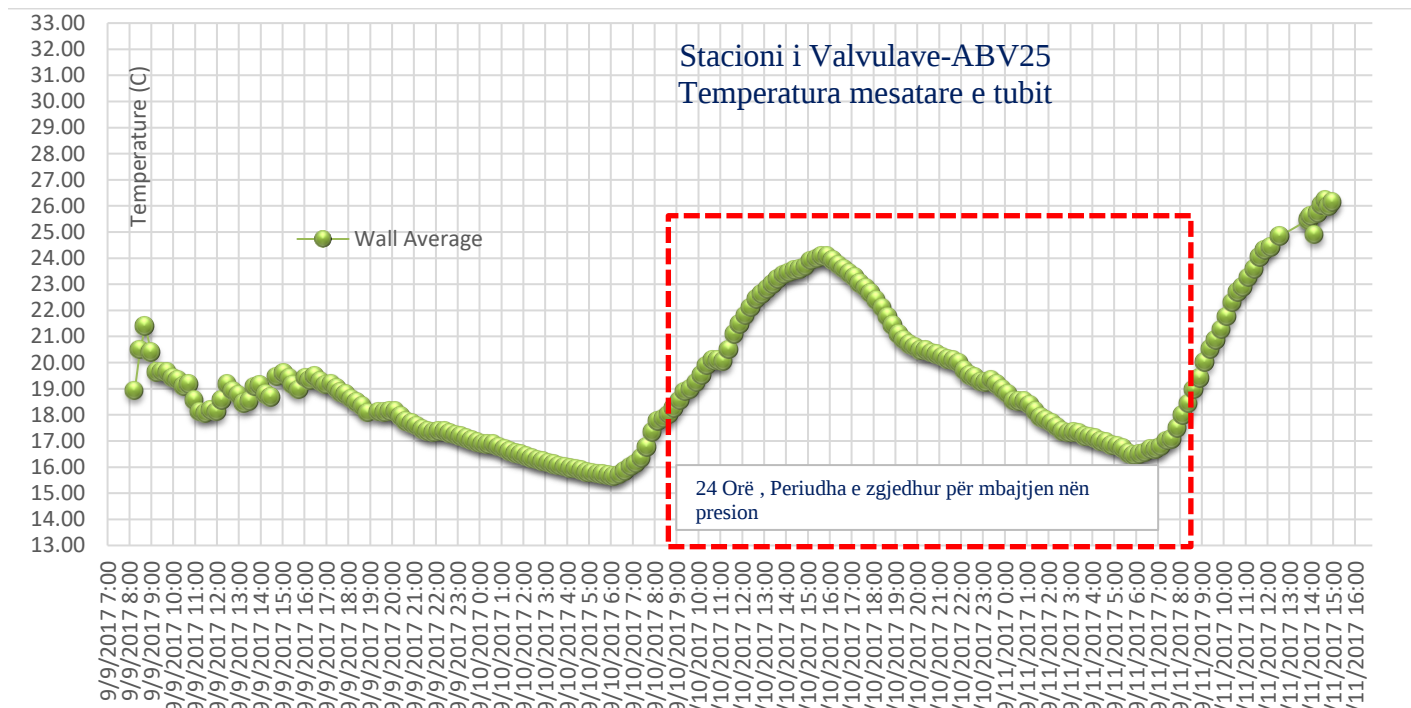
Grafiku nr.1, Presion- Kohë i nxjerr nga regjistrimi dixhital i presionit



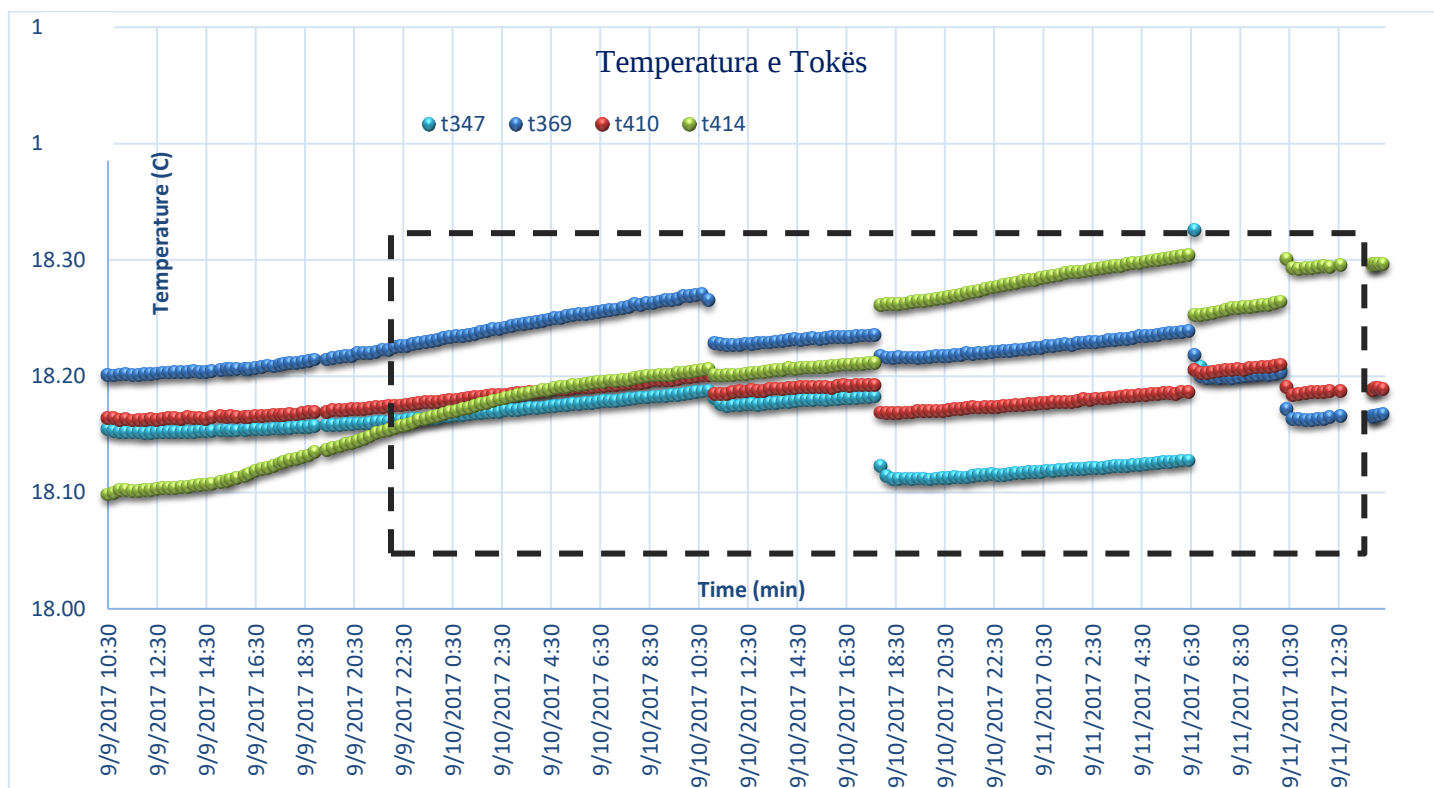
Grafiku nr.2, Presioni i rrjedhjes në funksion të kohës



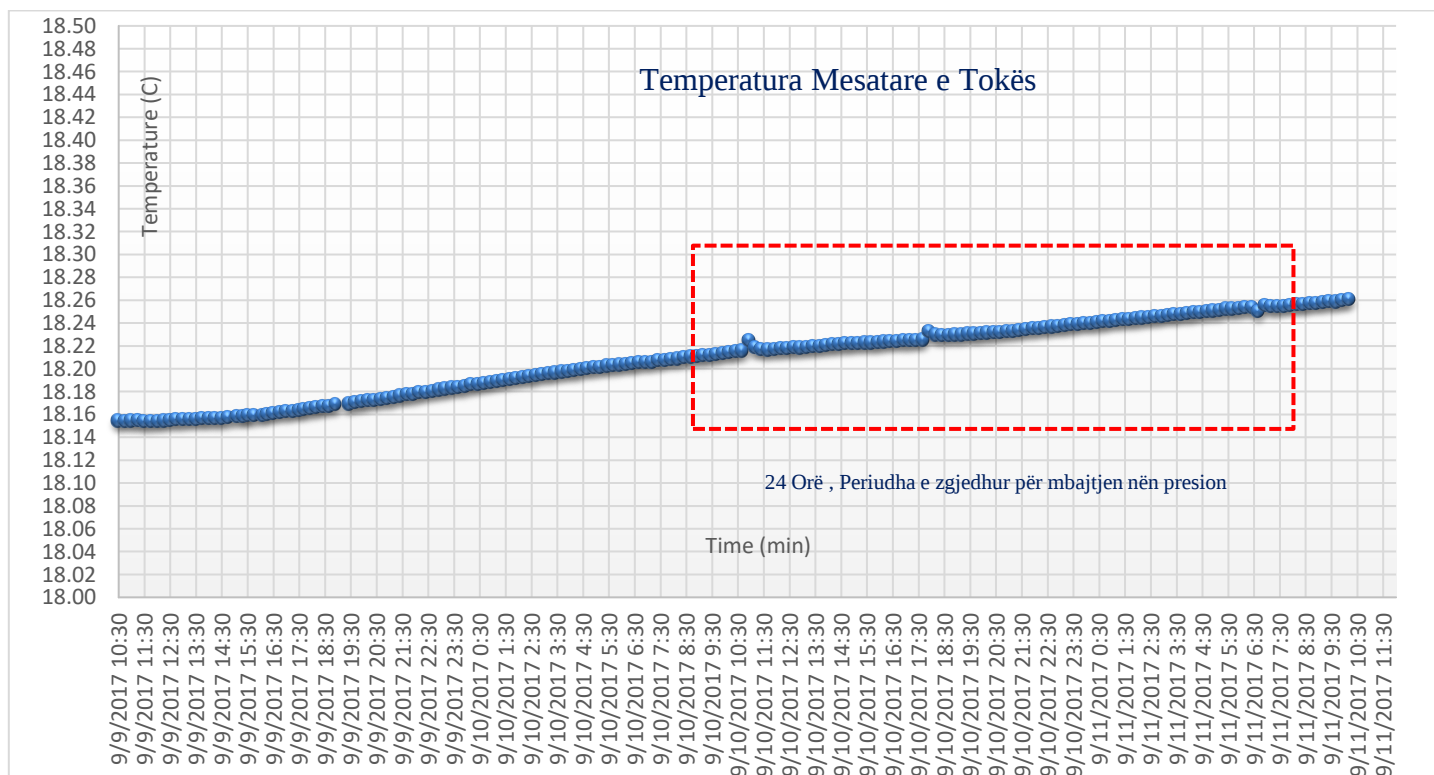
Grafiku nr.3, Temperaturën e tubacionit në funksion të kohës



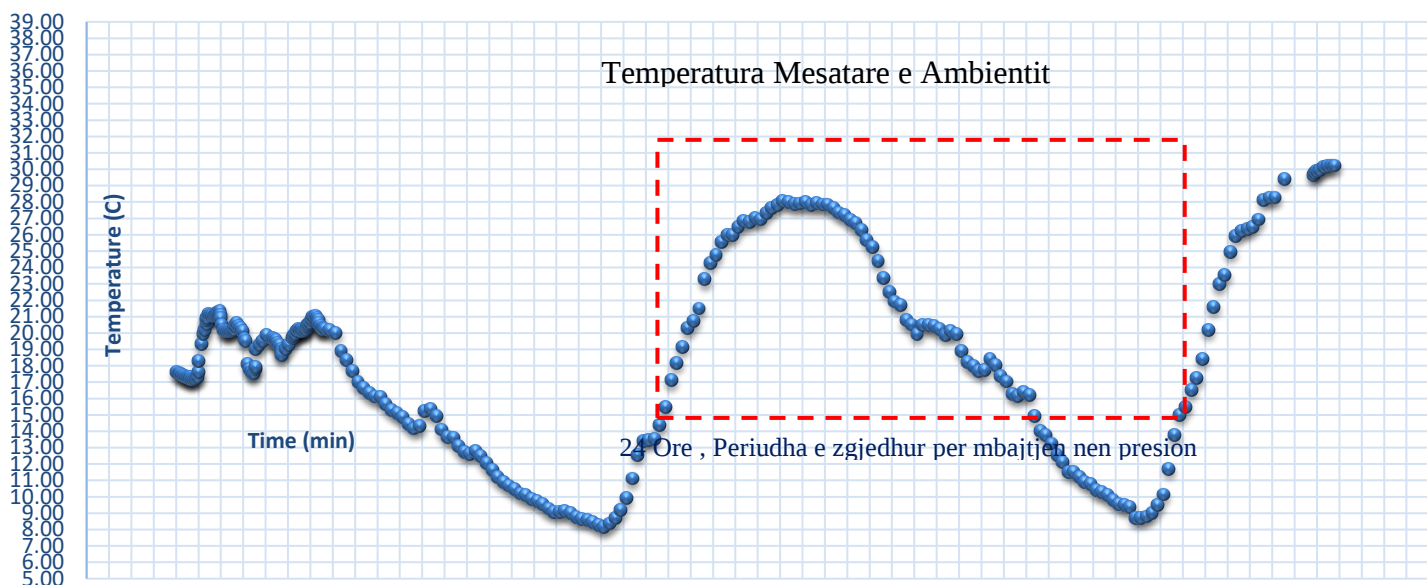
Grafiku nr.4, Temperatura mesatare e tubacionit në funksion të kohës



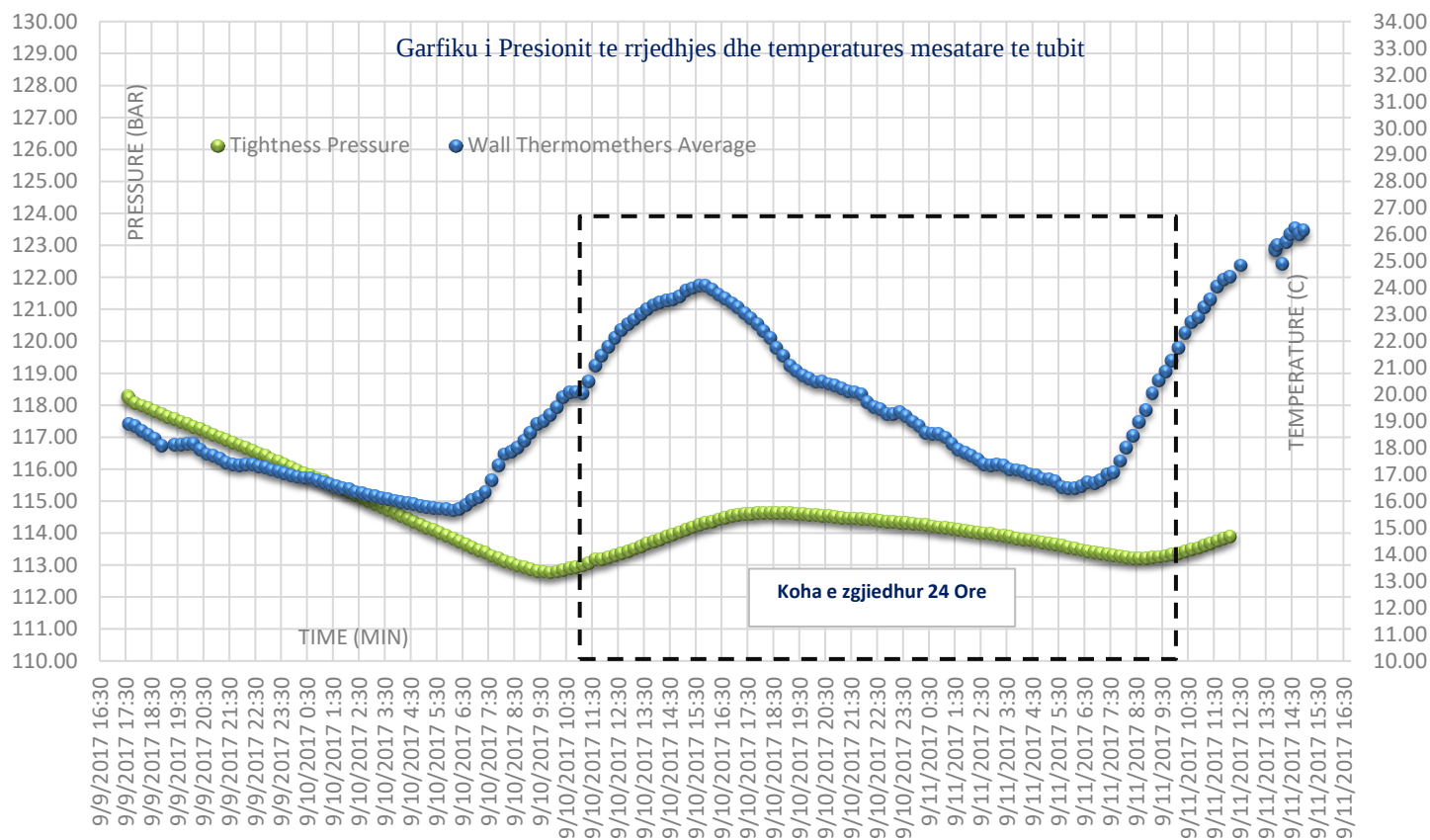
Grafiku nr.5, Temperatura e tokës e matur nga katër termometra



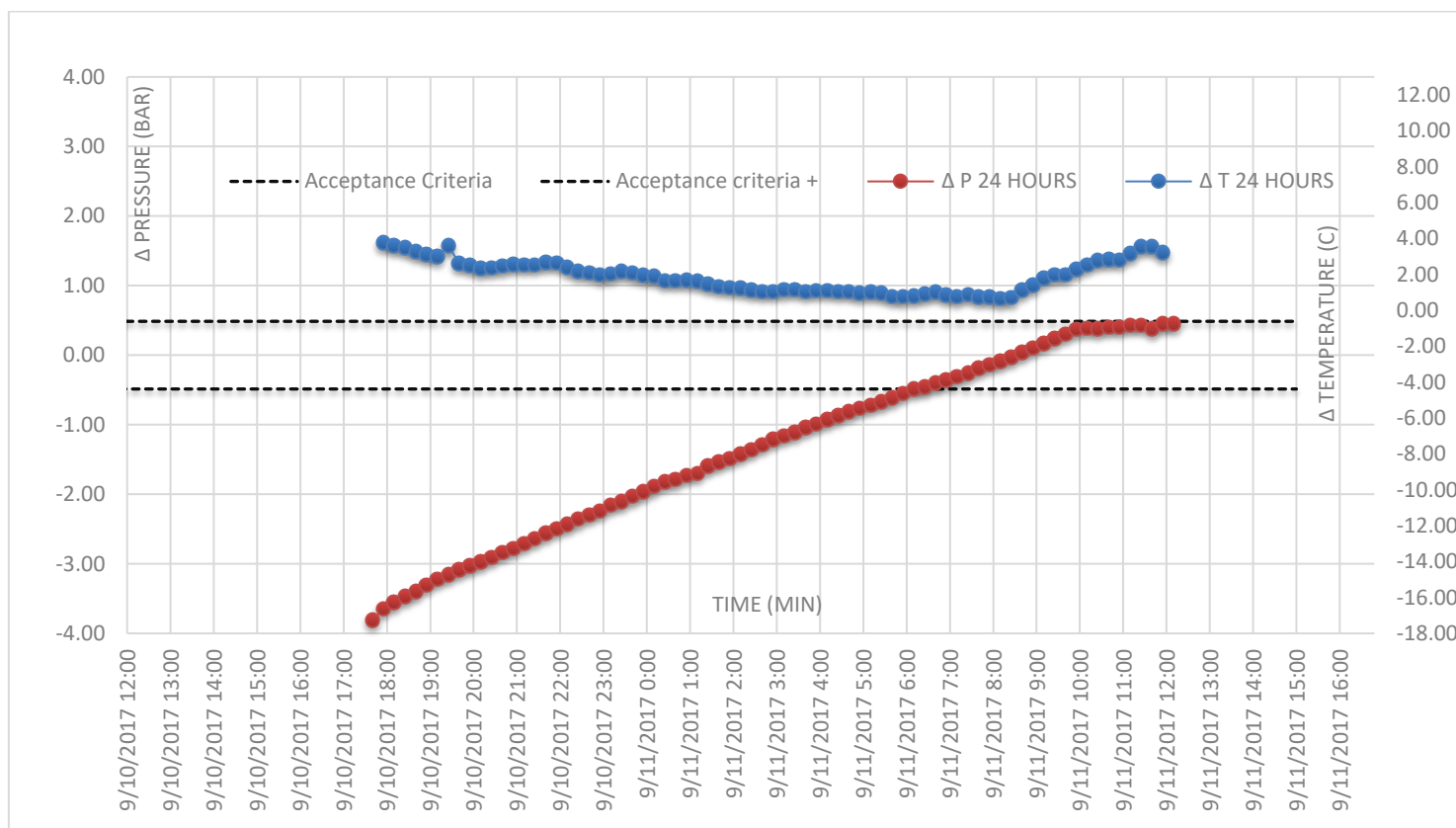
Grafiku nr.6, Temperatura mesatare e tokës



Grafiku nr.7, Temperatura Mesatare e Ambientit



Grafiku nr.8, Presioni i rrjedhjes dhe temperatures mesatare te tubit



Grafiku nr.9, Ndryshimi i presionit dhe temperatures ne 24 ore.

Përfundim:

Me ane të këtij testimi ne vlerësuam dhe provuam integritetin e bllokut të stacionit të valvuleve dhe pas testimit rezultojë që është mjaftueshëm i fortë për të përballuar presionin e operimit dhe mbi presionet, që do të ndodhin në sistem dhe nuk do të ketë rrjedhje, ndryshimi i presionit brenda intervalit kohor te 24-oreve është brenda kriterit të pranueshmërisë. Integriteti i bllokut te valvuleve ABV-25 u provua, testi u pranua.

KREU VI

TESTIMI HIDROSTATIK, VLERËSIMI I INTEGRITETIT TE LINJAVE KRYESORE.

RAST STUDIMI- SEKSIONI NR.2 I GAZSJELLËSIT TAP-SHQIPËRI.

Të dhënat e seksionit që do testohet janë si më poshtë :

Tabela 6.1, Të dhënat e seksionit që do të testohet

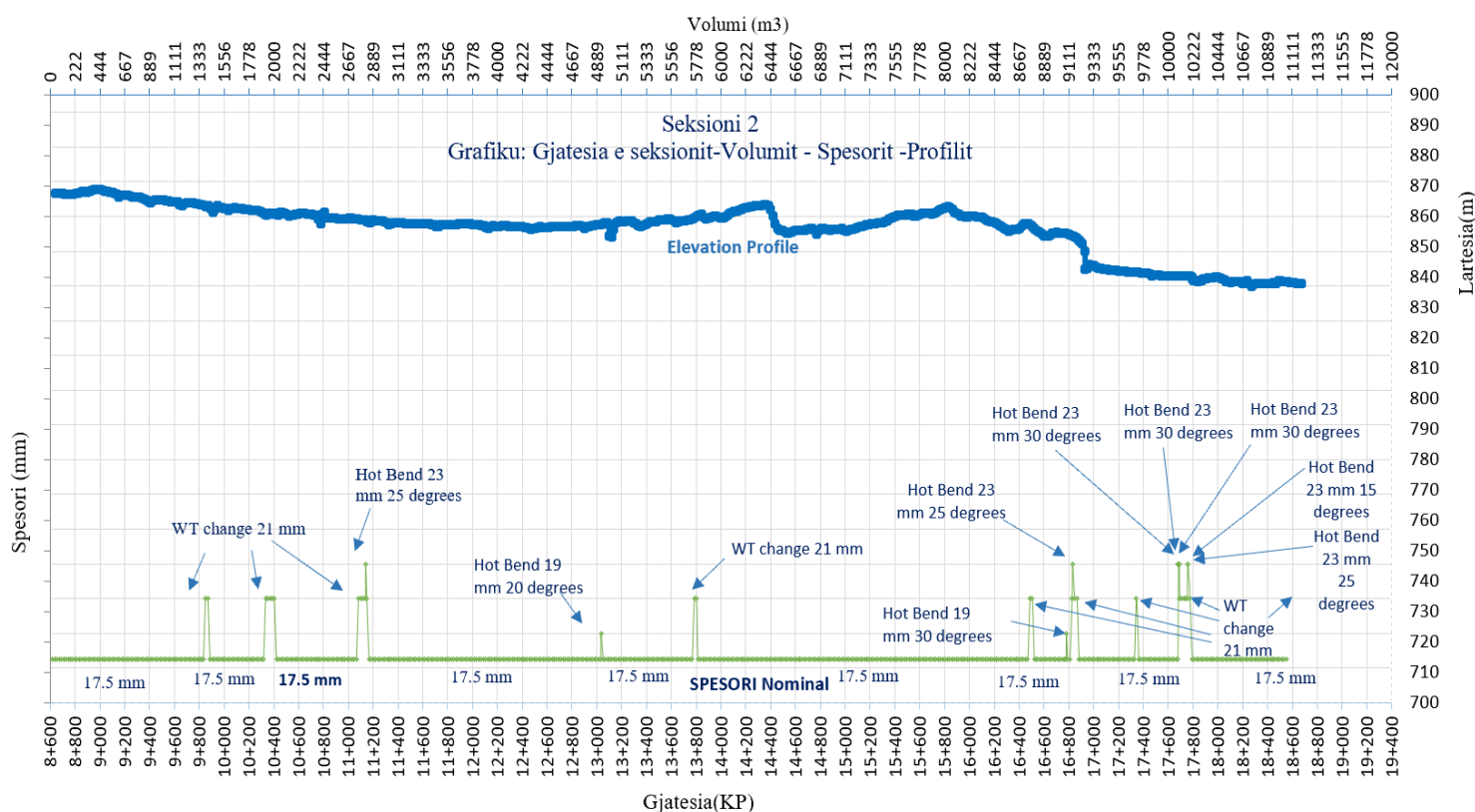
Pershkrimi	Te dhënat
	Tubacion Gazi me presion të lartë
Diametri i jashtëm	48" / 1219 mm
Spesori	17.5mm / 21.0mm / 24.9mm / 30.9mm
Toleranca e spesorit	-0mm / +1.5mm
Presioni i projektuar	95 bar
Diametri i brendshëm	1184.0mm /1177.0mm /1169.2mm / 1157.2mm
Materiali i tubacionit	
Marka e materialit	X70ME / L485ME
Sforcimi minimal i rrjedhshmërisë (Rt0.5)	485 N/mm ²
Sforcimi max i rrjedhshmërisë (Rt0.5)	605 N/mm ²
Sforcimi minimal në tërheqje (Rm)	570 N/mm ²
Sforcimi maksimal në tërheqje (Rm)	690 N/mm ²
Temperatura e Projektuar	Minimum -20°C / max. + 60°C
Minimum CVN energjia e absorbuar tek - -20°C në trupin e tubit	WT: 17.5mm 200 J WT: 21.0mm 120 J WT: 24.9mm 120 J WT: 30.9mm 120 J
Minimum CVN energjia e absorbuar tek - -20°C në saldimin e tubit dhe HAZ	50 J (average value) 40 J (individual value)
Gjatësia e Tubit	18 m / 12 m
Metoda e Prodimit	SAWL
Karboni Ekuivalent [CEPcm]	Max. 0.21 %
Certifikimi i materialit	EN 10204 tipi 3.

Tabela 6.2,Të dhënat e seksionit numër 2

Pika e fillimit të seksionit		Pika e mbarimit të seksionit	
Kilometri	KP 8+645	Kilometri	18+671
Nr. Nyjës së saldimit	KP 09 W-01	Nr. Nyjës së saldimit	KP 19/ W-07
Nr. Tubit	EP48PECL11804512	Nr. Tubit	EP48PECL11805198
Lartësia(m)	867.65	Lartësia(m)	837.90

Tipi	Klasa	Copë	Spesori (mm)	Gjatësia (m)	Volumi (m3)
Tube	1	533	17.5	9575.68	10546.531
Tube	2	26	21	435.06	473.521
Bërryl i përpunuar ne te nxehte	1	2	19	7.36	7.330
Bërryl i përpunuar ne te nxehte	2	7	23	25.98	28.085
				10044.08	11055.467

Më poshte po paraqesim grafikisht profilin e seksionit që do testohet ,spesorin në gjithë gjatësinë e tij dhe volumen.



Përcaktimi i Presionit të Testimit:

Metoda e testimit do të jetë B2 sipas standardit DVGW G469 ,ku presioni minimal i fortësisë është 1.3 herë më i madh se presioni i dizenjimit.

$$P_{Smin} = 1.3 \times 95 = 123.5 \text{ bar}$$

Presioni maksimal i fortësisë përcaktohet në bazë të SMYS (Sforcimit minimal të rrjedhshmërisë)të materialit dhe në bazë të spesorit minimal të seksionit.

Për tubacionet presioni maksimal i testimit nuk duhet të jetë më i madh se presioni që llogaritet për 99.99% of SMYS(Sforcimi i Rrjedhshmërisë).

$$P_{Tmax} = \frac{2 \cdot 0.9999 \cdot SMYS \cdot t}{D_e} = \frac{2 \cdot 0.99 \cdot 485 \frac{N}{mm^2} \cdot 17.5 \text{ mm}}{1219.2 \text{ mm}} = 13.92 \frac{N}{mm^2} = 139.2 \text{ bar}$$

Pesioni minimal i rrjedhjes nuk duhet të jetë më i madh se presioni i fortësisë dhe presioni minimal i rrjedhjes duhet të jetë 1.1 herë më i madh se presioni i dizenjimit.

$$P_{Tmin} = 1.1 \times 95 = 104.5 \text{ bar}$$

Përfundimisht si presion testimi (fortësisë) do të pranojmë presionin 136.96 bar dhe si presion të rrjedhjes do të pranojmë 126 bar, ky i fundit duhet të jetë më i vogël se presioni i fortësisë .

Në tabelën e mëposhtme kemi llogaritur presionin maksimal të gjithë tubave për secilin klasë 1,2,3 dhe të hot bend për klasën 1 dhe 2 në bazë të SMYS.

Tabela 6.3, SMYS e përdorur

Presioni max nuk duhet të kaloj 99.9 SMYS në cdo tub						99.9 % SMYS
Nr	Pershkrimi	OD(inch)	WT (mm)	Material	SMYS(Mpa)	P _{max} (bar)
1	48" Tube	48	21	L 485 ME	485.00	166.10
2	48" Tube	48	17.5	L 485 ME	485.00	139.23
4	48" Brryle i perpunuar ne te nxehte	48	19	L 485 ME	485.00	151.16
5	48" Brryle i perpunuar ne te nxehte	48	23	L 485 ME	485.00	181.92
6	48" Koke testuese	48	24.9	L 485 ME	485.00	196.95

Në Aneksin 2 të materialit do të gjeni profili i presionit të fortësisë në gjithë gjatësinë e seksionit ,në pikën më të ulët ,më të lartë ,në fillim dhe në fund të seksionit.

Tabela 6.4, Presioni i fortësisë për lartësi të ndryshme

Vendndodhjet	Spesori (mm)	Lartësia (m)	ΔH në kabinën e testimit(m)	ΔP në kabinën e testimit (bar)	Presioni i testit të fortësisë (bar)	Max. SMYS të shfrytëzuar
Pika e Testimit (Kp 8+645)	17.50	867.65	0.00	0.00	134.00	96.24%
DWT Lartësia (Kp 8+645)	-	869.25	-1.60	-0.16	133.84	-
Pika e fundit (Kp 18+671)	17.50	837.90	29.75	2.91	136.91	98.33%
Pika më e lartë (9+008)	17.50	868.80	-1.15	-0.11	133.89	96.16%
Pika më lartë (Kp 18+269)	17.50	837.02	30.63	3.00	137.00	98.40%

Në Aneksin 3 do të gjeni grafikun në përqindje të SMYS që përdoret gjatë testimit të testit të fortësie .Ku 95.41 % të tubave ,hot bend e kalojnë 87 % SMYS dhe 4.59% e tyre nuk e kalojnë vlerën 87% te SMYS gjatë testimit. Ne Aneksin 4 të materialit do të gjeni Profili i Presionit të Rrjedhjes në gjithë gjatësinë e seksionit ,në pikën më të ulët ,më të lartë ,në fillim dhe në fund të seksioni.

Tabela 6.5, Presioni i rrjedhjes për lartësi të ndryshme

Vendndodhjet	Vendndodhjet	Spesori (mm)	Profili i i lartësisë (m)	ΔH ne kabinën testuese (m)	ΔP ne kabinën testuese (bar)	Testi i rrjedhjes (bar)	SMYS e perdorur
Pika e Testimit (Kp 8+645)	Pika e testimit (Kp 8+645)	17.50	867.65	0.00	0.00	126.00	90.50%
DWT Lartësia (Kp 8+645)	DËT (Kp 8+645)	-	869.25	-1.60	-0.16	125.84	-
Pika e fundit (Kp 18+671)	Pika e fundit (Kp 18+671)	17.50	837.90	29.75	2.91	128.91	92.58%
Pika me e larte (KP9+008)	Pika me e larte (9+008)	17.50	868.80	-1.15	-0.11	125.89	90.42%
Pika me larte (Kp 18+269)	Pika me e ulet (Kp 18+269)	17.50	837.02	30.63	3.00	129.00	92.65%

Në Aneksin 5 kemi paraqitur grafikun në përqindje të SMYS që përdoret gjatë testimit të testit të Rrjedhjes. Ku 95.34 % të tubave ,hot bend e kalojnë 87 % SMYS dhe 4.66 % e tyre nuk e kalojnë vlerën 87% të SMYS gjatë testimit.

Përcaktimi i energjisë së akumuluar .

Përpara se të fillonim testimin e tubacionit përcaktuam distancën e sigurisë në bazë të energjisë së akumulimit ku referuar standardeve AS/NZS 2885.5 dhe ASME PCC-2⁴¹ kemi:

D = Diametri i jashtëm i Seksionit, mm

t = Spesori, mm; L = Gjatësia e seksionit, m; V_o = Totali i volumit të ujit të injektuar në seksion, litra

$$A = (3.897 \times 10^{-3} \times T^2 - 0.3133 \times T + 50.65) \times (1 - p/411844) \times 10^{-8}$$

$$B = [(3.102 - 0.07983 \times T) \times \frac{p}{1000} + \sqrt{14872 \times T + 175490 - 483.3}] \times 10^{-6}$$

ΔP = Presioni ne Kpa; % air = max ajrit që ndodhet në seksion

$V_{air} = V_o \times \%_{air}$ volume i ajërit në litra; $V_{H2O} = V_o \times (1 - \%_{air})$ volume i ujit në litra

Energjia e akumulimit në tubacion : $\Delta V = V_{H2O} \times \{ (1 - \mu^2)/E \times D/t + A \} \times \Delta P - B \times \Delta T$

Ku : $\Delta T = 0$, ΔP = presioni i testimit dhe ΔV = Volumi që do të presohet, energjia e akumuluar SE_{H2O} është volume poshtë kurbës PV : $SE_{H2O} = 0.5 \times \Delta P \times 1000 \times \Delta V \times 1000$ - energjia e akumuluar e ujit në Joules.

Sipas AS/NZS 3788⁴² dhe ASME PCC 2 ne duhet të përcaktojmë dhe energjinë e ajrit të mbetur në tubacion e cila është : $SE_{air} = 2.5 \times (\Delta P + 101.3) \times V_{air} \times [1 - 101.3/(\Delta P + 101.3)]^{0.286}$

Energjia Totale është: $SE = SE_{air} + SE_{H2O}$ joules

Kilogrami ekuivalent i TNT (Trinitrotoluene) është : $TNT = SE/4266920$ kg

Tabela 6.6, Energjia e akumuluar

Llogaritjet për Energjinë e Akumulimit							
Të Dhënat							
Përshkrimi	Simbol	Klasa 1 e tubit	Klasa 2 e tubit	Klasa 3 e tubit	Hot Bend Klase 1	Hot Bend Klase 2	Hot Bend Klase 3
		48"	48"	48"	48"	48"	48"
Diametri I jashtëm (mm)	OD	1219,2	1219,2	1219,2	1219,2	1219,2	1219,2
Spesori (mm)	t	17,5	21	24,9	21,982	23	30,754
Gjatësia e seksionit (m)	L	9575,68	135,6	0	7,36	25,98	0
Diametri i brendshëm I tubit (mm)	Di	1.184,20	1.177,20	1.169,40	1.175,24	1.173,20	1.157,69
Vëllimi i përgjithshëm i (litre)	V_o	10.546.530,65	147.587,67	0,00	7.983,95	28.084,92	0,00

⁴¹ASME PCC-2, Repair of Pressure Equipment and Piping, Stored Energy Calculations for Pneumatic Pressure.

⁴² AS/NZS 3788:2006, Pressure equipment - In-service inspection.

Presioni	p	134 bar
Presioni i testimi	p	13400 KPa
Përqindja e ajrit në seksion	%air	0,2
Volumi teorik mesatar për bar	liters/bar	912,95
Moduli I Jungut	E	2070000
Koeficienti i Puansonit	u	0,27
Moduli Bulk I ujit (bar)	A	21500
Volumi i ujit në tubacion (litra)	Vo	10.730.187,19
Volumi i ajrit (litra)	Va	21.262,00
Volumi ujit (litra)	Vë	10.729.946,29
Volumi I kërkues për presim (litra)	Vp	111.962,68
Energjia e akumuluar e ujit (joules) sipas AS 2885-5	SEë	750.149.960,98
Energjia e akumuluar e ajrit (joules) sipas AS/NZS 3788 dhe ASME PCC-2	SEa	546.678.725,73
Energjia totale (joule) për AS 2885-5.	SE	1.296.828.686,71
Energjia totale (MJ) sipas AS 2885-5.	SE	1.296,83 MJ
Ekujalent TNT (kg) sipas AS 2885-5.	TNT	303,93

Energjia e Akumuluar(MJ)	Pika e kontrollit (m)	Kufi i limituar aksesit (m)
≤13	7	15
13 to 34	10	30
34 to 270	30	90
>270	46	200

Llogaritja e rrezes se sigurisë sipas AS/NZS 3788
Sipas llogaritjeve energjia e akumuluar është 1296.83 MJ e cila është me e madhe se 270MJ, në përputhje me piken d16.2 e standardit AS/NZS 3788:2006, distanca e sigurisë është
1.- Nga pika e kontrollit : 46 m minimum
2. Kufi limit i aksesit : 200 m minimum.
3. Për energji te akumulimit me të madhe se 270 MJ, kërkohen të merren masa te tjera shtese
Rrezja e sigurisë sipas ASME PCC-2-2015 Sipas TNT te llogaritur që është 303.93 Kg, nga tabela III-2 te ASME PCC-2 distanca e sigurisë është:225 m

Instalimi i Termometrave

Një element i rëndësishëm i testimit është dhe matja e temperaturave të tubit dhe të tokës të cilat duhet të vendosen çdo 2 km në gjithë gjatësinë e seksionit më poshtë po japim vendndodhjet e termometrave që në total janë 7 .

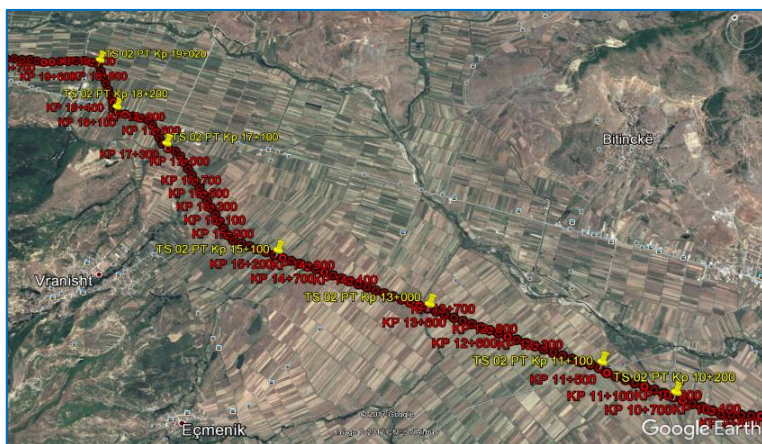


Fig.6.1, Vendndodhjet e termometrave,7 në total instaluar



Fig.6.2, Marrja e të dhënave nga termometrat e

Instrumentet që përdoren për Testim:

Regjistrues Digjital me tolerancë gabimi 0.05% dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit ; Regjistrues Presioni me tolerancë gabimi 0.25% dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; Regjistrues Temperature, me tolerancë gabimi klasa 1, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; Probës Temperature, me tolerancë gabimi 0.05%, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; Dead Weight Tester, me tolerancë gabimi 0.0049 %, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit; Pressure transmitter, me tolerancë gabimi 0.02%, dhe me vlefshmëri kalibrimi për 1 vit.



Fig.6.3, Peshore e peshes se vdekur



Fig.6.4, Rregjistrues Digjital



Fig.6.5, Termometër



Fig.6.6, Rregjistrues Presioni



Fig.6.7, Pressure transmitter



Fig.6.8, Rregjistrues Temperature

Stacioni i mbushjes me ujë.

Mjeti i testimit të tubacionit është ujë për këtë ndërtuam stacionin e mbushjes me ujë të tubacionit, ku uji do të merret nga lumi Devoll dhe me pas me një linjë 6" do të transportohet për tek stacioni i ujit me pas drejt dhe në seksionin 2 që do të testohet sipas skemës së mëposhtme.

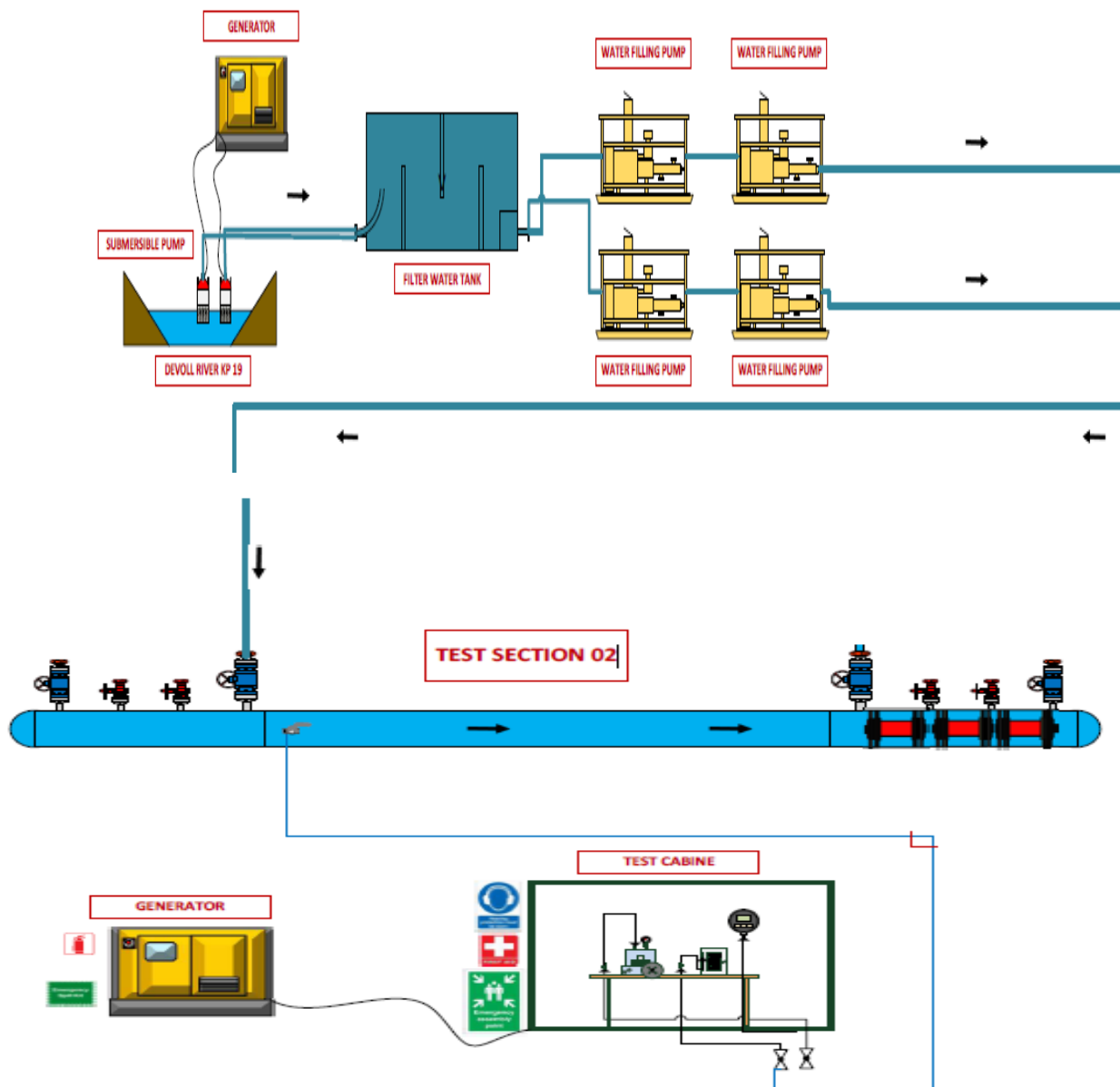


Fig.6.9, Skema e mbushjes së seksionit me ujë



Fig.6.10, Marja e Ujit në Devoll



Fig.6.11, Trasportimi drejt stacionit të mbushjes së ujit



Fig.6.12, Uji filtrohet dhe më pas dërgohet në depozitat e ujit



Fig.6.13, Dërgimi i ujit në seksion



Fig.6.14, Gjatë mbushjes së seksionit me ujë

TESTIMI I SEKSIONIT Nr.2.

- Testi i Fortësisë

Me poshte do te gjeni testin e fortësisë te realizuar hap pas hapi, intervali i parë i testimit .

1. Filloj presimi deri në 80% e presionit të testimit, me një rritje presioni me 0.6 bar/min dhe me pas qëndruam për 15 min në këtë presion, me pas kontrolloam për rrjedhje në të gjitha komponentët e zbuluar, si rezultat i të cilës nuk u gjet asnjë rrjedhje në stacione.
2. Presuam seksionin deri në 100% e presionit të testimit, me një rritje presioni me 0.6 bar/min dhe me pas qëndruam për 90 min. Stabilizuum presionin e testimit dhe filluam kohën e mbajtjes së presionit për 90 min dhe me pas kontrolloam për rrjedhje ne te gjitha komponentët e zbuluar, si rezultat i të cilës nuk u gjet asnjë rrjedhje në stacione.
3. Pasi mbaroj koha e mbajtjes së presionit për 90 min filluam shkarkimin e presionit deri ne 10 bar 10 bar me një rënie presioni më të vogël se 2 bar/min dhe qëndruam për 30 min.



Fig.6.15, Filloj rritja e presionit me 0.6 bar/min

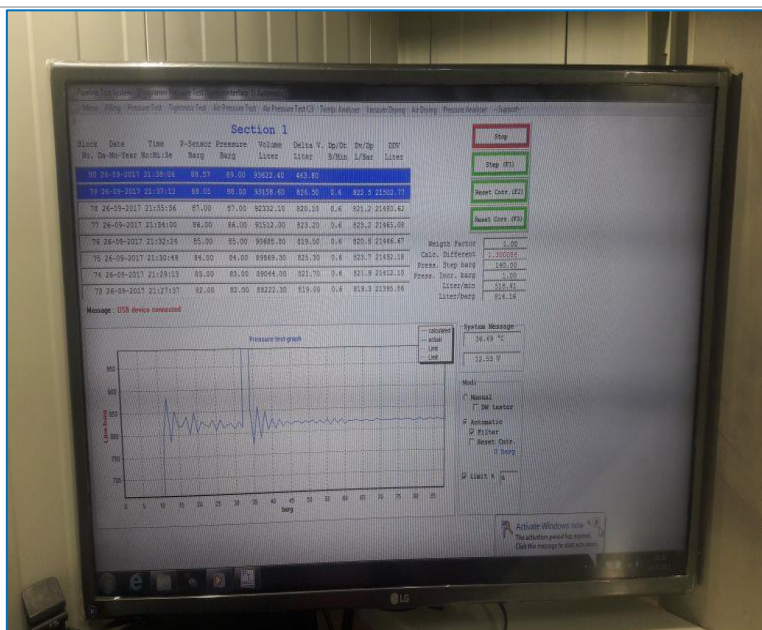


Fig.6.16, Volumi që kërkohet për rritjen e presionit me 1 bar është 826.5litra tek 88 bar.



Fig.6.17, Presioni në seksion arriti 80% e presionit të testimit



Fig.6.18, Gjatë kontrollit vizual, nuk u konstatua rrjedhje dhe më pas filloj presioni deri në 100% te presionit të seksionit

Gjatë kohës së rritjes së presionit nga 80% deri në 100% llogaritëm përqindjen e ajrit që ndodhet në seksion gjatë gjithë kohës së presimit dhe në 95% të presionit të testimit % e ajrit në seksion është 0.38%.Llogaritjet për % e ajrit do ti gjeni në Aneksin 6.

- Testi Rrjedhjes

Intervali i dytë i presimit: Presuam seksionin deri në 100% e testit të rrjedhjes , me një rritje presioni me 1bar/min dhe pas më shumë se 48 orësh mbajtur nën presion testi përfundojë.

- Delta P e lejuar për këtë seksion është : $4 \text{ l/h} \times 24 \text{ ore} = 96 \text{ litra}$

- Delta P = $96 \text{ litra} \times 1 \text{ bar} / 821.81 \text{ litra} = 0.1168 \text{ bar}$

Kështu që ndryshimi i delta P së seksionit që do testojmë është $\pm 0.1168 \text{ bar}$.

Pas 48 orësh delta P e korigjuar me ndryshimin e temperatures ishte brenda kriterit të pranueshmerisë. Gjithashtu për këtë test ne kemi llogaritur dhe programuar sipas 3 tre mënyrave, ndryshimin e raporteve të DeltaP/Delta V, Delta P/DeltaT të cilat janë paraqitur në aneksin 7. Rezultatet e testimit do ti gjeni në Aneksin 8.

Me anë të këtij testi vlerësuam dhe provuam integritetin e linjës kryesore te gazsjellësit TAP, e cila është mjaftueshëm e fortë për të përballuar presionin e operimit por edhe mbi presionet që do ketë në linje dhe nuk do të këtë rrjedhje.

PERFUNDIME:

Te gjitha fazat e ndërtimit ndikojnë në integritetin e linjës së gazsjellësit, por ndër elementet me kryesore që kanë ndikim të drejtpërdrejtë janë:

1. PROCESI I SALDIMIT

Për secilën fazë të realizimit të procesit të saldimit kemi ndikuar në zgjedhjen e metodave që rrisin cilësinë dhe mbrojnë integritetin e linjës së gazsjellësit dhe konkretisht:

- a. Për realizimin e procesit të zmusimit përdorem një pajisje tornuese, e cila kryen tre operacione tornuese në të njëjtën kohë, duke kryer vetëm një kapje dhe krijon një zmuso të tipi "J". Kjo metode që zgjedhëm kërkojë më pak material mbushës për të përfunduar nyjën e salduar dhe çojë në ulje të deformimeve dhe sforcimeve të mbetura në nyjen e salduar.
- b. Gjate procesit të zmusimit, pjesa fundore e tubit magnetizohet dhe kjo krijon çrregullime në harkun elektrike, për të eliminuar këtë fenomen përdorem një pajisje e cila do të zvogëlojë ose eliminojë fushën magnetike të mbetur.
- c. Për të rritur cilësinë e saldimit pastroam zmuson në mënyrë që të mos ketë asnjë kontaminim. Shtresa okside që formohet nga petëzimi përmban sasi të lartë squfuri, vajrat dhe grasot, që mund të furnizojnë me karbon të mjaftueshëm dhe të krijohet krisja në fazën e ngurtësimit, gjithashtu mënjanojmë dhe kontaminimet nga metale me pikë të ulët shkrirje si Sn, Cu, Zn.
- d. Për realizimin e para ngrohjes zgjedhëm një pajisje për të realizuar ngrohjen me induksion, e cila është e kontrolluar nga një telekomand dhe mban temperaturën konstante në parametrat e kërkuar dhe konkretisht në 80°C, ku saldimi nuk mund të fillojë nën temperaturën 50°C dhe mbi 120°C. Kjo solli efekte mjaft të dobishme dhe konkretisht: kontrollojë kohën e ftohjes në zonën e ndikuar termikisht, i dha kohën e mjaftueshme hidrogjenit të largohet nga struktura, uli shkallën e sforcimeve të mbetura, eliminojë lagështinë si dhe përmirësojë shkrirjen gjate procesit të saldimit.
- e. Për të realizuar një montim sa më të mirë, zgjedhëm një pajisje pneumatike e cila siguron një montim kokë më kokë me një hapësirë 0-1 mm ndërmjet detaleve, e cila çojë në zvogëlimin e sforcimeve.
- f. Për realizimin e procesit të saldimit zgjedhëm metodën më gaz mbrojtës 135 (MAG) automatik, që nënkupton se të gjitha parametrat e saldimit (Intensiteti, tensioni, shpejtësia e lëvizjes, shpejtësia e telit, fluksi i gazit mbrojtës, oshilimi i pincës së saldimit, gjatësia e harkut) janë të para programuara dhe bëjnë pjesë në grupin e saldimeve me shkrirje të materialit bazë dhe materialit mbushës, ku përdoret edhe një mbështetje provizore Cu (bakri) për rrënjën e saldimit, ku shpejtësia që ofron ky proces zvogëlon energjinë dhe gazin mbrojtës rrite temperaturën në banje dhe shton penetrimin.

- g. Pas përfundimit të procesit të saldimit, bëhet një vlerësim paraprak i integritetit të saldimit për defekte të ndryshme duke bërë një inspektim vizual dhe më pas vendoset një mbështjellje termoizoluese me anë të cilës maksimizuam kohën e ftohjes së nyjës së salduar.
- h. Pas procesit të ftohjes realizuam kontrollin volumetrik të nyjës së salduar, me atë të teknikës së provave pa shkatërrim me ultratinguj. Ky ekzaminim përfshin evidentimin, matjen dhe vlerësimin e defekteve që ndodhen në seksionin e saldimit në brendësi ashtu dhe në sipërfaqe. Ky inspektim kryhet me anë të një sistemi të automatizuar dhe të integruar inspektimit me ultratinguj (AUT) që kombinon teknikat phased array (PA) dhe time of flight diffraction (TOFD), për të rritur probabilitetin e zbulimit (POD) dhe zvogëlimin e probabilitetit të dështimit (POF).
- i. Pas përfundimit të procesit të saldimit për të vlerësuar nëse karakteristikat mekanike të tegelit të saldimit afrohen me karakteristikat mekanike të materialin baze, në linjen e gazsjellësit TAP, në nyjën 34 të saldimit, në kilometrit 04 (KP04 W34), morëm një kampioni për objekt studimi, i cili iu nënshtrua provave mekanike laboratorike për verifikimin e strukturës. Pas analizimit të rezultateve të provave rezultojë që karakteristikat mekanike të materialit mbushës, të tegelit të saldimit ishin brenda kriterëve të pranueshmerisë krahesuar me karakteristikat mekanike të materialit baze.

2. MBROJTA PASIVE

Nga studimi i bërë është arritur në konkluzionin që nyja e veshur me material mbrojtës që të garantojë integritetin e saj duhet të nënshtrohet kontrolleve dhe testimeve të mëposhtme :

- a. Kontrolli i spesorit pas aplikimit, çdo nyje që i është nënshtruar procesit të veshjes për mbrojtjen ndaj korrozionit referuar studimit të bërë kërkon një spesor ndërmjet 1500 në 5000µm në mënyrë që të mos cenohet integriteti i nyjës së veshur. Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10, nga matja e spesorit të nyjës së veshur ka rezultuar 3390 µm, vlerë e cila nuk cënon integritetin e nyjes së veshur.
- b. Kontrolli i fortësisë, referuar studimit të bërë fortësia duhet të jetë e rendit 80-90 Shore D në mënyrë që të mos cenohet integriteti i nyjës së veshur. Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10 nga matja e fortësisë së nyjës së veshur ka rezultuar një fortësi e 85 Shore D, vlerë e cila nuk cënon integritetin e nyjes së veshur.
- c. Testit Holiday, për të përcaktuar që struktura e metalit është 100% e mbuluar pas aplikimit duhet të nënshtrohet testit Holiday, ku sipërfaqja e veshjes i nënshtrohet rrymave elektrike me voltazh 10-15 KV për përcaktimin e zonave të cilat mundet të jenë të ekspozuara. Nyja e marrë në studim ndodhet në KP139-W10 nga testi i bërë ka rezultuar që nyja e lyer ka pasur një defekt, e cila më pas u riparua.

- d. Testi i adezionit, referuar studimit të bërë ka rezultuar që për këtë kategori produkti poliuretan kërkon një shkallë adezioni prej 3.5MPa në PE dhe 10MPa në metal në mënyre që të mos cenohet integriteti i nyjës së veshur. Nyja e marre në studim ndodhet në KP139-W10 dhe nga testi i bërë ka rezultuar që nyja e lyer ka adezionin në PE 12MPa dhe adezionin në metal 20 Mpa. Ky lloj testi jep një garanci që veshja ka karakteristika adezioni të kënaqshme, të cilat i plotësojnë kushtet për një periudhë operimi shumë vjeçare.
- e. Pasi realizohen të gjitha testimet për mbrojtjen pasive të nyjës së veshur me material mbrojtës, vlerësimi final i integritetit të nyjeve të veshura apo dhe të gjithë linjës së gazsjellësit u realizua me anë të teknikes DCVG.

3. TESTIMI HIDROSTATIKE

Testimi hidrostatike është një ndër proceset që vlerëson dhe provon integritetin e linjës së gazsjellësit TAP.

Ky proces realizohet në disa faza dhe për çdo fazë në kemi ndikuar në rritjen e cilësisë dhe mbrojtjen e integritetit të linjës dhe më konkretisht :

- a. Për të vlerësuar në sërë tubacioni ka papastërti apo mbetje metalike, ne kaluam tre pajisje pastruese(Pig) dhe një prej këtyre pajisjeve ishte e pajisur me magnet, në mënyre që të realizohej një pastrim i mirë i linjës së gazsjellësit, për realizimin e këtij procesi kemi marrë në studim seksionin nr.1 të gazsjellësit.
- b. Për të vlerësuar nëse linja e gazsjellësit ka deformime apo dëmtime të shkaktuara nga faktorë të jashtëm ne kaluam një pajisje pig të shoqëruar me një pllake alumini 10 mm, gjithashtu në linje kaluam dhe një pajisje inteligjente të quajtur Caliper Pig e cila bëri të mundur identifikimin dhe përcaktimin e vendndodhjes së defekteve të ndryshme që mund të ketë në linje si dente, gunga, ovalitete, gjithashtu mund të përcaktoje dhe identifikojë vendet ku ka rënie spessori etj...,për realizimin e këtij procesi kemi marrë në studim seksionin nr.1 të gazsjellësit.
- c. Për të eliminuar krijimin e procesit të korrozionit të brendshëm gjatë fazës së ndërtimit, në seksionin nr.1 të marrë në studim aplikuam procesin e tharjes me ajër, të cilën e realizuam me atë të pajisjes tharës Air Dry Unit dhe më pas realizuam konservimin e linjës duke injektuar në të ajër të thatë.
- d. Për të vlerësuar dhe provuar integritetin e linjës së gazsjellësit TAP Shqipëri kemi marrë në studim stacionin e valvuleve ABV-25 si dhe seksionin nr.2 të gazsjellësit, të cilat iu nënshtruan testimit hidrostatik dhe nga rezultatet e testimit rezultojë që ndryshimet e raportit të $\Delta P/\Delta V$, $\Delta P/\Delta T$ ishin brenda kushtit të pranueshmerise.

Me anë të elementeve të analizuara më sipër vlerësuam integritetin e linjës së gazsjellësit TAP Shqipëri.

ANEKSET

1. Aneksi 1- Llogaritja e vlerave të koeficienteve të A dhe B.

Tabela A.1 – Koeficienti i kalkulimit A në 1/bar për uj⁴³

° C	0 bar	10 bar	20 bar	30 bar	40 bar	50 bar	60 bar	70 bar
1	50,522	50,382	50,242	50,103	49,964	49,825	49,687	49,550
2	50,164	50,026	49,889	49,752	49,615	49,479	49,343	49,207
3	49,822	49,686	49,551	49,416	49,281	49,147	49,013	48,880
4	49,494	49,360	49,227	49,094	48,961	48,829	48,697	48,566
5	49,180	49,048	48,917	48,786	48,655	48,525	48,395	48,265
6	48,880	48,750	48,620	48,491	48,362	48,233	48,105	47,977
7	48,592	48,464	48,336	48,208	48,081	47,954	47,828	47,701
8	48,317	48,191	48,064	47,938	47,812	47,687	47,562	47,438
9	48,054	47,929	47,804	47,680	47,555	47,432	47,308	47,185
10	47,803	47,679	47,555	47,432	47,310	47,187	47,065	46,944
11	47,562	47,440	47,318	47,196	47,074	46,953	46,833	46,712
12	47,332	47,211	47,090	46,970	46,850	46,730	46,611	46,492
13	47,113	46,993	46,873	46,754	46,635	46,516	46,398	46,280
14	46,903	46,784	46,666	46,548	46,430	46,313	46,196	46,079
15	46,703	46,585	46,468	46,351	46,234	46,118	46,002	45,886
16	46,512	46,395	46,279	46,163	46,048	45,932	45,817	45,703
17	46,330	46,215	46,099	45,984	45,870	45,755	45,641	45,527
18	46,157	46,043	45,928	45,814	45,700	45,587	45,473	45,361
19	45,993	45,879	45,765	45,652	45,539	45,426	45,314	45,202
20	45,836	45,723	45,610	45,498	45,385	45,273	45,162	45,051
21	45,688	45,575	45,463	45,351	45,240	45,128	45,017	44,907
22	45,547	45,435	45,323	45,212	45,101	44,991	44,881	44,771
23	45,413	45,302	45,191	45,081	44,970	44,860	44,751	44,641
24	45,287	45,177	45,066	44,956	44,846	44,737	44,628	44,519
25	45,168	45,058	44,948	44,838	44,729	44,620	44,512	44,403
26	45,056	44,946	44,837	44,727	44,619	44,510	44,402	44,294

⁴³ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution Table A.1 – Calculation coefficient A (1/bar) for water, page 24.

27	44,950	44,841	44,732	44,623	44,515	44,407	44,299	44,191
28	44,851	44,742	44,633	44,525	44,417	44,309	44,202	44,095

Tabela A.2 Koeficienti i kalkulimit A në 1/bar për ujin⁴⁴

°C	80 bar	90 bar	100 bar	110 bar	120 bar	130 bar	140 bar	150 bar
1	49,412	49,275	49,139	49,003	48,867	48,732	48,597	48,463
2	49,072	48,938	48,803	48,669	48,536	48,403	48,270	48,138
3	48,747	48,614	48,482	48,350	48,218	48,087	47,957	47,826
4	48,435	48,304	48,174	48,044	47,914	47,785	47,656	47,528
5	48,136	48,007	47,878	47,750	47,623	47,495	47,368	47,242
6	47,850	47,723	47,596	47,469	47,343	47,218	47,093	46,968
7	47,576	47,450	47,325	47,200	47,076	46,952	46,828	46,705
8	47,313	47,190	47,066	46,943	46,820	46,698	46,576	46,454
9	47,062	46,940	46,818	46,696	46,575	46,454	46,333	46,213
10	46,822	46,701	46,581	46,460	46,340	46,221	46,102	45,983
11	46,593	46,473	46,354	46,235	46,116	45,998	45,880	45,762
12	46,373	46,255	46,136	46,019	45,901	45,784	45,668	45,552
13	46,163	46,046	45,929	45,812	45,696	45,580	45,465	45,350
14	45,962	45,846	45,731	45,615	45,500	45,386	45,271	45,157
15	45,771	45,656	45,541	45,427	45,313	45,199	45,086	44,973
16	45,588	45,474	45,361	45,247	45,134	45,022	44,909	44,797
17	45,414	45,301	45,188	45,076	44,964	44,852	44,741	44,629
18	45,248	45,136	45,024	44,912	44,801	44,690	44,580	44,469
19	45,090	44,979	44,867	44,757	44,646	44,536	44,427	44,317
20	44,940	44,829	44,719	44,609	44,499	44,390	44,281	44,172
21	44,797	44,687	44,577	44,468	44,359	44,250	44,142	44,034
22	44,661	44,552	44,443	44,334	44,226	44,118	44,010	43,903
23	44,532	44,424	44,315	44,207	44,100	43,992	43,885	43,778
24	44,411	44,302	44,195	44,087	43,980	43,873	43,767	43,661

⁴⁴ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution , Table A.2 – Calculation coefficient A (1/bar) for water, page 25.

25	44,295	44,188	44,081	43,974	43,867	43,761	43,655	43,549
26	44,187	44,080	43,973	43,866	43,760	43,654	43,549	43,444
27	44,084	43,978	43,871	43,765	43,659	43,554	43,449	43,344
28	43,988	43,882	43,776	43,670	43,565	43,460	43,355	43,250

Tabela A.3 – Koeficienti i kalkulimit *B* në 1/K për ujin⁴⁵

°C	0 bar	10 bar	20 bar	30 bar	40 bar	50 bar	60 bar	70 bar
1	-78,963	-75,321	-71,702	-68,105	-64,531	-60,979	-57,449	-53,942
2	-61,607	-58,119	-54,653	-51,209	-47,786	-44,384	-41,003	-37,644
3	-44,829	-41,490	-38,171	-34,872	-31,594	-28,336	-25,099	-21,881
4	-28,595	-25,398	-22,220	-19,062	-15,923	-12,803	-9,702	-6,621
5	-12,874	-9,813	-6,771	-3,747	-0,741	2,246	5,215	8,166
6	2,366	5,296	8,208	11,102	13,980	16,840	19,682	22,508
7	17,151	19,954	22,741	25,512	28,266	31,003	33,725	36,429
8	31,507	34,189	36,856	39,507	42,142	44,762	47,366	49,955
9	45,458	48,023	50,574	53,110	55,631	58,138	60,629	63,106
10	59,026	61,479	63,918	66,343	68,755	71,152	73,535	75,905
11	72,232	74,577	76,908	79,227	81,532	83,824	86,103	88,368
12	85,095	87,336	89,563	91,779	93,982	96,172	98,350	100,516
13	97,634	99,773	101,901	104,017	106,121	108,214	110,294	112,364
14	109,864	111,907	113,938	115,957	117,966	119,964	121,951	123,927
15	121,803	123,751	125,689	127,616	129,532	131,439	133,335	135,221
16	133,464	135,321	137,168	139,006	140,833	142,651	144,460	146,258
17	144,861	146,630	148,390	150,141	151,882	153,615	155,338	157,052
18	156,008	157,691	159,367	161,033	162,691	164,341	165,982	167,615
19	166,916	168,517	170,110	171,695	173,272	174,841	176,403	177,956
20	177,596	179,117	180,630	182,136	183,635	185,127	186,611	188,088
21	188,059	189,502	190,939	192,369	193,791	195,208	196,617	198,020
22	198,315	199,683	201,045	202,401	203,750	205,093	206,429	207,760
23	208,374	209,669	210,958	212,242	213,519	214,791	216,057	217,317
24	218,244	219,468	220,687	221,900	223,108	224,311	225,508	226,701
25	227,934	229,089	230,239	231,384	232,524	233,660	234,791	235,917
26	237,451	238,539	239,622	240,701	241,776	242,846	243,912	244,974
27	246,803	247,825	248,844	249,858	250,869	251,876	252,879	253,878

⁴⁵ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Table A.3 – Calculation coefficient *B* (1/K) for water, page 26.

28	255,997	256,955	257,910	258,862	259,811	260,756	261,697	262,635
----	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabela A.4 – Koefficienti i kalkulimit *B* në 1/K për uj⁴⁶

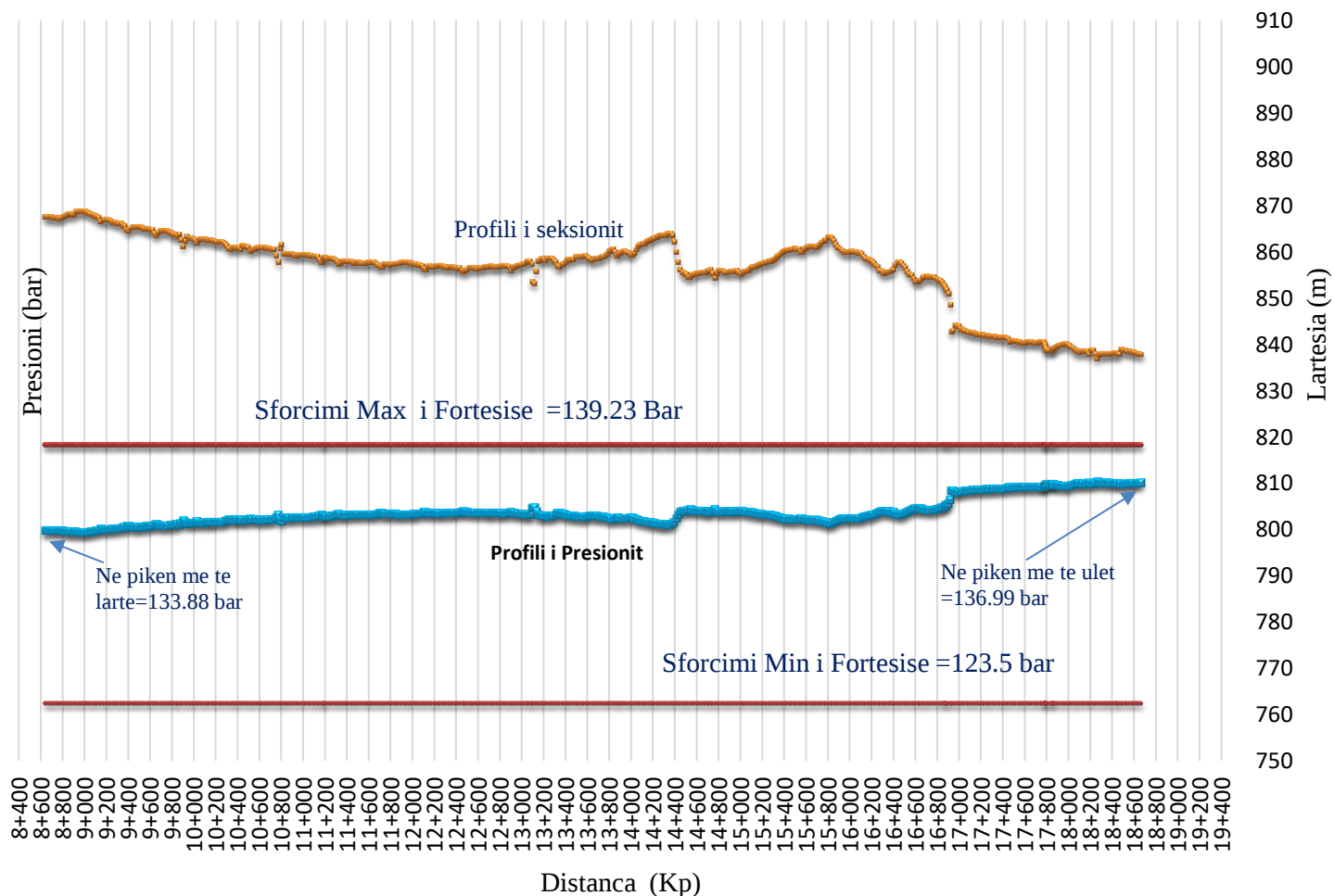
°C	80 bar	90 bar	100 bar	110 bar	120 bar	130 bar	140 bar	150 bar
1	-50,456	-46,993	-43,552	-40,133	-36,735	-33,359	-30,005	-26,672
2	-34,306	-30,988	-27,692	-24,416	-21,161	-17,927	-14,713	-11,520
3	-18,684	-15,506	-12,348	-9,210	-6,092	-2,994	0,085	3,145
4	-3,559	-0,515	2,510	5,515	8,502	11,471	14,421	17,352
5	11,099	14,014	16,910	19,789	22,651	25,494	28,320	31,128
6	25,316	28,107	30,881	33,638	36,378	39,102	41,808	44,498
7	39,118	41,790	44,446	47,086	49,710	52,318	54,910	57,486
8	52,528	55,086	57,629	60,156	62,668	65,165	67,647	70,114
9	65,569	68,017	70,450	72,869	75,273	77,664	80,039	82,401
10	78,260	80,602	82,930	85,245	87,545	89,833	92,106	94,366
11	90,621	92,861	95,087	97,301	99,502	101,690	103,865	106,028
12	102,669	104,810	106,939	109,056	111,160	113,252	115,333	117,401
13	114,421	116,467	118,501	120,524	122,536	124,536	126,524	128,501
14	125,892	127,846	129,789	131,721	133,643	135,554	137,454	139,343
15	137,096	138,961	140,816	142,661	144,496	146,320	148,135	149,939
16	148,047	149,827	151,596	153,357	155,107	156,848	158,580	160,302
17	158,758	160,454	162,141	163,819	165,489	167,149	168,801	170,443
18	169,239	170,855	172,462	174,061	175,652	177,234	178,808	180,373
19	179,502	181,040	182,570	184,092	185,607	187,113	188,612	190,103
20	189,558	191,020	192,475	193,923	195,363	196,796	198,222	199,641
21	199,415	200,804	202,187	203,562	204,931	206,293	207,648	208,996
22	209,084	210,402	211,713	213,019	214,318	215,611	216,897	218,177
23	218,572	219,821	221,064	222,301	223,532	224,758	225,978	227,192
24	227,888	229,069	230,246	231,417	232,582	233,743	234,898	236,048
25	237,038	238,155	239,266	240,373	241,475	242,572	243,664	244,751
26	246,031	247,084	248,132	249,177	250,216	251,252	252,283	253,309

⁴⁶ DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Table A.4 – Calculation coefficient B (1/K) for water, page 27.

27	254,873	255,864	256,851	257,834	258,813	259,789	260,760	261,727
28	263,570	264,501	265,428	266,352	267,272	268,189	269,102	270,012

Aneksi 2

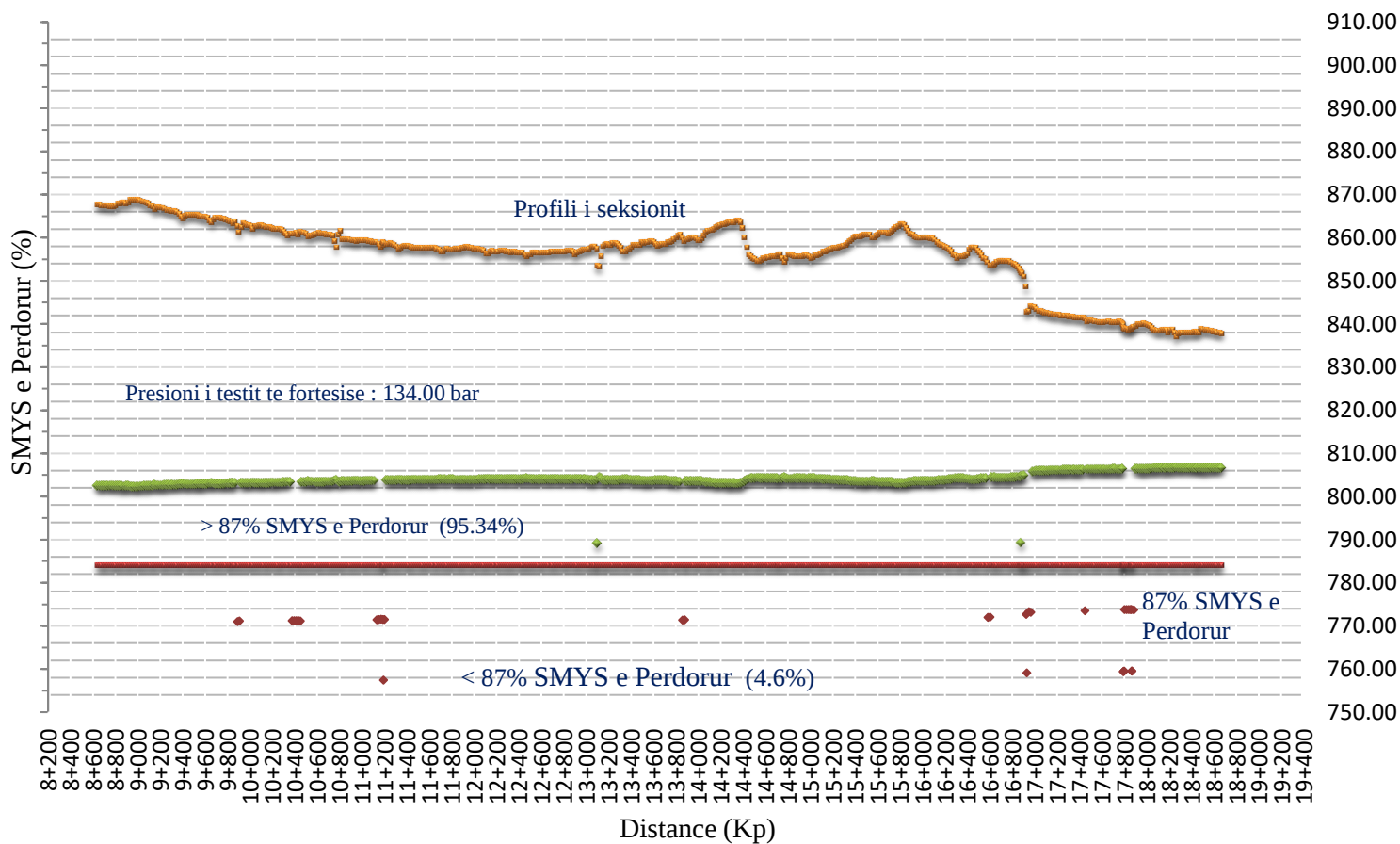
Më poshtë kemi paraqitur grafikun e presionit të fortësisë në gjithë gjatësinë e seksionit, në pikën më të ulët dhe më të lartë të seksionit.



Grafiku nr.11, Profili i seksionit dhe presionit të testimit, gjatë testit të Fortesise.

Aneksi 3.

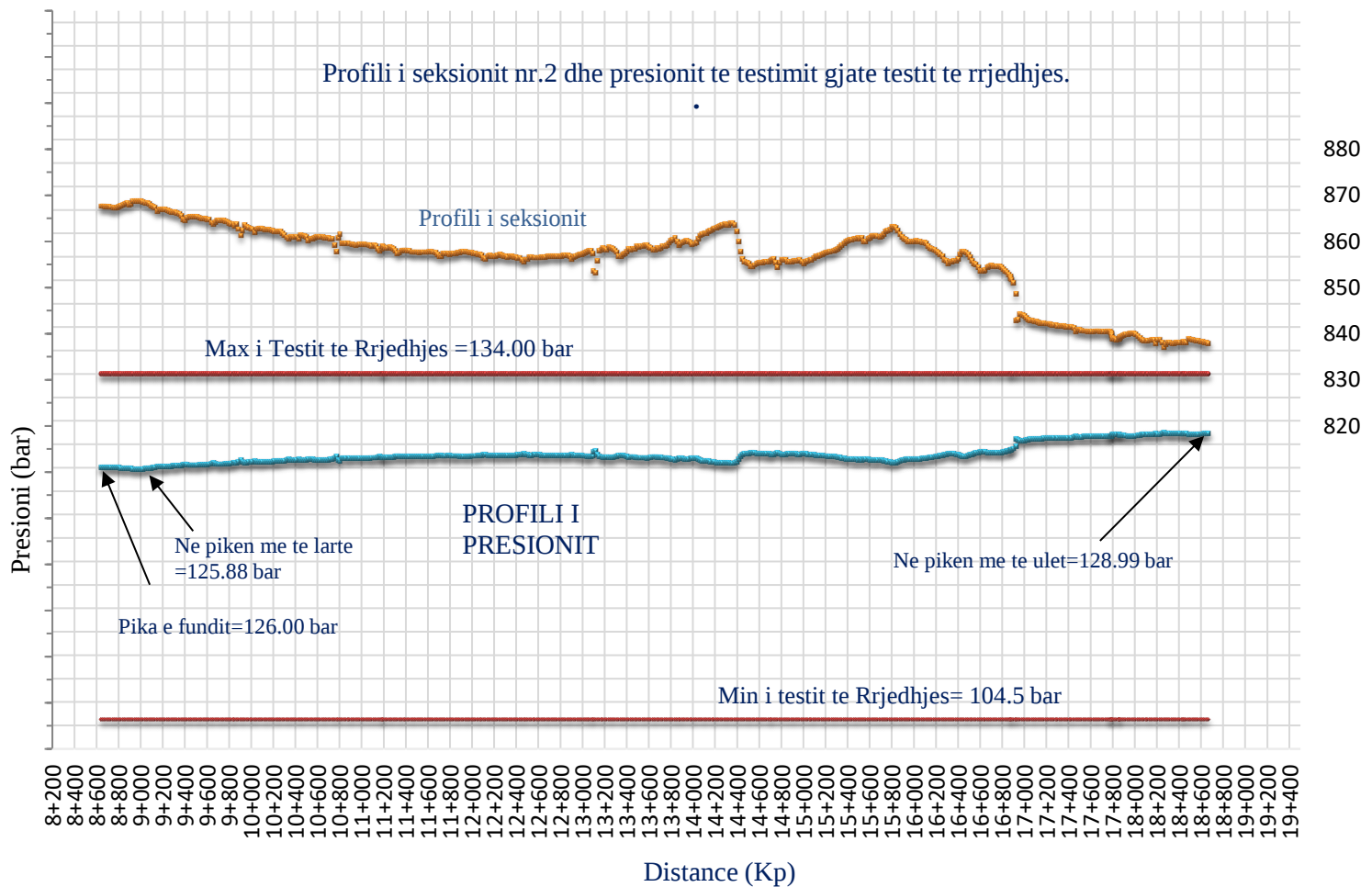
Më poshtë kemi paraqitur grafikun në përqindje të SMYS që përdoret gjatë testimit të testit të fortësie. Në këtë rast kemi 95.41 % të tubave, Hot bend e kalojnë 87 % SMYS, ndërsa 4.59% e tyre nuk e kalojnë vlerën 87% të SMYS gjatë testimit.



Grafiku nr.12, Profili i seksionit dhe % e SMYS te perdorur gjate test te Fortesise

Aneksi 4

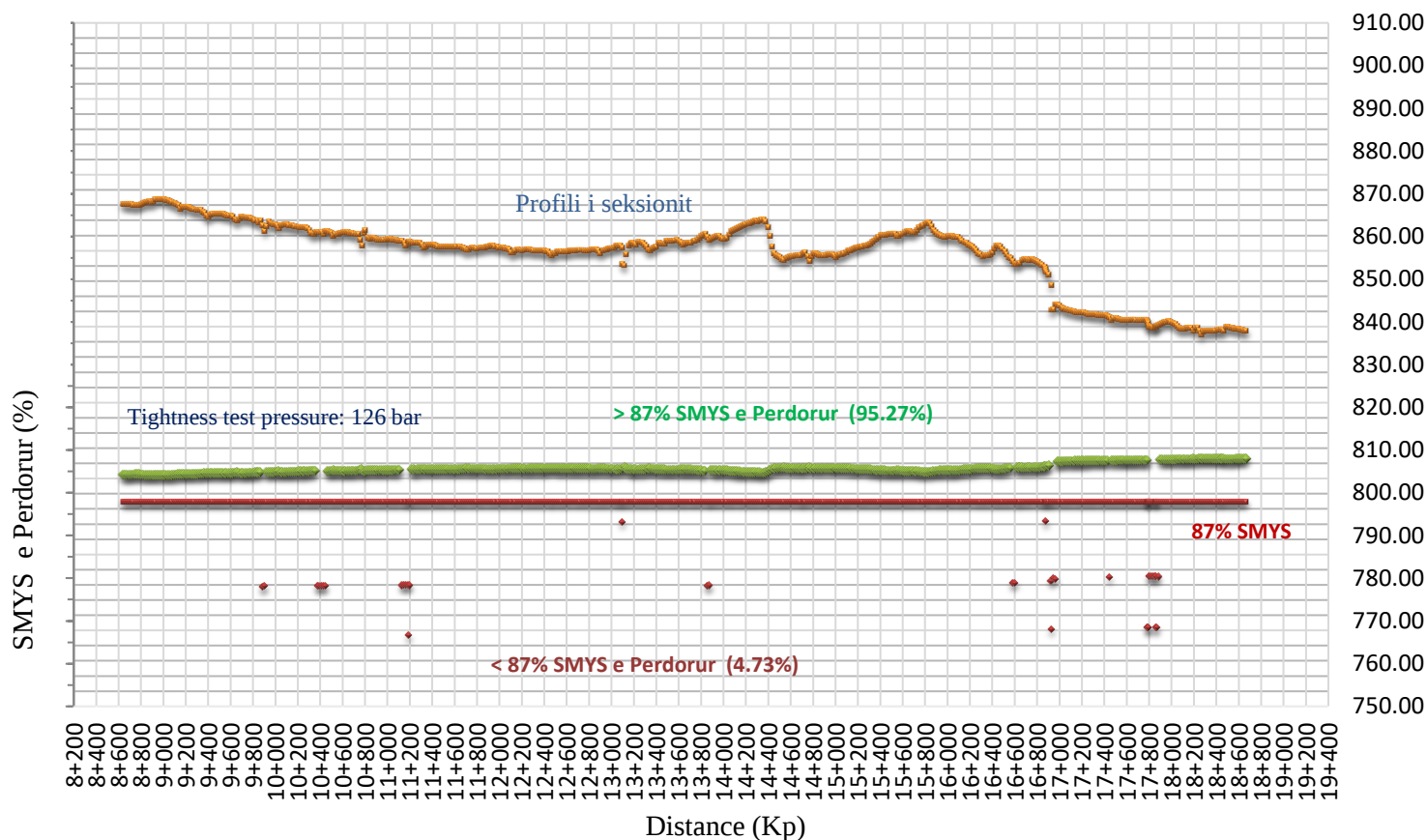
Më poshtë kemi paraqitur grafikun e profilit të Presionit së rrjedhjes, në gjithë gjatësinë e seksionit ,në pikën më të ulët dhe ne pikën më të lartë.



Grafiku nr.13, Profili i seksionit nr.2 dhe presionit të testimit, gjatë testimit të rrjedhjes.

Aneksi 5

Më poshtë kemi paraqitur grafikun në përqindje të SMYS që përdoret gjatë testimit, të testit të rrjedhjes. Në këtë rast kemi 95.34 % të tubave, hot bend e kalojnë 87 % SMYS, ndërsa 4.66 % e tyre nuk e kalojnë vlerën 87% të SMYS gjatë testimit.



Grafiku nr.14, Profili i seksionit dhe % e SMYS të përdorur, gjatë testimit të rrjedhjes.

Aneksi 6 .

Më poshtë kemi paraqitur llogaritjet për përqindjet e ajrit në tubacion gjatë procesit të testimit.

Tabela A.6, Llogaritjet e % së ajrit në linjen e tubacionit

Presioni (Bar)	Delta V/ Delta P Aktual	Delta V/ Delta P Teorik	Delta V/ Delta P Teorik Mesatar	6% max Ajër	6% Zhvendosjet	%Ajërit në seksion
1	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
2	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
3	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
4	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
5	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
6	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
7	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
8	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
9	821,81	829,96	821,81	49,31	772,50	0,00%
10	821,81	828,69	821,81	49,31	772,50	0,00%
11	816,1	828,69	821,81	49,31	772,50	0,70%

12	880,9	828,69	821,81	49,31	772,50	-6,71%
13	777	828,69	821,81	49,31	772,50	5,77%
14	870,3	828,69	821,81	49,31	772,50	-5,57%
15	784,5	828,69	821,81	49,31	772,50	4,76%
16	859	828,69	821,81	49,31	772,50	-4,33%
17	792,9	828,69	821,81	49,31	772,50	3,65%
18	846,3	828,69	821,81	49,31	772,50	-2,89%
19	799,9	828,69	821,81	49,31	772,50	2,74%
20	841,9	827,41	821,81	49,31	772,50	-2,39%
21	804,9	827,41	821,81	49,31	772,50	2,10%
22	832,8	827,41	821,81	49,31	772,50	-1,32%
23	810,4	827,41	821,81	49,31	772,50	1,41%
24	830,5	827,41	821,81	49,31	772,50	-1,05%
25	810,4	827,41	821,81	49,31	772,50	1,41%
26	827,3	827,41	821,81	49,31	772,50	-0,66%
27	813	827,41	821,81	49,31	772,50	1,08%
28	826,1	827,41	821,81	49,31	772,50	-0,52%
29	813,9	827,41	821,81	49,31	772,50	0,97%
30	822,2	826,14	821,81	49,31	772,50	-0,05%
31	813,6	826,14	821,81	49,31	772,50	1,01%
32	824	826,14	821,81	49,31	772,50	-0,27%
33	817,3	826,14	821,81	49,31	772,50	0,55%
34	819,9	826,14	821,81	49,31	772,50	0,23%
35	813,9	826,14	821,81	49,31	772,50	0,97%
36	820,1	826,14	821,81	49,31	772,50	0,21%
37	817,1	826,14	821,81	49,31	772,50	0,58%
38	817,8	826,14	821,81	49,31	772,50	0,49%
39	820,6	826,14	821,81	49,31	772,50	0,15%
40	815,5	824,88	821,81	49,31	772,50	0,77%
41	818,4	824,88	821,81	49,31	772,50	0,42%
42	817,6	824,88	821,81	49,31	772,50	0,51%
43	820,2	824,88	821,81	49,31	772,50	0,20%
44	817,3	824,88	821,81	49,31	772,50	0,55%
45	818,4	824,88	821,81	49,31	772,50	0,42%
46	815,7	824,88	821,81	49,31	772,50	0,75%
47	820,3	824,88	821,81	49,31	772,50	0,18%
48	816,1	824,88	821,81	49,31	772,50	0,70%
49	816,3	824,88	821,81	49,31	772,50	0,67%
50	819,1	823,61	821,81	49,31	772,50	0,33%
51	816,6	823,61	821,81	49,31	772,50	0,64%
52	819,1	823,61	821,81	49,31	772,50	0,33%

53	816,6	823,61	821,81	49,31	772,50	0,64%
54	814,7	823,61	821,81	49,31	772,50	0,87%
55	821,6	823,61	821,81	49,31	772,50	0,03%
56	817,5	823,61	821,81	49,31	772,50	0,53%
57	818	823,61	821,81	49,31	772,50	0,47%
58	813,5	823,61	821,81	49,31	772,50	1,02%
59	818,5	823,61	821,81	49,31	772,50	0,40%
60	815,6	822,35	821,81	49,31	772,50	0,76%
61	817,9	822,35	821,81	49,31	772,50	0,48%
62	819	822,35	821,81	49,31	772,50	0,34%
63	820,2	822,35	821,81	49,31	772,50	0,20%
64	821,3	822,35	821,81	49,31	772,50	0,06%
65	815,5	822,35	821,81	49,31	772,50	0,77%
66	814,2	822,35	821,81	49,31	772,50	0,93%
67	817,2	822,35	821,81	49,31	772,50	0,56%
68	821,5	822,35	821,81	49,31	772,50	0,04%
69	814,9	822,35	821,81	49,31	772,50	0,85%
70	815,7	821,09	821,81	49,31	772,50	0,75%
71	820,3	821,09	821,81	49,31	772,50	0,18%
72	816,8	821,09	821,81	49,31	772,50	0,61%
73	815,3	821,09	821,81	49,31	772,50	0,80%
74	818,2	821,09	821,81	49,31	772,50	0,44%
75	817,6	821,09	821,81	49,31	772,50	0,51%
76	816,6	821,09	821,81	49,31	772,50	0,64%
77	820,3	821,09	821,81	49,31	772,50	0,18%
78	820,9	821,09	821,81	49,31	772,50	0,11%
79	814	821,09	821,81	49,31	772,50	0,96%
80	814,9	819,84	821,81	49,31	772,50	0,85%
81	821,7	819,84	821,81	49,31	772,50	0,01%
82	815,8	819,84	821,81	49,31	772,50	0,74%
83	818,7	819,84	821,81	49,31	772,50	0,38%
84	815,8	819,84	821,81	49,31	772,50	0,74%
85	816,7	819,84	821,81	49,31	772,50	0,63%
86	817,5	819,84	821,81	49,31	772,50	0,53%
87	819,6	819,84	821,81	49,31	772,50	0,27%
88	818,3	819,84	821,81	49,31	772,50	0,43%
89	817,1	819,84	821,81	49,31	772,50	0,58%
90	814,5	818,59	821,81	49,31	772,50	0,90%
91	821,1	818,59	821,81	49,31	772,50	0,09%
92	817	818,59	821,81	49,31	772,50	0,59%
93	814,2	818,59	821,81	49,31	772,50	0,93%

94	818,8	818,59	821,81	49,31	772,50	0,37%
95	818,7	818,59	821,81	49,31	772,50	0,38%
96	815,7	818,59	821,81	49,31	772,50	0,75%
97	818,8	818,59	821,81	49,31	772,50	0,37%
98	818,3	818,59	821,81	49,31	772,50	0,43%
99	819,3	818,59	821,81	49,31	772,50	0,31%
100	816,91	817,34	821,81	49,31	772,50	0,60%
101	816,09	817,34	821,81	49,31	772,50	0,70%
102	815,1	817,34	821,81	49,31	772,50	0,82%
103	820,4	817,34	821,81	49,31	772,50	0,17%
104	816,5	817,34	821,81	49,31	772,50	0,65%
105	818,91	817,34	821,81	49,31	772,50	0,35%
106	817,9	817,34	821,81	49,31	772,50	0,48%
107	816	817,34	821,81	49,31	772,50	0,71%
108	818,7	817,34	821,81	49,31	772,50	0,38%
109	819,6	817,34	821,81	49,31	772,50	0,27%
110	819,5	816,10	821,81	49,31	772,50	0,28%
111	817,6	816,10	821,81	49,31	772,50	0,51%
112	816,3	816,10	821,81	49,31	772,50	0,67%
113	820,91	816,10	821,81	49,31	772,50	0,11%
114	815,59	816,10	821,81	49,31	772,50	0,76%
115	818,1	816,10	821,81	49,31	772,50	0,45%
116	819,2	816,10	821,81	49,31	772,50	0,32%
117	817,1	816,10	821,81	49,31	772,50	0,58%
118	817	816,10	821,81	49,31	772,50	0,59%
119	819,9	816,10	821,81	49,31	772,50	0,23%
120	814,8	814,86	821,81	49,31	772,50	0,86%
121	822,4	814,86	821,81	49,31	772,50	-0,07%
122	818,7	814,86	821,81	49,31	772,50	0,38%
123	815,8	814,86	821,81	49,31	772,50	0,74%
124	822,5	814,86	821,81	49,31	772,50	-0,08%
125	816,8	814,86	821,81	49,31	772,50	0,61%
126	820,2	814,86	821,81	49,31	772,50	0,20%
127	818,6	814,86	821,81	49,31	772,50	0,39%
128	819	814,86	821,81	49,31	772,50	0,34%
129	819,7	814,86	821,81	49,31	772,50	0,26%

Aneksi 7

Ne tabelën e mëposhtme kemi paraqitur llogaritjet e ndryshimit të ΔP/ ΔV dhe Δ P/ ΔT.

Mënyra e 1^{re}

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{[\beta - 2\alpha(1 + v)]}{\left[2\frac{1 - v^2}{E} \frac{r}{s} + A\right]}$$
$$\frac{\Delta P}{\Delta V} = V \times \left[2\frac{1 - v^2}{E} \frac{r}{s} + A\right]$$

Tabela A.7, Llogaritja e ΔP/ ΔV dhe Δ P/ ΔT

Mënyra e 1 ^{re}							
ΔP/ΔT(Bar/°C)	ΔV/ΔP (liters/Ba r)	B	A	β	β _e	A	B
1,93	828,73	0,000144360	0,000046335	0,000174663	0,000173973	0,000002068	0,000000069
1,93	828,65	0,000144533	0,000046328	0,000174836	0,000174147	0,000002066	-0,000000069
1,93	828,57	0,000144707	0,000046321	0,000175010	0,000174321	0,000002065	-0,000000069
1,93	828,49	0,000144880	0,000046314	0,000175183	0,000174495	0,000002064	-0,000000069
1,94	828,42	0,000145053	0,000046307	0,000175356	0,000174669	0,000002063	-0,000000069
1,94	828,34	0,000145227	0,000046300	0,000175530	0,000174842	0,000002062	-0,000000069
1,94	828,26	0,000145400	0,000046293	0,000175703	0,000175016	0,000002061	-0,000000069
1,94	828,18	0,000145573	0,000046285	0,000175876	0,000175189	0,000002061	-0,000000069
1,95	828,10	0,000145747	0,000046278	0,000176050	0,000175363	0,000002061	-0,000000069
1,95	828,02	0,000145920	0,000046271	0,000176223	0,000175536	0,000002061	-0,000000069
1,95	827,94	0,000146093	0,000046264	0,000176396	0,000175709	0,000002061	-0,000000069
1,95	827,86	0,000146266	0,000046257	0,000176569	0,000175882	0,000002061	-0,000000068
1,96	827,79	0,000146440	0,000046250	0,000176743	0,000176055	0,000002061	-0,000000068
1,96	827,71	0,000146613	0,000046243	0,000176916	0,000176228	0,000002062	-0,000000068
1,96	827,63	0,000146786	0,000046236	0,000177089	0,000176401	0,000002063	-0,000000068
1,96	827,55	0,000146959	0,000046229	0,000177262	0,000176574	0,000002063	-0,000000068
1,97	827,47	0,000147132	0,000046222	0,000177435	0,000176747	0,000002065	-0,000000068
1,97	827,39	0,000147305	0,000046214	0,000177608	0,000176920	0,000002066	-0,000000068
1,97	827,32	0,000147479	0,000046207	0,000177782	0,000177092	0,000002067	-0,000000068
1,97	827,24	0,000147652	0,000046200	0,000177955	0,000177265	0,000002069	-0,000000068
1,98	827,16	0,000147825	0,000046193	0,000178128	0,000177437	0,000002071	-0,000000068
1,98	827,08	0,000147998	0,000046186	0,000178301	0,000177610	0,000002072	-0,000000068
1,98	827,00	0,000148171	0,000046179	0,000178474	0,000177782	0,000002075	-0,000000068
1,98	826,92	0,000148344	0,000046172	0,000178647	0,000177954	0,000002077	-0,000000068
1,99	826,85	0,000148517	0,000046165	0,000178820	0,000178126	0,000002079	-0,000000068
1,99	826,77	0,000148690	0,000046158	0,000178993	0,000178298	0,000002082	-0,000000068
1,99	826,69	0,000148863	0,000046151	0,000179166	0,000178470	0,000002085	-0,000000068

1,99	826,61	0,000149036	0,000046144	0,000179339	0,000178642	0,000002088	-0,000000068
2,00	826,53	0,000149209	0,000046137	0,000179512	0,000178814	0,000002091	-0,000000068
2,00	826,45	0,000149381	0,000046129	0,000179684	0,000178986	0,000002094	-0,000000068
2,00	826,38	0,000149554	0,000046122	0,000179857	0,000179158	0,000002097	-0,000000067
2,00	826,30	0,000149727	0,000046115	0,000180030	0,000179329	0,000002101	-0,000000067
2,01	826,22	0,000149900	0,000046108	0,000180203	0,000179501	0,000002105	-0,000000067
2,01	826,14	0,000150073	0,000046101	0,000180376	0,000179672	0,000002109	-0,000000067
2,01	826,06	0,000150246	0,000046094	0,000180549	0,000179844	0,000002113	-0,000000067
2,01	825,99	0,000150418	0,000046087	0,000180721	0,000180015	0,000002117	-0,000000067
2,02	825,91	0,000150591	0,000046080	0,000180894	0,000180186	0,000002121	-0,000000067
2,02	825,83	0,000150764	0,000046073	0,000181067	0,000180357	0,000002126	-0,000000067
2,02	825,75	0,000150937	0,000046066	0,000181240	0,000180528	0,000002131	-0,000000067
2,02	825,67	0,000151109	0,000046059	0,000181412	0,000180699	0,000002136	-0,000000067
2,03	825,60	0,000151282	0,000046052	0,000181585	0,000180870	0,000002141	-0,000000067
2,03	825,52	0,000151455	0,000046045	0,000181758	0,000181041	0,000002146	-0,000000067
2,03	825,44	0,000151627	0,000046038	0,000181930	0,000181212	0,000002152	-0,000000067
2,03	825,36	0,000151800	0,000046031	0,000182103	0,000181383	0,000002157	-0,000000067
2,04	825,29	0,000151973	0,000046024	0,000182276	0,000181553	0,000002163	-0,000000067
2,04	825,21	0,000152145	0,000046017	0,000182448	0,000181724	0,000002169	-0,000000067
2,04	825,13	0,000152318	0,000046010	0,000182621	0,000181894	0,000002175	-0,000000067
2,04	825,05	0,000152490	0,000046003	0,000182793	0,000182065	0,000002181	-0,000000067
2,05	824,97	0,000152663	0,000045996	0,000182966	0,000182235	0,000002188	-0,000000067
2,05	824,90	0,000152835	0,000045989	0,000183138	0,000182405	0,000002195	-0,000000066
2,05	824,82	0,000153008	0,000045982	0,000183311	0,000182575	0,000002201	-0,000000066
2,05	824,74	0,000153180	0,000045975	0,000183483	0,000182746	0,000002208	-0,000000066
2,06	824,66	0,000153353	0,000045968	0,000183656	0,000182916	0,000002215	-0,000000066
2,06	824,59	0,000153525	0,000045960	0,000183828	0,000183086	0,000002223	-0,000000066
2,06	824,51	0,000153698	0,000045953	0,000184001	0,000183255	0,000002230	-0,000000066
2,06	824,43	0,000153870	0,000045946	0,000184173	0,000183425	0,000002238	-0,000000066
2,07	824,35	0,000154042	0,000045939	0,000184345	0,000183595	0,000002246	-0,000000066
2,07	824,28	0,000154215	0,000045932	0,000184518	0,000183764	0,000002254	-0,000000066
2,07	824,20	0,000154387	0,000045925	0,000184690	0,000183934	0,000002262	-0,000000066
2,07	824,12	0,000154559	0,000045918	0,000184862	0,000184104	0,000002270	-0,000000066
2,08	824,04	0,000154732	0,000045911	0,000185035	0,000184273	0,000002279	-0,000000066
2,08	823,97	0,000154904	0,000045904	0,000185207	0,000184442	0,000002287	-0,000000066
2,08	823,89	0,000155076	0,000045897	0,000185379	0,000184611	0,000002296	-0,000000066
2,08	823,81	0,000155248	0,000045890	0,000185551	0,000184781	0,000002305	-0,000000066
2,09	823,74	0,000155421	0,000045883	0,000185724	0,000184950	0,000002314	-0,000000066
2,09	823,66	0,000155593	0,000045876	0,000185896	0,000185119	0,000002324	-0,000000066
2,09	823,58	0,000155765	0,000045869	0,000186068	0,000185288	0,000002333	-0,000000066
2,09	823,50	0,000155937	0,000045863	0,000186240	0,000185457	0,000002343	-0,000000066

2,10	823,43	0,000156109	0,000045856	0,000186412	0,000185625	0,000002353	-0,000000065
2,10	823,35	0,000156281	0,000045849	0,000186584	0,000185794	0,000002363	-0,000000065
2,10	823,27	0,000156453	0,000045842	0,000186756	0,000185963	0,000002373	-0,000000065
2,10	823,20	0,000156626	0,000045835	0,000186929	0,000186131	0,000002383	-0,000000065
2,11	823,12	0,000156798	0,000045828	0,000187101	0,000186300	0,000002394	-0,000000065
2,11	823,04	0,000156970	0,000045821	0,000187273	0,000186468	0,000002404	-0,000000065
2,11	822,96	0,000157142	0,000045814	0,000187445	0,000186637	0,000002415	-0,000000065
2,11	822,89	0,000157314	0,000045807	0,000187617	0,000186805	0,000002426	-0,000000065
2,12	822,81	0,000157486	0,000045800	0,000187789	0,000186973	0,000002437	-0,000000065
2,12	822,73	0,000157658	0,000045793	0,000187961	0,000187141	0,000002449	-0,000000065
2,12	822,66	0,000157830	0,000045786	0,000188133	0,000187309	0,000002460	-0,000000065
2,12	822,58	0,000158002	0,000045779	0,000188305	0,000187477	0,000002472	-0,000000065
2,13	822,50	0,000158173	0,000045772	0,000188476	0,000187645	0,000002484	-0,000000065
2,13	822,43	0,000158345	0,000045765	0,000188648	0,000187813	0,000002496	-0,000000065
2,13	822,35	0,000158517	0,000045758	0,000188820	0,000187980	0,000002508	-0,000000065
2,13	822,27	0,000158689	0,000045751	0,000188992	0,000188148	0,000002520	-0,000000065
2,14	822,20	0,000158861	0,000045744	0,000189164	0,000188316	0,000002533	-0,000000065
2,14	822,12	0,000159033	0,000045737	0,000189336	0,000188483	0,000002545	-0,000000065
2,14	822,04	0,000159205	0,000045730	0,000189508	0,000188651	0,000002558	-0,000000065
2,14	821,96	0,000159376	0,000045723	0,000189679	0,000188818	0,000002571	-0,000000064
2,15	821,89	0,000159548	0,000045716	0,000189851	0,000188985	0,000002585	-0,000000064
2,15	821,81	0,000159720	0,000045709	0,000190023	0,000189152	0,000002598	-0,000000064
2,15	821,73	0,000159892	0,000045702	0,000190195	0,000189319	0,000002611	-0,000000064
2,15	821,66	0,000160063	0,000045696	0,000190366	0,000189486	0,000002625	-0,000000064
2,16	821,58	0,000160235	0,000045689	0,000190538	0,000189653	0,000002639	-0,000000064
2,16	821,50	0,000160407	0,000045682	0,000190710	0,000189820	0,000002653	-0,000000064
2,16	821,43	0,000160578	0,000045675	0,000190881	0,000189987	0,000002667	-0,000000064
2,16	821,35	0,000160750	0,000045668	0,000191053	0,000190154	0,000002682	-0,000000064
2,17	821,28	0,000160922	0,000045661	0,000191225	0,000190320	0,000002696	-0,000000064
2,17	821,20	0,000161093	0,000045654	0,000191396	0,000190487	0,000002711	-0,000000064
2,17	821,12	0,000161265	0,000045647	0,000191568	0,000190654	0,000002726	-0,000000064
2,17	821,05	0,000161436	0,000045640	0,000191739	0,000190820	0,000002741	-0,000000064
2,18	820,97	0,000161608	0,000045633	0,000191911	0,000190986	0,000002756	-0,000000064
2,18	820,89	0,000161779	0,000045626	0,000192082	0,000191153	0,000002771	-0,000000064
2,18	820,82	0,000161951	0,000045619	0,000192254	0,000191319	0,000002787	-0,000000064
2,18	820,74	0,000162122	0,000045612	0,000192425	0,000191485	0,000002803	-0,000000064
2,19	820,66	0,000162294	0,000045606	0,000192597	0,000191651	0,000002819	-0,000000064
2,19	820,59	0,000162465	0,000045599	0,000192768	0,000191817	0,000002835	-0,000000064
2,19	820,51	0,000162637	0,000045592	0,000192940	0,000191983	0,000002851	-0,000000064
2,19	820,44	0,000162808	0,000045585	0,000193111	0,000192149	0,000002867	-0,000000063
2,20	820,36	0,000162979	0,000045578	0,000193282	0,000192314	0,000002884	-0,000000063
2,20	820,28	0,000163151	0,000045571	0,000193454	0,000192480	0,000002901	-0,000000063

2,20	820,21	0,000163322	0,000045564	0,000193625	0,000192646	0,000002918	-0,000000063
2,20	820,13	0,000163493	0,000045557	0,000193796	0,000192811	0,000002935	-0,000000063
2,21	820,05	0,000163665	0,000045550	0,000193968	0,000192977	0,000002952	-0,000000063
2,21	819,98	0,000163836	0,000045544	0,000194139	0,000193142	0,000002969	-0,000000063
2,21	819,90	0,000164007	0,000045537	0,000194310	0,000193307	0,000002987	-0,000000063
2,21	819,83	0,000164178	0,000045530	0,000194481	0,000193472	0,000003005	-0,000000063
2,22	819,75	0,000164350	0,000045523	0,000194653	0,000193637	0,000003023	-0,000000063
2,22	819,67	0,000164521	0,000045516	0,000194824	0,000193803	0,000003041	-0,000000063
2,22	819,60	0,000164692	0,000045509	0,000194995	0,000193967	0,000003059	-0,000000063
2,22	819,52	0,000164863	0,000045502	0,000195166	0,000194132	0,000003077	-0,000000063
2,23	819,45	0,000165034	0,000045495	0,000195337	0,000194297	0,000003096	-0,000000063
2,23	819,37	0,000165205	0,000045489	0,000195508	0,000194462	0,000003115	-0,000000063
2,23	819,29	0,000165377	0,000045482	0,000195680	0,000194627	0,000003134	-0,000000063
2,23	819,22	0,000165548	0,000045475	0,000195851	0,000194791	0,000003153	-0,000000063
2,24	819,14	0,000165719	0,000045468	0,000196022	0,000194956	0,000003172	-0,000000063
2,24	819,07	0,000165890	0,000045461	0,000196193	0,000195120	0,000003191	-0,000000063
2,24	818,99	0,000166061	0,000045454	0,000196364	0,000195285	0,000003211	-0,000000062
2,24	818,91	0,000166232	0,000045447	0,000196535	0,000195449	0,000003231	-0,000000062
2,25	818,84	0,000166403	0,000045440	0,000196706	0,000195613	0,000003251	-0,000000062

Mënyra e 2^{te}

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{\bar{B}V_0}{\left[\frac{5-4\mu}{4E} \left(\frac{V^1 D^1}{t_1} + \frac{V^2 D^2}{t_2} + \dots \right) + AV_0 \right]}$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta V} = \frac{1}{\left[\frac{5-4\mu}{4E} \left(\frac{V^1 D^1}{t_1} + \frac{V^2 D^2}{t_2} + \dots \right) + AV_0 \right]}$$

Tabela A.7.1, Llogaritja e $\Delta P / \Delta V$ dhe $\Delta P / \Delta T$

Mënyra e 2 ^{te}			
$\Delta P / \Delta T (\text{Bar}/^\circ\text{C})$	$\Delta V / \Delta P$ (liters/Bar)	B	A
2,27	834,77	0,00017133	0,00000046439
2,27	834,65	0,00017151	0,00000046428
2,27	834,52	0,00017168	0,00000046416
2,28	834,40	0,00017185	0,00000046405
2,28	834,27	0,00017203	0,00000046394
2,28	834,15	0,00017220	0,00000046382
2,28	834,02	0,00017238	0,00000046371
2,29	833,90	0,00017255	0,00000046360

2,29	833,77	0,00017273	0,00000046349
2,29	833,65	0,00017290	0,00000046337
2,30	833,53	0,00017308	0,00000046326
2,30	833,40	0,00017325	0,00000046315
2,30	833,28	0,00017343	0,00000046304
2,30	833,15	0,00017360	0,00000046292
2,31	833,03	0,00017377	0,00000046281
2,31	832,90	0,00017395	0,00000046270
2,31	832,78	0,00017412	0,00000046258
2,31	832,65	0,00017430	0,00000046247
2,32	832,53	0,00017447	0,00000046236
2,32	832,40	0,00017465	0,00000046225
2,32	832,28	0,00017482	0,00000046213
2,32	832,15	0,00017500	0,00000046202
2,33	832,03	0,00017517	0,00000046191
2,33	831,91	0,00017534	0,00000046179
2,33	831,78	0,00017552	0,00000046168
2,34	831,66	0,00017569	0,00000046157
2,34	831,53	0,00017587	0,00000046146
2,34	831,41	0,00017604	0,00000046134
2,34	831,28	0,00017622	0,00000046123
2,35	831,16	0,00017639	0,00000046112
2,35	831,03	0,00017657	0,00000046100
2,35	830,91	0,00017674	0,00000046089
2,35	830,78	0,00017692	0,00000046078
2,36	830,66	0,00017709	0,00000046067
2,36	830,53	0,00017726	0,00000046055
2,36	830,41	0,00017744	0,00000046044
2,36	830,28	0,00017761	0,00000046033
2,37	830,16	0,00017779	0,00000046022
2,37	830,04	0,00017796	0,00000046010
2,37	829,91	0,00017814	0,00000045999
2,38	829,79	0,00017831	0,00000045988
2,38	829,66	0,00017849	0,00000045976
2,38	829,54	0,00017866	0,00000045965
2,38	829,41	0,00017883	0,00000045954
2,39	829,29	0,00017901	0,00000045943
2,39	829,16	0,00017918	0,00000045931
2,39	829,04	0,00017936	0,00000045920
2,39	828,91	0,00017953	0,00000045909
2,40	828,79	0,00017971	0,00000045897
2,40	828,66	0,00017988	0,00000045886

2,40	828,54	0,00018006	0,00000045875
2,40	828,41	0,00018023	0,00000045864
2,41	828,29	0,00018040	0,00000045852
2,41	828,17	0,00018058	0,00000045841
2,41	828,04	0,00018075	0,00000045830
2,42	827,92	0,00018093	0,00000045819
2,42	827,79	0,00018110	0,00000045807
2,42	827,67	0,00018128	0,00000045796
2,42	827,54	0,00018145	0,00000045785
2,43	827,42	0,00018163	0,00000045773
2,43	827,29	0,00018180	0,00000045762
2,43	827,17	0,00018198	0,00000045751
2,43	827,04	0,00018215	0,00000045740
2,44	826,92	0,00018232	0,00000045728
2,44	826,79	0,00018250	0,00000045717
2,44	826,67	0,00018267	0,00000045706
2,45	826,54	0,00018285	0,00000045694
2,45	826,42	0,00018302	0,00000045683
2,45	826,30	0,00018320	0,00000045672
2,45	826,17	0,00018337	0,00000045661
2,46	826,05	0,00018355	0,00000045649
2,46	825,92	0,00018372	0,00000045638
2,46	825,80	0,00018389	0,00000045627
2,46	825,67	0,00018407	0,00000045616
2,47	825,55	0,00018424	0,00000045604
2,47	825,42	0,00018442	0,00000045593
2,47	825,30	0,00018459	0,00000045582
2,47	825,17	0,00018477	0,00000045570
2,48	825,05	0,00018494	0,00000045559
2,48	824,92	0,00018512	0,00000045548
2,48	824,80	0,00018529	0,00000045537
2,49	824,67	0,00018547	0,00000045525
2,49	824,55	0,00018564	0,00000045514
2,49	824,43	0,00018581	0,00000045503
2,49	824,30	0,00018599	0,00000045491
2,50	824,18	0,00018616	0,00000045480
2,50	824,05	0,00018634	0,00000045469
2,50	823,93	0,00018651	0,00000045458
2,50	823,80	0,00018669	0,00000045446
2,51	823,68	0,00018686	0,00000045435
2,51	823,55	0,00018704	0,00000045424
2,51	823,43	0,00018721	0,00000045413

2,52	823,30	0,00018738	0,00000045401
2,52	823,18	0,00018756	0,00000045390
2,52	823,05	0,00018773	0,00000045379
2,52	822,93	0,00018791	0,00000045367
2,53	822,80	0,00018808	0,00000045356
2,53	822,68	0,00018826	0,00000045345
2,53	822,56	0,00018843	0,00000045334
2,53	822,43	0,00018861	0,00000045322
2,54	822,31	0,00018878	0,00000045311
2,54	822,18	0,00018895	0,00000045300
2,54	822,06	0,00018913	0,00000045288
2,55	821,93	0,00018930	0,00000045277
2,55	821,81	0,00018948	0,00000045266
2,55	821,68	0,00018965	0,00000045255
2,55	821,56	0,00018983	0,00000045243
2,56	821,43	0,00019000	0,00000045232
2,56	821,31	0,00019018	0,00000045221
2,56	821,18	0,00019035	0,00000045209
2,56	821,06	0,00019053	0,00000045198
2,57	820,93	0,00019070	0,00000045187
2,57	820,81	0,00019087	0,00000045176
2,57	820,69	0,00019105	0,00000045164
2,58	820,56	0,00019122	0,00000045153
2,58	820,44	0,00019140	0,00000045142
2,58	820,31	0,00019157	0,00000045131
2,58	820,19	0,00019175	0,00000045119
2,59	820,06	0,00019192	0,00000045108
2,59	819,94	0,00019210	0,00000045097
2,59	819,81	0,00019227	0,00000045085
2,60	819,69	0,00019244	0,00000045074
2,60	819,56	0,00019262	0,00000045063
2,60	819,44	0,00019279	0,00000045052
2,60	819,31	0,00019297	0,00000045040
2,61	819,19	0,00019314	0,00000045029
2,61	819,06	0,00019332	0,00000045018
2,61	818,94	0,00019349	0,00000045006
2,61	818,82	0,00019367	0,00000044995

Mënyra e 3^{te}

$$\frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{B}{\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A\right)}$$

$$\frac{\Delta P}{\Delta V} = \frac{1000}{\left(0.89 \times \frac{r_i}{s} + A\right) \times V_{ri}}$$

Tabela A.7.2, Llogaritja e $\Delta P / \Delta V$ dhe $\Delta P / \Delta T$

Temperature 17 °C		Mënyra e 3 ^{te}					
Presioni	A	$\Delta V / \Delta P$ (liters/Bar)) Teorik	Volum i akumuluar (m3)	$\Delta V / \Delta P$ (liters/Bar) Real	B	$\Delta P / \Delta T$ (Bar/°C)	$\Delta P / \Delta T$ (Bar/°C)
1	46,33	829,96	0,83	821,807446	144,861	1,93	1,93
2	46,33	829,96	1,66	821,807446	144,861	1,93	1,93
3	46,33	829,96	2,49	821,807446	144,861	1,93	1,93
4	46,33	829,96	3,32	821,807446	144,861	1,93	1,93
5	46,33	829,96	4,15	821,807446	144,861	1,93	1,93
6	46,33	829,96	4,98	821,807446	144,861	1,93	1,93
7	46,33	829,96	5,81	821,807446	144,861	1,93	1,93
8	46,33	829,96	6,64	821,807446	144,861	1,93	1,93
9	46,33	829,96	7,47	821,807446	144,861	1,93	1,93
10	46,215	828,69	8,30	821,807446	146,63	1,96	1,96
11	46,215	828,69	9,13	816,1	146,63	1,96	1,96
12	46,215	828,69	9,96	880,9	146,63	1,96	1,96
13	46,215	828,69	10,78	777	146,63	1,96	1,96
14	46,215	828,69	11,61	870,3	146,63	1,96	1,96
15	46,215	828,69	12,44	784,5	146,63	1,96	1,96
16	46,215	828,69	13,27	859	146,63	1,96	1,96
17	46,215	828,69	14,10	792,9	146,63	1,96	1,96
18	46,215	828,69	14,93	846,3	146,63	1,96	1,96
19	46,215	828,69	15,76	799,9	146,63	1,96	1,96
20	46,099	827,41	16,58	841,9	148,39	1,98	1,98
21	46,099	827,41	17,41	804,9	148,39	1,98	1,98
22	46,099	827,41	18,24	832,8	148,39	1,98	1,98
23	46,099	827,41	19,07	810,4	148,39	1,98	1,98
24	46,099	827,41	19,89	830,5	148,39	1,98	1,98
25	46,099	827,41	20,72	810,4	148,39	1,98	1,98
26	46,099	827,41	21,55	827,3	148,39	1,98	1,98
27	46,099	827,41	22,38	813	148,39	1,98	1,98
28	46,099	827,41	23,20	826,1	148,39	1,98	1,98

29	46,099	827,41	24,03	813,9	148,39	1,98	1,98
30	45,984	826,14	24,86	822,2	150,141	2,01	2,01
31	45,984	826,14	25,68	813,6	150,141	2,01	2,01
32	45,984	826,14	26,51	824	150,141	2,01	2,01
33	45,984	826,14	27,34	817,3	150,141	2,01	2,01
34	45,984	826,14	28,16	819,9	150,141	2,01	2,01
35	45,984	826,14	28,99	813,9	150,141	2,01	2,01
36	45,984	826,14	29,81	820,1	150,141	2,01	2,01
37	45,984	826,14	30,64	817,1	150,141	2,01	2,01
38	45,984	826,14	31,47	817,8	150,141	2,01	2,01
39	45,984	826,14	32,29	820,6	150,141	2,01	2,01
40	45,87	824,88	33,12	815,5	151,882	2,04	2,04
41	45,87	824,88	33,94	818,4	151,882	2,04	2,04
42	45,87	824,88	34,77	817,6	151,882	2,04	2,04
43	45,87	824,88	35,59	820,2	151,882	2,04	2,04
44	45,87	824,88	36,42	817,3	151,882	2,04	2,04
45	45,87	824,88	37,24	818,4	151,882	2,04	2,04
46	45,87	824,88	38,07	815,7	151,882	2,04	2,04
47	45,87	824,88	38,89	820,3	151,882	2,04	2,04
48	45,87	824,88	39,72	816,1	151,882	2,04	2,04
49	45,87	824,88	40,54	816,3	151,882	2,04	2,04
50	45,755	823,61	41,36	819,1	153,615	2,06	2,06
51	45,755	823,61	42,19	816,6	153,615	2,06	2,06
52	45,755	823,61	43,01	819,1	153,615	2,06	2,06
53	45,755	823,61	43,84	816,6	153,615	2,06	2,06
54	45,755	823,61	44,66	814,7	153,615	2,06	2,06
55	45,755	823,61	45,48	821,6	153,615	2,06	2,06
56	45,755	823,61	46,31	817,5	153,615	2,06	2,06
57	45,755	823,61	47,13	818	153,615	2,06	2,06
58	45,755	823,61	47,95	813,5	153,615	2,06	2,06
59	45,755	823,61	48,78	818,5	153,615	2,06	2,06
60	45,641	822,35	49,60	815,6	155,338	2,09	2,09
61	45,641	822,35	50,42	817,9	155,338	2,09	2,09
62	45,641	822,35	51,24	819	155,338	2,09	2,09
63	45,641	822,35	52,07	820,2	155,338	2,09	2,09
64	45,641	822,35	52,89	821,3	155,338	2,09	2,09
65	45,641	822,35	53,71	815,5	155,338	2,09	2,09
66	45,641	822,35	54,53	814,2	155,338	2,09	2,09
67	45,641	822,35	55,36	817,2	155,338	2,09	2,09
68	45,641	822,35	56,18	821,5	155,338	2,09	2,09
69	45,641	822,35	57,00	814,9	155,338	2,09	2,09

70	45,527	821,09	57,82	815,7	157,052	2,11	2,11
71	45,527	821,09	58,64	820,3	157,052	2,11	2,11
72	45,527	821,09	59,46	816,8	157,052	2,11	2,11
73	45,527	821,09	60,28	815,3	157,052	2,11	2,11
74	45,527	821,09	61,11	818,2	157,052	2,11	2,11
75	45,527	821,09	61,93	817,6	157,052	2,11	2,11
76	45,527	821,09	62,75	816,6	157,052	2,11	2,11
77	45,527	821,09	63,57	820,3	157,052	2,11	2,11
78	45,527	821,09	64,39	820,9	157,052	2,11	2,11
79	45,527	821,09	65,21	814	157,052	2,11	2,11
80	45,414	819,84	66,03	814,9	158,758	2,14	2,14
81	45,414	819,84	66,85	821,7	158,758	2,14	2,14
82	45,414	819,84	67,67	815,8	158,758	2,14	2,14
83	45,414	819,84	68,49	818,7	158,758	2,14	2,14
84	45,414	819,84	69,31	815,8	158,758	2,14	2,14
85	45,414	819,84	70,13	816,7	158,758	2,14	2,14
86	45,414	819,84	70,95	817,5	158,758	2,14	2,14
87	45,414	819,84	71,77	819,6	158,758	2,14	2,14
88	45,414	819,84	72,59	818,3	158,758	2,14	2,14
89	45,414	819,84	73,41	817,1	158,758	2,14	2,14
90	45,301	818,59	74,23	814,5	160,454	2,17	2,17
91	45,301	818,59	75,05	821,1	160,454	2,17	2,17
92	45,301	818,59	75,87	817	160,454	2,17	2,17
93	45,301	818,59	76,68	814,2	160,454	2,17	2,17
94	45,301	818,59	77,50	818,8	160,454	2,17	2,17
95	45,301	818,59	78,32	818,7	160,454	2,17	2,17
96	45,301	818,59	79,14	815,7	160,454	2,17	2,17
97	45,301	818,59	79,96	818,8	160,454	2,17	2,17
98	45,301	818,59	80,78	818,3	160,454	2,17	2,17
99	45,301	818,59	81,60	819,3	160,454	2,17	2,17
100	45,188	817,34	82,41	816,91	162,141	2,19	2,19
101	45,188	817,34	83,23	816,09	162,141	2,19	2,19
102	45,188	817,34	84,05	815,1	162,141	2,19	2,19
103	45,188	817,34	84,86	820,4	162,141	2,19	2,19
104	45,188	817,34	85,68	816,5	162,141	2,19	2,19
105	45,188	817,34	86,50	818,91	162,141	2,19	2,19
106	45,188	817,34	87,32	817,9	162,141	2,19	2,19
107	45,188	817,34	88,13	816	162,141	2,19	2,19
108	45,188	817,34	88,95	818,7	162,141	2,19	2,19
109	45,188	817,34	89,77	819,6	162,141	2,19	2,19
110	45,076	816,10	90,59	819,5	163,819	2,22	2,22

111	45,076	816,10	91,40	817,6	163,819	2,22	2,22
112	45,076	816,10	92,22	816,3	163,819	2,22	2,22
113	45,076	816,10	93,03	820,91	163,819	2,22	2,22
114	45,076	816,10	93,85	815,59	163,819	2,22	2,22
115	45,076	816,10	94,67	818,1	163,819	2,22	2,22
116	45,076	816,10	95,48	819,2	163,819	2,22	2,22
117	45,076	816,10	96,30	817,1	163,819	2,22	2,22
118	45,076	816,10	97,11	817	163,819	2,22	2,22
119	45,076	816,10	97,93	819,9	163,819	2,22	2,22
120	44,964	814,86	98,74	814,8	165,489	2,24	2,24
121	44,964	814,86	99,56	822,4	165,489	2,24	2,24
122	44,964	814,86	100,37	818,7	165,489	2,24	2,24
123	44,964	814,86	101,19	815,8	165,489	2,24	2,24
124	44,964	814,86	102,00	822,5	165,489	2,24	2,24
125	44,964	814,86	102,82	816,8	165,489	2,24	2,24
126	44,964	814,86	103,63	820,2	165,489	2,24	2,24
127	44,964	814,86	104,45	818,6	165,489	2,24	2,24
128	44,964	814,86	105,26	819	165,489	2,24	2,24
129	44,964	814,86	106,08	819,7	165,489	2,24	2,24

Më poshtë kemi krahasuar raportet e ndryshimit të presionit në funksion të ndryshimit të volumit dhe temperaturës për të tre metodat e llogaritjes.

Tabela A.7.3, Llogaritja e $\Delta P / \Delta V$ dhe $\Delta P / \Delta T$

Mënyra e 3 ^{te}	Mënyra e 2 ^{te}	Mënyra e 1 ^{re}	Mënyra e 3 ^{te}	Mënyra e 2 ^{te}	Mënyra e 1 ^{re}
$\Delta P / \Delta T (\text{Bar}/^\circ\text{C})$	$\Delta P / \Delta T (\text{Bar}/^\circ\text{C})$	$\Delta P / \Delta T (\text{Bar}/^\circ\text{C})$	$\Delta V / \Delta P$ (Liter/Bar) Teorike	$\Delta V / \Delta P$ (Liter/Bar) Teorike	$\Delta V / \Delta P$ (Liter/Bar) Teorike
1,93	2,27	1,93	829,96	834,77	828,73
1,93	2,27	1,93	829,96	834,65	828,65
1,93	2,27	1,93	829,96	834,52	828,57
1,93	2,28	1,93	829,96	834,40	828,49
1,93	2,28	1,94	829,96	834,27	828,42
1,93	2,28	1,94	829,96	834,15	828,34
1,93	2,28	1,94	829,96	834,02	828,26
1,93	2,29	1,94	829,96	833,90	828,18
1,93	2,29	1,95	829,96	833,77	828,10
1,96	2,29	1,95	828,69	833,65	828,02
1,96	2,30	1,95	828,69	833,53	827,94
1,96	2,30	1,95	828,69	833,40	827,86
1,96	2,30	1,96	828,69	833,28	827,79

1,96	2,30	1,96	828,69	833,15	827,71
1,96	2,31	1,96	828,69	833,03	827,63
1,96	2,31	1,96	828,69	832,90	827,55
1,96	2,31	1,97	828,69	832,78	827,47
1,96	2,31	1,97	828,69	832,65	827,39
1,96	2,32	1,97	828,69	832,53	827,32
1,98	2,32	1,97	827,41	832,40	827,24
1,98	2,32	1,98	827,41	832,28	827,16
1,98	2,32	1,98	827,41	832,15	827,08
1,98	2,33	1,98	827,41	832,03	827,00
1,98	2,33	1,98	827,41	831,91	826,92
1,98	2,33	1,99	827,41	831,78	826,85
1,98	2,34	1,99	827,41	831,66	826,77
1,98	2,34	1,99	827,41	831,53	826,69
1,98	2,34	1,99	827,41	831,41	826,61
1,98	2,34	2,00	827,41	831,28	826,53
2,01	2,35	2,00	826,14	831,16	826,45
2,01	2,35	2,00	826,14	831,03	826,38
2,01	2,35	2,00	826,14	830,91	826,30
2,01	2,35	2,01	826,14	830,78	826,22
2,01	2,36	2,01	826,14	830,66	826,14
2,01	2,36	2,01	826,14	830,53	826,06
2,01	2,36	2,01	826,14	830,41	825,99
2,01	2,36	2,02	826,14	830,28	825,91
2,01	2,37	2,02	826,14	830,16	825,83
2,01	2,37	2,02	826,14	830,04	825,75
2,04	2,37	2,02	824,88	829,91	825,67
2,04	2,38	2,03	824,88	829,79	825,60
2,04	2,38	2,03	824,88	829,66	825,52
2,04	2,38	2,03	824,88	829,54	825,44
2,04	2,38	2,03	824,88	829,41	825,36
2,04	2,39	2,04	824,88	829,29	825,29
2,04	2,39	2,04	824,88	829,16	825,21
2,04	2,39	2,04	824,88	829,04	825,13
2,04	2,39	2,04	824,88	828,91	825,05
2,04	2,40	2,05	824,88	828,79	824,97
2,06	2,40	2,05	823,61	828,66	824,90
2,06	2,40	2,05	823,61	828,54	824,82
2,06	2,40	2,05	823,61	828,41	824,74
2,06	2,41	2,06	823,61	828,29	824,66
2,06	2,41	2,06	823,61	828,17	824,59
2,06	2,41	2,06	823,61	828,04	824,51

2,06	2,42	2,06	823,61	827,92	824,43
2,06	2,42	2,07	823,61	827,79	824,35
2,06	2,42	2,07	823,61	827,67	824,28
2,06	2,42	2,07	823,61	827,54	824,20
2,09	2,43	2,07	822,35	827,42	824,12
2,09	2,43	2,08	822,35	827,29	824,04
2,09	2,43	2,08	822,35	827,17	823,97
2,09	2,43	2,08	822,35	827,04	823,89
2,09	2,44	2,08	822,35	826,92	823,81
2,09	2,44	2,09	822,35	826,79	823,74
2,09	2,44	2,09	822,35	826,67	823,66
2,09	2,45	2,09	822,35	826,54	823,58
2,09	2,45	2,09	822,35	826,42	823,50
2,09	2,45	2,10	822,35	826,30	823,43
2,11	2,45	2,10	821,09	826,17	823,35
2,11	2,46	2,10	821,09	826,05	823,27
2,11	2,46	2,10	821,09	825,92	823,20
2,11	2,46	2,11	821,09	825,80	823,12
2,11	2,46	2,11	821,09	825,67	823,04
2,11	2,47	2,11	821,09	825,55	822,96
2,11	2,47	2,11	821,09	825,42	822,89
2,11	2,47	2,12	821,09	825,30	822,81
2,11	2,47	2,12	821,09	825,17	822,73
2,11	2,48	2,12	821,09	825,05	822,66
2,14	2,48	2,12	819,84	824,92	822,58
2,14	2,48	2,13	819,84	824,80	822,50
2,14	2,49	2,13	819,84	824,67	822,43
2,14	2,49	2,13	819,84	824,55	822,35
2,14	2,49	2,13	819,84	824,43	822,27
2,14	2,49	2,14	819,84	824,30	822,20
2,14	2,50	2,14	819,84	824,18	822,12
2,14	2,50	2,14	819,84	824,05	822,04
2,14	2,50	2,14	819,84	823,93	821,96
2,14	2,50	2,15	819,84	823,80	821,89
2,17	2,51	2,15	818,59	823,68	821,81
2,17	2,51	2,15	818,59	823,55	821,73
2,17	2,51	2,15	818,59	823,43	821,66
2,17	2,52	2,16	818,59	823,30	821,58
2,17	2,52	2,16	818,59	823,18	821,50
2,17	2,52	2,16	818,59	823,05	821,43
2,17	2,52	2,16	818,59	822,93	821,35
2,17	2,53	2,17	818,59	822,80	821,28

2,17	2,53	2,17	818,59	822,68	821,20
2,17	2,53	2,17	818,59	822,56	821,12
2,19	2,53	2,17	817,34	822,43	821,05
2,19	2,54	2,18	817,34	822,31	820,97
2,19	2,54	2,18	817,34	822,18	820,89
2,19	2,54	2,18	817,34	822,06	820,82
2,19	2,55	2,18	817,34	821,93	820,74
2,19	2,55	2,19	817,34	821,81	820,66
2,19	2,55	2,19	817,34	821,68	820,59
2,19	2,55	2,19	817,34	821,56	820,51
2,19	2,56	2,19	817,34	821,43	820,44
2,19	2,56	2,20	817,34	821,31	820,36
2,22	2,56	2,20	816,10	821,18	820,28
2,22	2,56	2,20	816,10	821,06	820,21
2,22	2,57	2,20	816,10	820,93	820,13
2,22	2,57	2,21	816,10	820,81	820,05
2,22	2,57	2,21	816,10	820,69	819,98
2,22	2,58	2,21	816,10	820,56	819,90
2,22	2,58	2,21	816,10	820,44	819,83
2,22	2,58	2,22	816,10	820,31	819,75
2,22	2,58	2,22	816,10	820,19	819,67
2,22	2,59	2,22	816,10	820,06	819,60
2,24	2,59	2,22	814,86	819,94	819,52
2,24	2,59	2,23	814,86	819,81	819,45
2,24	2,60	2,23	814,86	819,69	819,37
2,24	2,60	2,23	814,86	819,56	819,29
2,24	2,60	2,23	814,86	819,44	819,22
2,24	2,60	2,24	814,86	819,31	819,14
2,24	2,61	2,24	814,86	819,19	819,07
2,24	2,61	2,24	814,86	819,06	818,99
2,24	2,61	2,24	814,86	818,94	818,91
2,24	2,61	2,25	814,86	818,82	818,84

Aneksi 8:

Më poshtë kemi paraqitur rezultatet e testimit të seksionit nr.2.

Tabela A.8, Rezultatet e testimit të seksionit nr.2

Data / Ora	Presion (Bar)	Temperatura				Komente
		Temperatura e Ambientit °C	Temperatura mesatare e tokës. °C	Temperatura mesatare e tubit. °C	Temperatura Mesatare °C	

26/09/2017 18:19:24	14,370	15,263	18,362	18,488	17,371	Filloj Presimi
26/09/2017 18:54:49	32,340	15,125	18,366	17,648	17,047	Probleme me hp Pompen
26/09/2017 20:10:34	38,090	15,000	18,358	16,850	16,736	Problemi u zgjidh filloj presimi përsëri
26/09/2017 20:30:00	38,160	14,646	18,354	17,086	16,695	
26/09/2017 21:00:00	64,520	14,123	18,347	17,091	16,520	
26/09/2017 21:30:00	83,380	13,876	18,356	16,422	16,218	
26/09/2017 22:00:00	102,140	13,234	18,356	16,105	15,898	
26/09/2017 22:12:00	109,840	13,121	18,356	16,105	15,861	U arrit 80% e presionit të testimit
26/09/2017 22:30:00	109,990	12,935	18,351	15,919	15,735	
26/09/2017 23:13:34	109,990	12,512	18,344	15,693	15,516	Mbaroj stabilizimi
26/09/2017 23:13:39	110,120	12,136	18,344	15,693	15,391	Filloj presimi tek 100% e presionit të testimit
26/09/2017 23:30:00	120,090	11,896	18,336	15,557	15,263	
26/09/2017 23:57:00	137,130	11,532	18,330	15,349	15,070	Filloj koka e mbajtjes nën presion
27/09/2017 00:30:00	136,970	11,114	18,333	14,945	14,797	
27/09/2017 01:00:00	136,890	10,546	18,337	14,670	14,518	
27/09/2017 01:30:00	136,850	10,135	18,330	15,136	14,534	
27/09/2017 01:31:59	136,850	9,875	18,330	15,136	14,447	Mbaroj 90 min
27/09/2017 01:32:04	136,840	9,500	18,330	15,136	14,322	Shkarkimi deri në 10 bar
27/09/2017 02:00:00	91,020	8,345	18,323	14,839	13,836	
27/09/2017 02:30:00	35,680	7,266	18,337	14,620	13,408	
27/09/2017 02:52:00	9,460	6,846	18,357	14,483	13,229	Filloj koka e mbajtjes për 30 min
27/09/2017 03:00:00	9,540	6,600	18,357	14,483	13,147	
27/09/2017 03:23:00	10,260	6,200	18,344	14,339	12,961	Mbaroj koha e mbajtjes
27/09/2017 03:23:05	10,360	5,914	18,344	14,339	12,866	Filloj presimi deri në 100% të testit të rrjedhjes
27/09/2017 03:30:05	14,400	5,756	18,344	14,339	12,813	
27/09/2017 04:00:00	33,350	5,800	18,301	14,078	12,727	
27/09/2017 04:30:00	52,340	6,525	18,317	13,676	12,839	
27/09/2017 05:00:00	71,290	7,300	18,325	13,278	12,968	
27/09/2017 05:30:00	90,220	7,845	18,323	13,289	13,152	
27/09/2017 06:00:00	109,110	7,953	18,323	13,204	13,160	
27/09/2017 06:30:00	127,960	8,122	18,326	12,838	13,095	

27/09/2017 06:32:49	129,450	8,324	18,326	12,838	13,163	
27/09/2017 07:00:00	129,330	8,525	18,326	12,715	13,189	Filloj koha e mbajtjes nën presion
27/09/2017 07:30:00	129,300	8,740	18,321	12,874	13,312	
27/09/2017 08:00:00	129,290	10,570	18,322	13,446	14,113	
27/09/2017 08:30:00	129,260	16,780	18,323	13,812	16,305	
27/09/2017 09:00:00	129,250	19,050	18,330	15,027	17,469	
27/09/2017 09:30:00	129,250	19,840	18,330	15,967	18,046	
27/09/2017 10:00:00	129,230	22,360	18,309	17,245	19,304	
27/09/2017 10:30:00	129,220	24,450	18,302	17,403	20,051	
27/09/2017 11:00:00	129,220	24,940	18,312	18,549	20,600	
27/09/2017 11:30:00	129,210	25,910	18,299	20,358	21,522	
27/09/2017 12:00:00	129,200	24,250	18,312	22,235	21,599	
27/09/2017 12:30:00	129,220	25,010	18,322	23,668	22,334	
27/09/2017 13:00:00	129,230	24,720	18,324	24,493	22,513	
27/09/2017 13:30:00	129,220	23,350	18,323	24,931	22,201	
27/09/2017 14:00:00	129,230	23,390	18,321	26,173	22,628	
27/09/2017 14:30:00	129,210	24,750	18,294	26,173	23,072	
27/09/2017 15:00:00	129,220	21,240	18,303	24,946	21,496	
27/09/2017 15:30:00	129,220	21,160	18,307	24,550	21,339	
27/09/2017 16:00:00	129,200	19,180	18,309	24,874	20,788	
27/09/2017 16:30:00	129,190	17,920	18,310	24,085	20,105	
27/09/2017 17:00:00	129,190	17,340	18,309	23,266	19,639	
27/09/2017 17:30:00	129,190	16,940	18,308	22,092	19,114	
27/09/2017 18:00:00	129,180	16,510	18,307	22,050	18,956	
27/09/2017 18:30:00	129,170	15,850	18,306	21,640	18,599	
27/09/2017 19:00:00	129,160	15,040	18,305	21,285	18,210	
27/09/2017 19:30:00	129,160	14,620	18,303	20,895	17,939	
27/09/2017 20:00:00	129,160	14,120	18,302	20,334	17,585	
27/09/2017 20:30:00	129,150	14,240	18,300	20,002	17,514	
27/09/2017 21:00:00	129,150	14,620	18,298	19,628	17,516	
27/09/2017 21:30:00	129,150	14,320	18,297	19,473	17,363	
27/09/2017 22:00:00	129,150	14,040	18,295	19,296	17,210	

27/09/2017 22:30:00	129,150	13,710	18,294	18,885	16,963	
27/09/2017 23:00:00	129,140	13,310	18,292	18,684	16,762	
27/09/2017 23:30:00	129,140	13,070	18,291	18,289	16,550	
28/09/2017 00:00:00	129,140	13,100	18,289	18,102	16,497	
28/09/2017 00:30:00	129,130	12,990	18,287	18,081	16,453	
28/09/2017 01:00:00	129,130	12,788	18,285	17,978	16,351	
28/09/2017 01:30:00	129,120	12,830	18,284	17,880	16,331	
28/09/2017 02:00:00	129,120	12,950	18,282	17,646	16,293	
28/09/2017 02:30:00	129,110	12,710	18,281	17,444	16,145	
28/09/2017 03:00:00	129,110	12,700	18,279	17,292	16,090	
28/09/2017 03:30:00	129,110	12,760	18,278	17,100	16,046	
28/09/2017 04:00:00	129,100	12,770	18,277	16,985	16,010	
28/09/2017 04:30:00	129,090	12,800	18,275	16,910	15,995	
28/09/2017 05:00:00	129,090	12,820	18,274	16,811	15,968	
28/09/2017 05:30:00	129,090	12,770	18,272	16,731	15,924	
28/09/2017 06:00:00	129,090	12,690	18,271	16,595	15,852	
28/09/2017 06:30:00	129,090	12,740	18,270	16,451	15,820	
28/09/2017 07:00:00	129,070	12,680	18,268	16,429	15,792	
28/09/2017 07:30:00	129,060	12,930	18,267	16,357	15,851	
28/09/2017 08:00:00	129,060	13,220	18,265	16,277	15,921	
28/09/2017 08:30:00	129,050	14,100	18,264	16,238	16,201	
28/09/2017 09:00:00	129,050	14,550	18,263	16,201	16,338	
28/09/2017 09:30:00	129,040	14,030	18,262	16,286	16,193	
28/09/2017 10:00:00	129,060	13,950	18,261	16,600	16,270	
28/09/2017 10:30:00	129,060	13,320	18,259	16,728	16,102	
28/09/2017 11:00:00	129,060	13,200	18,258	16,370	15,943	
28/09/2017 11:30:00	129,050	14,000	18,257	16,342	16,200	
28/09/2017 12:00:00	129,050	14,920	18,256	16,018	16,398	
28/09/2017 12:30:00	129,060	15,420	18,254	16,025	16,566	
28/09/2017 13:00:00	129,050	14,800	18,253	16,392	16,482	
28/09/2017 13:30:00	129,050	15,410	18,252	17,427	17,030	
28/09/2017 14:00:00	129,050	15,380	18,251	17,597	17,076	

28/09/2017 14:30:00	129,040	15,550	18,249	17,382	17,060	
28/09/2017 15:00:00	129,040	15,350	18,248	17,765	17,121	
28/09/2017 15:30:00	129,030	15,350	18,247	17,632	17,076	
28/09/2017 16:00:00	129,020	14,420	18,247	17,648	16,772	
28/09/2017 16:30:00	129,010	13,900	18,310	16,680	16,297	
28/09/2017 17:00:00	129,010	13,930	18,309	16,524	16,254	
28/09/2017 17:30:00	129,020	13,670	18,308	16,473	16,150	
28/09/2017 18:00:00	129,010	13,350	18,307	16,740	16,132	
28/09/2017 18:30:00	129,010	13,070	18,306	16,589	15,988	
28/09/2017 19:00:00	129,010	12,730	18,305	16,402	15,812	
28/09/2017 19:30:00	129,010	12,490	18,304	16,240	15,678	
28/09/2017 20:00:00	129,000	12,470	18,303	16,017	15,597	
28/09/2017 20:30:00	129,000	12,470	18,302	15,936	15,569	
28/09/2017 21:00:00	129,000	12,490	18,301	15,773	15,521	
28/09/2017 21:30:00	128,990	12,270	18,300	15,722	15,431	
28/09/2017 22:00:00	128,990	12,190	18,300	15,601	15,364	
28/09/2017 22:30:00	128,990	12,130	18,299	15,569	15,333	
28/09/2017 23:00:00	128,990	12,230	18,298	15,548	15,359	
28/09/2017 23:30:00	128,980	12,240	18,298	15,531	15,356	
29/09/2017 00:00:00	128,980	12,230	18,297	15,482	15,336	
29/09/2017 00:30:00	128,980	12,235	18,296	15,454	15,328	
29/09/2017 01:00:00	128,970	12,240	18,295	15,357	15,297	
29/09/2017 01:30:00	128,970	12,150	18,295	15,399	15,281	
29/09/2017 02:00:00	128,970	12,210	18,294	15,287	15,264	
29/09/2017 02:30:00	128,970	11,890	18,293	15,193	15,125	
29/09/2017 03:00:00	128,970	11,740	18,292	15,074	15,035	
29/09/2017 03:30:00	128,960	11,640	18,291	15,063	14,998	
29/09/2017 04:00:00	128,950	11,670	18,290	15,058	15,006	
29/09/2017 04:30:00	128,950	11,620	18,290	14,921	14,943	
29/09/2017 05:00:00	128,950	11,670	18,288	14,905	14,955	
29/09/2017 05:30:00	128,950	11,680	18,288	14,937	14,968	
29/09/2017 06:00:00	128,950	11,580	18,287	14,898	14,922	

29/09/2017 06:30:00	128,950	11,400	18,286	14,811	14,832	
29/09/2017 07:00:00	128,950	11,470	18,285	14,775	14,843	
29/09/2017 07:30:00	128,940	11,390	18,284	14,715	14,796	
29/09/2017 08:00:00	128,930	11,590	18,284	14,687	14,853	
29/09/2017 08:30:00	128,930	12,210	18,283	15,223	15,239	
29/09/2017 09:00:00	128,930	12,600	18,283	15,245	15,376	
29/09/2017 09:30:00	128,930	12,530	18,282	15,421	15,411	
29/09/2017 10:00:00	128,910	12,840	18,281	15,590	15,570	
29/09/2017 10:30:00	128,910	13,330	18,282	15,774	15,795	
29/09/2017 11:00:00	128,900	14,650	18,280	16,000	16,310	
29/09/2017 11:30:00	128,900	14,330	18,280	16,315	16,308	
29/09/2017 11:45:00	128,900	14,220	18,280	16,925	16,475	Mbaroj koha e mbajtjes nën presion .
29/09/2017 12:00:00	108,390	14,400	18,279	17,241	16,640	
29/09/2017 12:15:00	80,990	14,570	18,280	17,412	16,754	
29/09/2017 12:30:00	55,920	14,590	18,280	17,415	16,762	
29/09/2017 12:45:00	31,360	14,330	18,280	17,600	16,737	
29/09/2017 13:00:00	13,080	14,770	18,280	17,890	16,980	
29/09/2017 13:02:00	10,790	14,730	18,281	18,100	17,037	Shkarkimi i presionit përfundoj

REFERENCAT

- [1] [https://www.tapag.com/assets/07.reference_documents/english/Project%20Finance%20Disclosure/Cumulative%20Impact%20Assessment%20Executive%20Summary%20\(Albanian%20Translation\).](https://www.tapag.com/assets/07.reference_documents/english/Project%20Finance%20Disclosure/Cumulative%20Impact%20Assessment%20Executive%20Summary%20(Albanian%20Translation).)
- [2] <https://www.tap-ag.al/gazsjellesi/harta-e-gjurmës>
- [3] https://www.tapag.com/assets/07.reference_documents/albanian/scoping_document/albania/TAP-FEED-AL-EIA-REP-7028 ESIA Scoping Rep Albania.pdf
- [4] <https://www.tap-ag.al/gazsjellesi/plani-i-projektit>
- [5] LOLER -UK Lifting Operations & Lifting Equipment Regulations 1998.
- [6] D3_A_OIK 4303 - 199-2 – Transport and Stringing of Pipes.
- [7] BS EN 1011-2: 2001: Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Arc welding of ferritic steels', British Standards Institution, 2001.
- [8] EL0T EN 12732 Gas infrastructure – Welding steel pipework – Functional requirements
- [9] BS EN 1011-2: 2001: Welding. Recommendations for welding of metallic materials. Arc welding of ferritic steels', British Standards Institution, 2001.
- [10] The Welding Institute, Training & Examination Services, <https://www.twi-global.com/>
- [11] ISO 21809-3 Petroleum and natural gas industries – External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems – Field joint coatings.
- [12] EN 10290 Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines. External liquid applied polyurethane and polyurethane-modified coatings SSPC SP1 Society for Protective Coatings – Solvent Cleaning.
- [13] ISO 8502-9 Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Tests for the assessment of surface cleanliness: Field method for the conductometric determination of water-soluble salts.
- [14] ASTM D 4285 Standard Test Method for – Indicating Oil or Water in Compressed Air.
- [15] ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Visual assessment of surface cleanliness Part 1.
- [16] ISO 8502-3:2017, Preparation of steel substrates before application of paints and related products -- Tests for the assessment of surface cleanliness - Part 3: Assessment of dust on steel surfaces prepared for painting (pressure-sensitive tape method)
- [17] ISO 8503-5 Preparation of steel substrates before application of paints and related products Replica tape method for the determination of the surface profile.

- [18] ISO 4624 -Paints and varnishes – Pull-off test for adhesion.
- [19] Wil Stanton & Angela Stanton, Natural Pipeline Construction, http://preservethenrv.com/articles/process_build_natural_gas_pipeline.pdf
- [20] The INGAA Foundation, Inc. A Practical Guide for Pipeline Construction Inspectors, CEPA Foundation, Published March 2016. <https://www.cepa.com/wp-content/uploads/2014/01/A-Practical-Guide-for-Pipeline-Construction-Inspectors-16Mar2016-FIN....pdf>.
- [21] ISO 3183 (last edition), Petroleum and natural gas industries – Steel pipe for Pipeline transportation systems.
- [22] ISO 4136:2012-Destructive tests on welds in metallic materials -Transverse tensile test.
- [23] ISO 5173:2009- Destructive tests on welds in metallic materials - Bend tests.
- [24] ISO 9016:2012- Destructive tests on welds in metallic materials — Impact tests — Test specimen location, notch orientation and examination.
- [25] BS EN ISO 9015-1:2011- Destructive tests on welds in metallic materials. Hardness testing. Hardness test on arc welded joints.
- [26] EN 12954:2001-Cathodic protection of buried or immersed metallic structures. General principles and application for pipelines
- [27] Jim Cordell and Hershel Vanzant, The pipeline Pigging-third edition, -Pigging during pipeline construction, cleaning.
- [28] <https://www.offshore-mag.com/pipelines/article/16756387/graduated-pipeline-cleaning-using-enhanced-pigs>.
- [29] Bob Winters, Cleaning Pig Designs and Applications, NACE Central Area Conference.
- [30] Jim Cordell and Hershel Vanzant, The pipeline Pigging-third edition, Acceptance testing, Gauging .
- [31] David Russell, Weatherford Pipeline & Specialty Services UK, Pigging in pipeline pre-commissioning. <https://www.ppsa-online.com/papers/2005-Aberdeen-2-Russell.pdf>
- [32] Alberta Gaverment, Code of Practice for the Release of Hydrostatic Test Water from Hydrostatic Testing of Petroleum Liquid and Gas Pipelines. <http://www.qp.alberta.ca/documents/codes/RELEASE.PDF>
- [33] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Pressure testing method descriptions, page 12.

- [34] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Hydrostatic pressure measurement B 2, page 13-14.
- [35] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, calculation, page 15-16.
- [36] IAPWS-IF 97 Internacional Association for the Properties of Water and Steam, <http://www.iapws.org/relguide/IF97-Rev.pdf>
- [37] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Annex A (normative) – Calculation values A and B, page 23.
- [38] AS / NZS 2885.5:2012 Pipelines - Gas and Liquid Petroleum - Field Pressure Testing.
- [39] Andrew Barden, Marvin D Powers and Philip Karaklis, Evaluation of pipeline -drying techniques,.
- [40] EN12327:2000 - Gas supply systems - Pressure testing, commissioning and decommissioning procedures.
- [41] ASME PCC-2, Repair of Pressure Equipment and Piping, Stored Energy Calculations for Pneumatic Pressure.
- [42] AS/NZS 3788:2006, Pressure equipment - In-service inspection.
- [43] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution Table A.1 – Calculation coefficient A (1/bar) for water, page 24.
- [44] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution , Table A.2 – Calculation coefficient A (1/bar) for water, page 25.
- [45] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Table A.3 – Calculation coefficient B (1/K) for water, page 26.
- [46] DVGW G469: 2010 – Pressure testing methods for gas transmission/gas distribution, Table A.4 – Calculation coefficient B (1/K) for water, page 27.