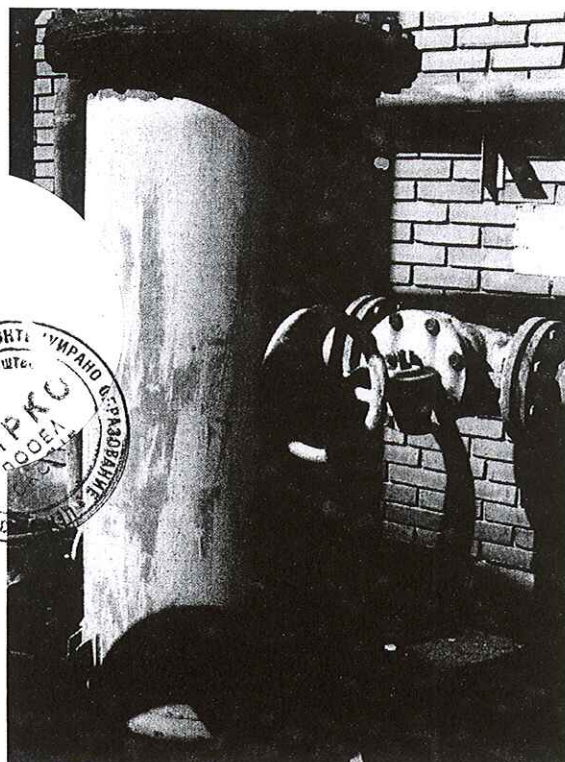


ЦИРКО
ЦЕНТАР ЗА ИСТРАЖУВАЊЕ, РАЗВОЈ И КОНТИНУИРАНО ОБРАЗОВАНИЕ
Трговско друштво ДООЕЛ
Бр. 07-99.1/4-2
26.09.2013 год.
СКОПЈЕ

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ БР. 164/2013

Од извршено испитување на садот под притисок според Правилникот за користење на опрема под притисок (Службен весник 32/09), во

ПРОТОТИП ДООЕЛ СКОПЈЕ, ПРОТОТИП ЦИНКАРНА - Кичево



Скопје, 25.09.2013 год.

На барање на ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје бр. 09-6426 од 16.09.2013 год., (07-991/1 од 16.09.2013 год., Наш знак), стручен тим на Центарот за истражување, развој и континуирано образование ЦИРКО ДООЕЛ Скопје, Инспекциско тело ИТ-027, изврши периодичен технички преглед и испитување на резервоар за компримиран воздух произведен од FABRIKA GRAĐEVINSKIH MAŠINA FAGRAM Smederevo, фаб.бр.034 инсталиран во Станицата за Компримиран Воздух во ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје, ПРОТОТИП ЦИНКАРНА - Кичево.

Прегледот и испитувањето е извршено во согласност со Законот за техничка инспекција (Сл.Весник бр.88/2008) и Правилникот за користење на опрема под притисок (Сл.Весник бр.32/2009).

Испитувањето го извршиле

1. м-р Владимир Стојмановски, дипл.маш.инж.
2. Зоранчо Илков, дипл.маш.инж.
3. Орце Наумовски, маш.тех.
4. Цветан Павлоски, маш.тех.

Раководител на ИТ,

Проф.д-р Стојанчо Стојмановски

Проф.д-р Владимир Костиќ

Врз основа на Законот за Техничка инспекција, согласно со Правилникот за користење на опрема под притисок (Службен весник на Р.М бр. 32/2009), инспекциското тело при Центар за истражување, развој и континуирано образование – ЦИРКО ДООЕЛ Скопје, изврши технички преглед и испитување на резервоар за компримиран воздух произведен од **FABRIKA GRAĐEVINSKIH MAŠINA FAGRAM Smederevo** фаб.бр.034 инсталиран во Станицата за Компримиран Воздух во ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје, ПРОТОТИП ЦИНКАРНА - Кичево:

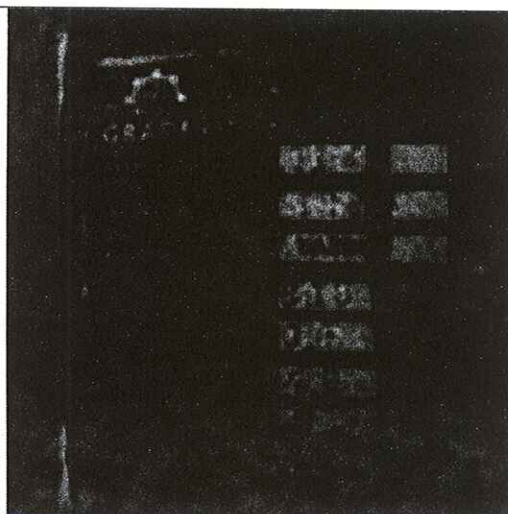
ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА САДОТ ПОД ПРИТИСОК

Производител и место на градење:	FABRIKA GRAĐEVINSKIH MAŠINA FAGRAM Smederevo
Тип:	ЦИЛИНДРИЧЕН ВЕРТИКАЛЕН РЕЗЕРВОАР ЗА КОМПРИМ. ВОЗДУХ ФИЛТЕР ЗА КОМПРИМИРАН ВОЗДУХ
Фабрички број:	034
Класа на садот:	IV
Година на производство:	1982
Најголем притисок во секој работен простор (bar):	Проектиран 10 bar (Работен 7,5 bar)
Испитен притисок (bar):	10,5
Најголема температура во секој работен простор (°C):	-
Запремина на секој работен простор (dm ³ или m ³):	0,6 m³
Ознака на топлинска обработка на садот:	-
	-

ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

Корисникот на опремата не располага со техничка документација за резервоарот.
На контролната табличката се истакнати следните податоци за резервоарот.

- Производител: **FABRIKA GRAĐEVINSKIH MAŠINA FAGRAM Smederevo**,
- Фабрички број: **034**,
- Година на производство: **1982**,
- Медиум: **Воздух**,
- Волумен: **0,6 m³**,
- Работен притисок: **1 МПа**,
- Испитен притисок: **1,5 МПа**.



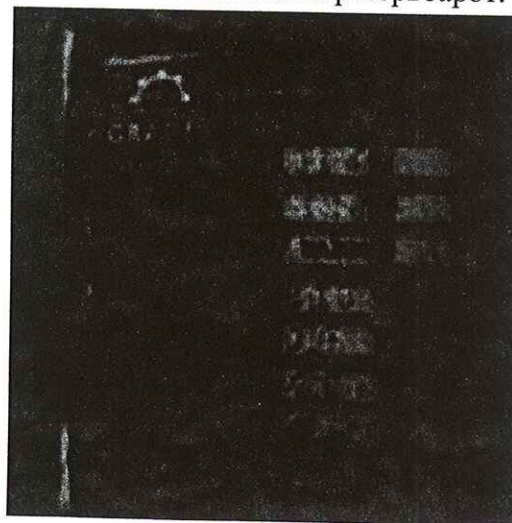
1. ВОВЕД

Резервоарот за компримиран воздух со фаб. бр. 034 е произведен од FABRIKA GRAĐEVINSKIH MAŠINA FAGRAM Smederevo во 1982 година. Истиот е инсталиран во склоп на Компресорската станица АД ЕМО ОХРИД, Производен погон Кичево, сегашен ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје, ПРОТОТИП ЦИНКАРНА – Кичево.

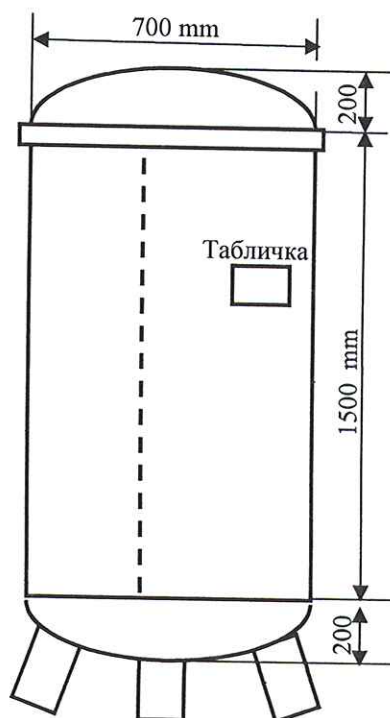
Резервоарот за компримиран воздух согласно податоците на контролната табличка е проектиран за максимален работен притисок од 10 bar, но имајќи ја во вид староста на резервоарот, како и технолошките потреби на корисникот на опремата, резервоарот за компримиран воздух работи на максимален работен притисок од 7,5 bar.

Извршен е периодичен технички преглед и испитување на резервоарот за компримиран воздух.

На следната слика е прикажана табличката истакната на резервоарот.



На следната скица претставен е резервоарот со неговите основни димензии.



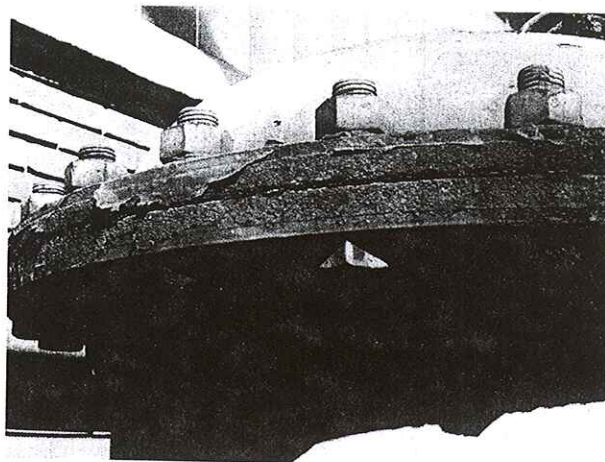
2. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД И ИСПИТУВАЊЕ НА РЕЗЕРВОАРОТ

2.1. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД НА НАДВОРЕШНОСТА

Извршен е детален преглед на резервоарот од надворешната страна.

2.1.1. Визуелен преглед

При визуелниот преглед не се констатирани значителни деформации и механички оштетувања. Резервоарот од надворешната страна е антикорозивно заштитен. На одредени локалитети забележливо е оштетување на антикорозивната заштита и појава на површинска корозија.



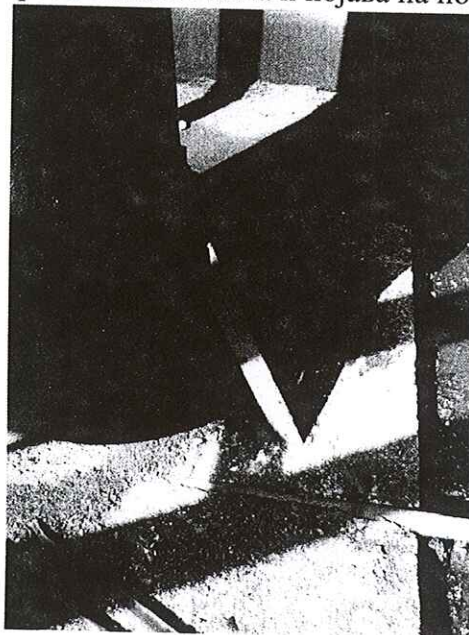
ПРЕПОРАКА:

Да се изврши механичко чистење на резервоарот од надворешна страна па потоа да се изврши соодветна антикорозивна заштита.

Да се отвори горниот ревизионен отвор и да се изврши детално чистење на резервоарот – филтерот за компримиран воздух.

2.1.2. Визуелен преглед на ногари на резервоарот

На ногарите на резервоарот не се утврдени видливи механички оштетувања и деформации. Забележливо е оштетување на антикорозивната заштита и појава на површинска корозија.



ПРЕПОРАКА:

Да се изврши механичко чистење на потпирните ногари на резервоарот по целата површина, па потоа да се изврши соодветна антикорозивна заштита.

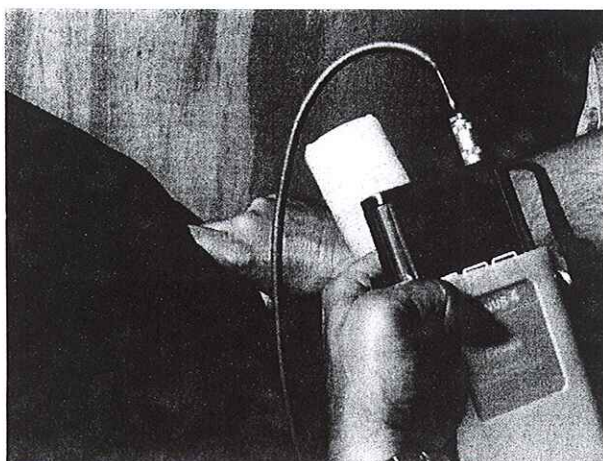
2.1.3. Мерење на дебелина на сид на телото на резервоарот

На повеќе локалитети на плаштот и данцињата на резервоарот е измерена дебелината со помош на ултразвучен дебелиномер. Измерени се следните минимални дебелини:

$$t_{\text{плаштмин}} = 8,20 \text{ mm},$$

$$t_{\text{данцемин}} = 6,70 \text{ mm},$$

	$t_{\text{проект}}(\text{mm})$	$t_{\text{извед}}(\text{mm})$	$t_{\text{измер}}(\text{mm})$
Плашт			8,20
Данце			6,70

**2.1.4. Контролно-јакостна пресметка**

На плашт - според МКС М.Е2.253

$$s = \frac{D_1 \cdot P}{20 \cdot \frac{K}{S} \cdot v + P} + c_1 + c_2 (\text{mm})$$

каде е:

- s (mm) - најмала дозволена дебелина на плаштот,
- $D_1 = 700 \text{ mm}$ - надворешен дијаметар на садот,
- $P_r = 7,5 \text{ bar}$ - максимален работен притисок на садот,
- $P_i = 10,5 \text{ bar}$ - испитен притисок на садот,
- $v = 0,9$ - коефициент на завар,
- $S = 1,5$ - коефициент на сигурност,
- $S = 1,1$ - коефициент на сигурност,
- $K = 200 \text{ N/mm}^2$ - граница на развлекување (најниска класа на квалитет),
- $c_1 = 1 \text{ mm}$ - дозволено отстапување на дебелината на материјалот,
- $c_2 = 1 \text{ mm}$ - додаток за корозија според МКС М.Е2.250.

Со замена се добива:

$$s = \frac{D_1 \cdot P_i}{20 \cdot \frac{K}{S} \cdot v + P} + c_1 + c_2 = \frac{700 \cdot 10,5}{20 \cdot \frac{200}{1,1} \cdot 0,9 + 10,5} + 1 + 1 = \frac{7350}{3283,23} + 2 = 2,24 + 2 = 4,24 \text{ mm}$$

$$s = \frac{D_1 \cdot P_r}{20 \cdot \frac{K}{S} \cdot v + P} + c_1 + c_2 = \frac{700 \cdot 7,5}{20 \cdot \frac{200}{1,5} \cdot 0,9 + 7,5} + 1 + 1 = \frac{5250}{2407,5} + 2 = 2,18 + 2 = 4,18 \text{ mm}$$

На данце - според МКС.М.Е2.252

$$s = \frac{D_s \cdot P \cdot \beta}{40 \cdot \frac{K}{S} \cdot v} + c_1 + c_2 \text{ (mm)}$$

каде е:

- s (mm) - најмала дозволена дебелина на данце,
- $D_c = 700 \text{ mm}$ - надворешен дијаметар на данце,
- $P_r = 7,5 \text{ bar}$ - максимален работен притисок на садот,
- $P_i = 10,5 \text{ bar}$ - испитен притисок на садот,
- $v = 1$ - коефициент на завар,
- $\beta = 2$ - коефициент на облик на данце,
- $S = 1,5$ - коефициент на сигурност,
- $S = 1,1$ - коефициент на сигурност,
- $K = 200 \text{ N/mm}^2$ - граница на развлекување (најниска класа на квалитет),
- $c_1 = 1 \text{ mm}$ - дозволено отстапување на дебелината на материјалот,
- $c_2 = 1 \text{ mm}$ - додаток за корозија според МКС М.Е2.250.

Со замена се добива:

$$s = \frac{D_s \cdot P_i \cdot \beta}{40 \cdot \frac{K}{S} \cdot v} + c_1 + c_2 = \frac{700 \cdot 10,5 \cdot 2}{40 \cdot \frac{200}{1,1} \cdot 1} + 1 + 1 = \frac{14700}{7272,72} + 2 = 2,02 + 2 = 4,02 \text{ mm}$$

$$s = \frac{D_s \cdot P_r \cdot \beta}{40 \cdot \frac{K}{S} \cdot v} + c_1 + c_2 = \frac{700 \cdot 7,5 \cdot 2}{40 \cdot \frac{200}{1,5} \cdot 1} + 1 + 1 = \frac{10500}{5333,33} + 2 = 1,97 + 2 = 3,97 \text{ mm}$$

	$t_{\text{прес}}(\text{mm})$ за $P_i = 10,5 \text{ bar}$ во испитни услови	$t_{\text{прес}}(\text{mm})$ за $P_r = 7,5 \text{ bar}$ во работи услови	$t_{\text{измер}}(\text{mm})$
Плашт	4,24	4,18	8,20
Данце	4,02	3,97	6,70

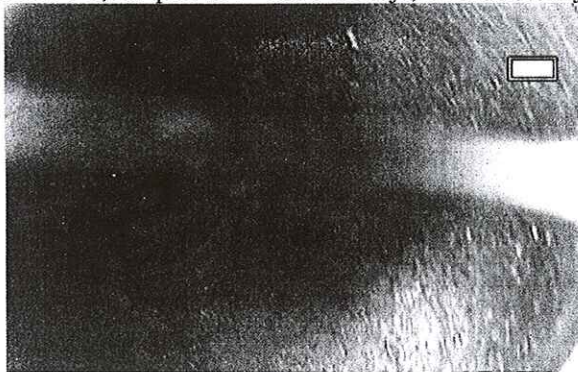
Измерените минимални дебелини на плаштот и на данцето ги задоволуваат критериумите за јакостна пресметка за работен $P_{\text{rab}} = 7,5 \text{ bar}$ и за испитен притисок $P_{\text{isp}} = 10,5 \text{ bar}$.

2.2. ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД НА ВНАТРЕШНОСТА

Со помош на ендоскоп на достапните локалитети извршен е преглед на резервоарот од внатрешната страна.

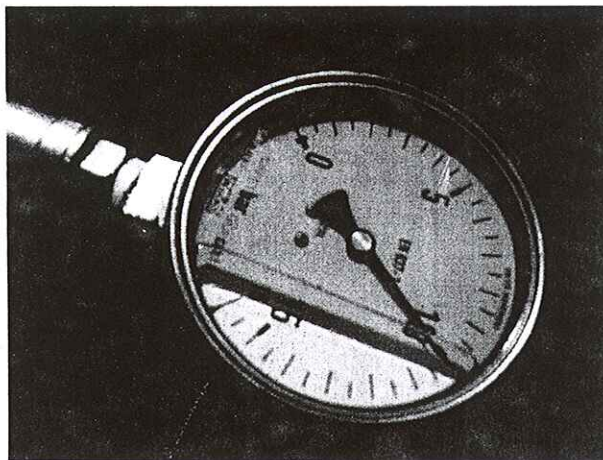
2.2.1. Визуелен преглед

При визуелниот преглед не се констатираат значителни деформации и механички оштетувања.



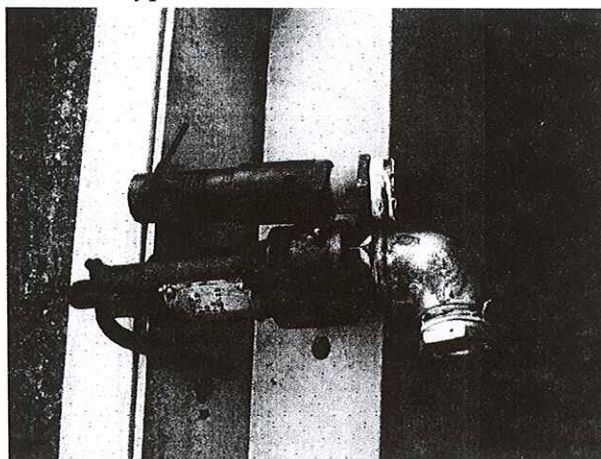
2.3. ИСПИТУВАЊЕ НА РЕЗЕРВОАРОТ СО СТУДЕНА ВОДА ПОД ПРИТИСОК

Резервоарот е испитан со студена вода под притисок на испитен притисок од 10,5 bar во времетраење од 20 минути. При прегледот на резервоарот не се утврдени никакви видливи деформации ниту пак било какви пропуштања.



2.4. СИГУРНОСНА ОПРЕМА

На резервоарот се инсталирани два сигурносни вентили.



Истите се испитани при што притисокот на отварање е:

- Сигурносен вентил 1, сер.бр. 34093, $P_{otv}=9,5 \text{ bar}$,
- Сигурносен вентил 2, сер.бр. 030/82, $P_{otv}=1 \text{ bar}$,

ЗАБЕЛЕШКА:

Сигурносните вентили да се подесат на притисок на отварање од 7,5 bar и да се достави Уверение.

3. ЗАКЛУЧОК

По одстранување на Забелешката дадена во Точка 2.4. резервоарот за компримиран воздух произведен од **FABRIKA GRAĐEVINSKIH MAŠINA FAGRAM Smederevo**, со фаб.бр. 034, инсталиран во Компресорската станица во ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје, ПРОТОТИП ЦИНКАРНА - Кичево може да се експлоатира на максимален работен притисок од 7,5 bar во период предвиден со Правилникот за користење на опрема под притисок (Сл.Весник бр. 32/2009).

Овој документ ги потврдува наодите и резултатите добиени за време на прегледот и не се смета за трајна гаранција за состојбата.

Во случај на оштетувања предизвикани за време на работењето, оштетувања поради нестручно ракување, преместување или било какви поправки направени после завршувањето на прегледните активности од наша страна, нашата организација не се смета за одговорна.

Испитувањето го извршиле,

1. м-р Владимир Стојмановски, дипл.маш.инж.
2. Зоранчо Илков, дипл.маш.инж.
3. Орце Наумовски, маш.тех.
4. Цветан Павлоски, маш.тех.

Раководител на ИТ,

Проф.д-р Стојанчо Стојмановски

Проф.д-р Звонимир Мостиќ

ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД ПРИ КОРИСТЕЊЕ		Според правилникот и техничката документација		
		да	не	забелешка
Технички преглед на надворешноста				
1.	Состојба на функционалноста	x		Резервоарот е прописно поставен, на истиот е поставен сигурносен вентил и манометар. ПРЕПОРАКА: Да се изврши механичко чистење на резервоарот и на ногарите од надворешна страна па потоа да се изврши соодветна антикорозивна заштита. Да се отвори горниот ревизионен отвор и да се изврши детално чистење на резервоарот-филтерот за компримиран воздух.
2.	Сигурносна опрема	x		На резервоарот е поставена сигурносна опрема – два сигурносни вентили. ЗАБЕЛЕШКА: Сигурносните вентили да се подесат на притисок на отварање од 7,5 bar и да се достави Уверение.
3.	Состојба на околината	x		Резервоарот е поставен на соодветна локација.
4.	Визуелно испитување	x		ПРИЛОГ: Извештај за визуелна контрола број ВК-164/2013-ИТ од 20.09.2013.
5.	Други испитувања	x		Мерење на дебелина.
5.1.	Радиографско испитување на одделени заварени споеви		x	
5.2.	Ултра звучно испитување на одделни заварени споеви		x	
5.3.	Испитување со пенетранти на одделни заварени споеви		x	
5.4.	Испитување со магнетни честички на одделни заварени споеви		x	
5.5.	Мерење на дебелина	x		ПРИЛОГ: Извештај за измерена дебелина број ИД-164/2013-ИТ од 20.09.2013.
5.6.	Мерење на тврдина		x	
5.7.	Контролно-јакостна пресметка	x		Задоволува.
6.	Испитување со студена вода	x		Pisp=10,5 bar, t=20 min, T=15°C Задоволува.
Технички преглед на внатрешноста				
7.	Визуелен преглед	x		ПРИЛОГ: Извештај за визуелна контрола број ВК-164/2013-ИТ од 20.09.2013.
7.1.	Раслојување, засеци и пукнатини	x		Нема.
7.2.	Оштетувања од корозија	x		Незначителни.
7.3.	Деформации на лимот од прегревање	x		Нема.
7.4.	Состојба на заварените споеви	x		Задоволителна.
7.5.	Дополнителни испитувања		x	
7.5.1.	Радиографско испитување на одделни заварени споеви		x	
7.5.2.	Испитување со ултразвук на одделни заварени споеви		x	
7.5.3.	Испитување со пенетранти на одделни заварени споеви		x	
7.5.4.	Испитување со магнетни честички на одделни заварени споеви		x	
7.5.5.	Мерење на дебелина		x	
7.5.6.	Мерење на тврдина		x	



Центар за истражување, развој и
континуирано образование



ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗМЕРЕНА ДЕБЕЛИНА

THICKNESS REPORT

Број / No.
ИД-164/2013-ИТ

Страна / Sheet
1/2

Нарачател / Customer
ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје

Објект / Object
Станица за компримиран воздух ПРОТОТИП ЦИНКАРА Кичево

Врска со/
Relate with

ПРЕДМЕТ НА ИСПИТУВАЊЕ / ITEM OF EXAMINATION

Предмет на испитување, обем на испитување: РЕЗЕРВОАР ЗА КОМПРИМИРАН ВОЗДУХ, фаб.бр.034

Examined item, scope of examination:

Цртеж бр.: -

Drawing No.:

Материјал: -

Material:

Производител: FABRIKA GRAĐEVINSKIH

Manufacturer: MAŠINA FAGRAM Smederevo

Обем на испитувањето:

Scope of examination:

Димензии на испитниот предмет: 8 mm

Test object dimensions:

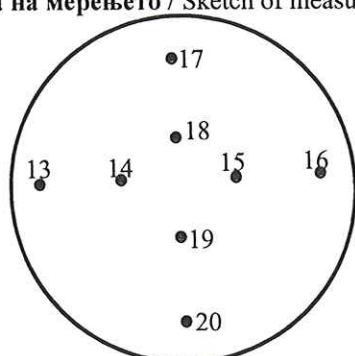
ПОДАТОЦИ ЗА ИСПИТУВАЊЕТО / DESCRIPTION OF THE INSPECTION

Мерен инструмент / Equipment
CYGNUS Instruments "Cygnus4MK4"

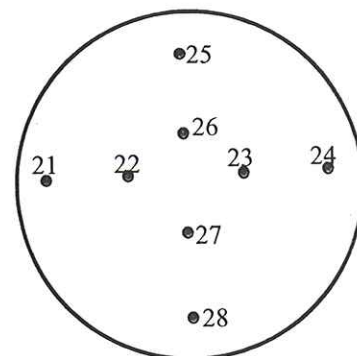
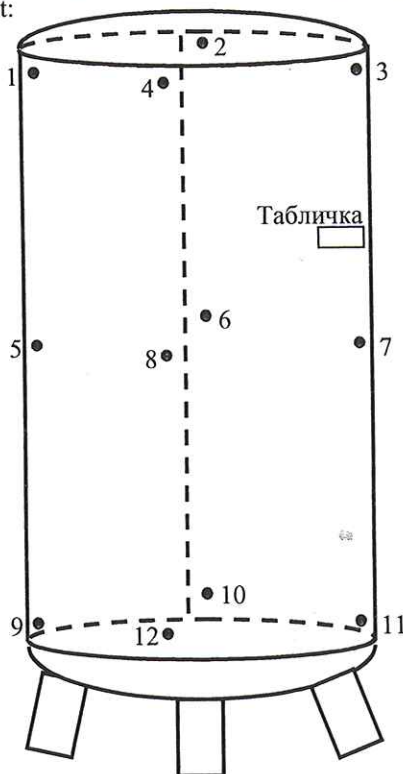
Сонда / Probe
Cygnus 5MHz/6mm

Контактно средство / Couplant
Ултразвучен гел

Скица на мерењето / Sketch of measurement:



Горно данце



Долно данце

РЕЗУЛТАТИ / RESULTS

Мерно место/ Mark	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Измерена дебелина	9,00	8,85	8,70	9,05	8,95	8,85	8,85	8,95	8,35	8,30	8,20
Measurement Value (mm)	9,05	8,85	8,90	9,00	8,95	8,90	8,90	8,95	8,35	8,25	8,20
	8,95	8,80	8,85	8,95	8,95	8,95	8,85	8,90	8,40	8,25	8,25
Мерно место/ Mark	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Измерена дебелина	8,25	8,25	8,15	8,20	8,30	8,30	8,05	8,20	8,40	7,95	6,70
Measurement Value (mm)	8,25	8,20	8,15	8,15	8,30	8,35	8,20	8,20	8,35	7,75	6,75
	8,25	8,25	8,10	8,15	8,35	8,30	8,15	8,15	8,40	7,80	6,75

Место и дата
Place and date

Испитувач
Operator

Овластено лице
Authorized signatory

Надзорен орган
Supervisor

Скопје, 20.09.2013

Име
Name
Потпис
Signature

Владимир
Стојмановски

Стојанчо Стојмановски

ЦИРКО



Центар за истражување, развој и
континуирано образование

ИЗВЕШТАЈ ЗА ИЗМЕРЕНА ДЕБЕЛИНА

THICKNESS REPORT

Број / No.
ИД-164/2013-ИТ

Страна / Sheet
2/2

Нарачател / Customer
ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје

Објект / Object
Станица за компримиран воздух ПРОТОТИП ЦИНКАРА Кичево

Врека со/
Relate with

ПРЕДМЕТ НА ИСПИТУВАЊЕ / ITEM OF EXAMINATION

Предмет на испитување, обем на испитување: РЕЗЕРВОАР ЗА КОМПРИМИРАН ВОЗДУХ, фаб.бр.034
Examined item, scope of examination:

Цртеж бр.: -
Drawing No.:

Материјал: -
Material:

Производител: FABRIKA GRAĐEVINSKIH
Manufacturer: MAŠINA FAGRAM Smederevo

Обем на испитувањето:
Scope of examination:

Димензии на испитниот предмет: 8 mm
Test object dimensions:

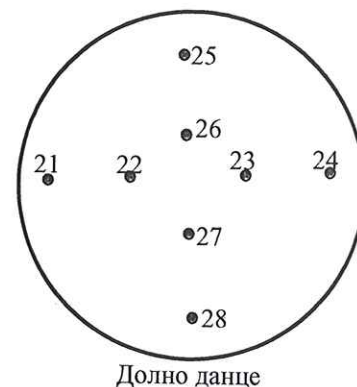
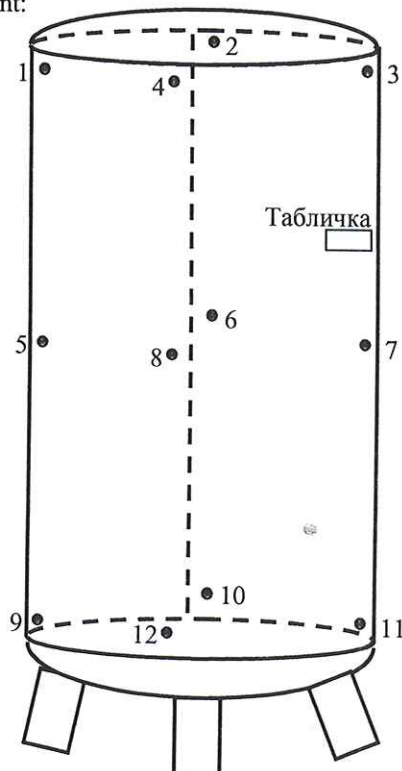
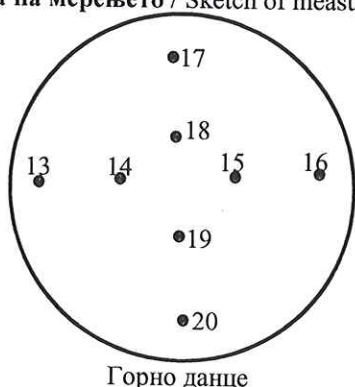
ПОДАТОЦИ ЗА ИСПИТУВАЊЕТО / DESCRIPTION OF THE INSPECTION

Мерен инструмент / Equipment
CYGNUS Instruments "Cygnus4MK4"

Сонда / Probe
Cygnus 5MHz/6mm

Контактно средство / Couplant
Ултразвучен гел



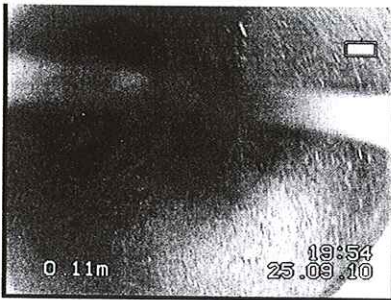
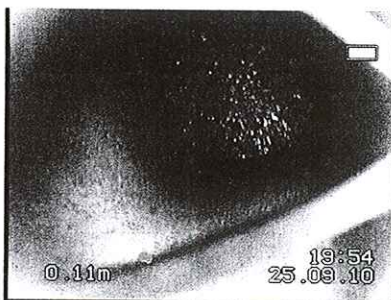
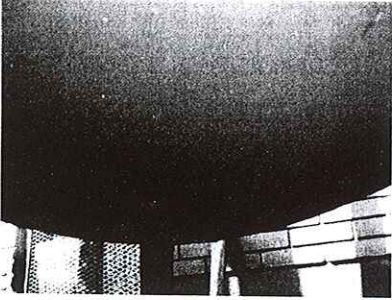
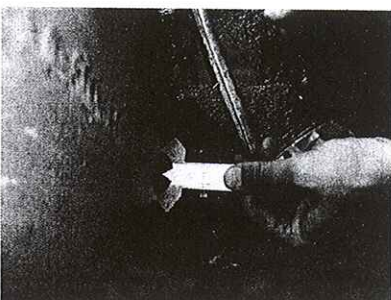
Скица на мерењето / Sketch of measurement:



РЕЗУЛТАТИ / RESULTS

Мерно место/ Mark	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
Измерена дебелина Measurement Value (mm)	7,20	7,00	7,35	7,25	6,85	7,95					
	7,10	6,95	7,30	7,30	6,90	8,00					
	7,15	7,05	7,25	7,25	6,95	7,75					
Мерно место/ Mark											
Измерена дебелина Measurement Value (mm)											

Место и дата Place and date	Испитувач Operator	Овластено лице Authorized signatory	Надзорен орган Supervisor
Скопје, 20.09.2013	Име Name Потпис Signature Владимир Стојмановски	Стојанчо Стојмановски	

 Центар за истражување, развој и континуирано образование		 ИЗВЕШТАЈ ЗА ВИЗУЕЛНА КОНТРОЛА VISUAL EXAMINATION REPORT		Број / No. BK-164/2013-ИТ
				Страна / Sheet 1/1
Нарачател / Customer ПРОТОТИП ДООЕЛ Скопје		Објект / Object Станица за компримиран воздух ПРОТОТИП ЦИНКАРА Кичево		Врска со / Relate with
ПРЕДМЕТ НА ИСПИТУВАЊЕ / ITEM OF EXAMINATION				
Предмет на испитување, обем на испитување: РЕЗЕРВОАР ЗА КОМПРИМИРАН ВОЗДУХ, фаб.бр.034 Examined item, scope of examination:				
Пртеж бр.: Drawing No.:	Материјал: Material:	Производител: FABRIKA GRAĐEVINSKIH Manufacturer: MAŠINA FAGRAM Smederevo		
Обем на испитувањето: Scope of examination:		Димензии на испитниот предмет: Test object dimensions:		
ПОДАТОЦИ ЗА ИСПИТУВАЊЕТО / DESCRIPTION OF THE INSPECTION				
Постапка на заварување: Welding procedure:		Тип на заварен спој: Type of welded joint:		Класа на заварен спој: Class of welded joint:
Контрола и класификација според: Acceptance criteria:				
РЕЗУЛТАТИ / RESULTS				
Резултати / Results: Задоволува / Satisfactory: Внатрешен преглед				
				
Надворешен преглед				
				
Заклучок / Conclusion: Од внатрешна страна нема значителни оштетувања од корозија, појава на површинска корозија. Од надворешна страна оштетувања на антикорозивната заштита и појава на корозија. ПРЕПОРАКА: Да се изврши механичко чистење на резервоарот и потпирните ногари од надворешна страна па потоа да се изврши соодветна антикорозивна заштита. Да се отвори горниот ревизионен отвор и да се изврши детално чистење на резервоарот- филтерот за компримиран воздух.				
Место и дата Place and date	Испитувач Operator	Овластено лице Authorized signatory	Надзорен орган Supervisor	
Скопје, 20.09.2013	Име Name Потпис Signature	Владимир Стојмановски	Стојанчо Стојмановски	