

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

marec 2005

1. Architektonicko-stavebné riešenie
Architectonic-civil engineering design
2. Elektroinštalácia
Electrical installation

HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek



S. D. / P. Ra 07.04.05

Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.2.006



6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Kolektív		Ing. Laš		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9 KOŠICE



Objekt / Unit :

UNIT 8 – LAR TANK FARM
CONSTRUCTION DESIGN

Prev. celok / Unit : **SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO Ar**
Prev. súbor / Unit : **FOUNDATION OF LIQUID Ar TANK**

Profesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:

STAVEBNÁ ČASŤ
BUILDING PART

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT : SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO Ar FOUNDATION OF LIQUID Ar TANK

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Kolektív		Ing.L'aš		Ing.Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Str. / Page
B

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT : SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO Ar

FOUNDATION OF LIQUID Ar

ZOZNAM DOKUMENTÁCIE LIST OF DOCUMENTATION

Ident. č. Serial No.		Číslo a dátum revízie / Revision Date					
	Názov / Title :	A	D		1	4	
		B	E		2	5	
	Číslo výkresu / Code :	C	F	0	3	6	
1	Architektonicko-stavebné riešenie	03/2005					
	Architecnotic-civil engineering design						
2	Elektroinštalácia	03/2005					
	Electrical installation						

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

marec 2005

Písomná časť:

Text part:

1. Technická správa
Technical report
2. Výkaz výmer
The bill of quantities
3. Statický výpočet
Statical calculation

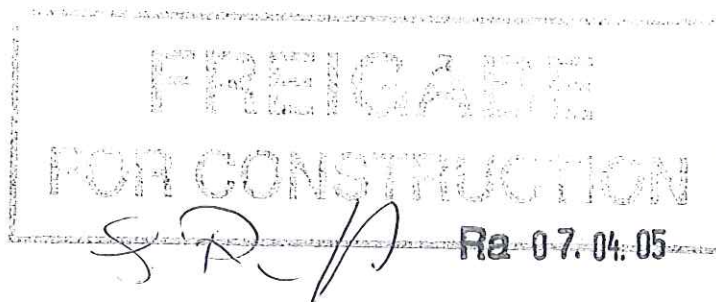
792.87502

792.87503

HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek

Výkresová časť:

Drawing part:



Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.2.006



6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Hužvár		Ing. Laš		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9 KOŠICE



Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 8 – LAR TANK
CONSTRUCTION DESIGN

SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR
FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Profesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:

ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE
ARCHITECTURAL-CIVIL ENGINEERING DESIGN

A

STAVBA / JOB	: KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9	ASU No. 9 KOŠICE
--------------	-------------------------	------------------

OBJEKT / UNIT	: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR	FOUNDATION OF LIQUID AR TANK
---------------	---	------------------------------

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Hužvár		Ing. Ľaš		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Str. / Page
B

ASU No. 9 KOŠICE

FOUNDATION OF LIQUID AR

Ident. č. Serial No.					Číslo a dátum revízie / Revision Date			
	Názov / Title :	A	D		1	4		
		B	E		2	5		
	Číslo výkresu / Code :	C	F	0	3	6		
	Písomná časť:							
	Text part:							
1	Technická správa	03/2005						
	Technical report							
	792.87502							
2	Výkaz výmer	03/2005						
	The bill of quantities							
	792.87503							
3	Statický výpočet							
	Statical calculation							
				03/2005				
	Výkresová časť:							
	Drawing part:							
1	Situácia	03/2005						
	Situation							
	792.87458							
2	Výkopy	03/2005						
	Excavations							
	792.87459							
3	Základy	03/2005						
	Foundations							
	792.87460.001							
4	Základy – výkres tvaru							
	Excavation – drawing of form							
	792.87460.001			03/2005				
5	Základy – výkres výstuže							
	Excavation of reinforcement							
	792.87460.002			03/2005				
Číslo revízie Rev. No.	0	1	2	3	4	5	6	Str./ Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							1

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

marec 2005

1. Technická správa
Technical report

792.87502

HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek

Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.2.006

Ra 07.04.05

**AIR LIQUIDE**

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Hužvár		Ing. Ľáš		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

**KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9 KOŠICE****HPK**
engineering a.s.Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

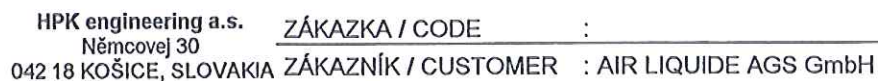
Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

**UNIT 8 – LAR TANK
CONSTRUCTION DESIGN****SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR
FOUNDATION OF LIQUID AR TANK**Profesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:**ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE
ARCHITECTURAL-CIVIL ENGINEERING DESIGN**

A



OBJEKT / UNIT	: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR	FOUNDATION OF LIQUID AR TANK
---------------	---	------------------------------

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

1. ÚVOD

Realizačný projekt je spracovaný na základe schválenej projektovej dokumentácie predloženej na stavebné povolenie, spracovanej projekčnou kanceláriou ZINCHEM a. s. Priemyselná 720, Strážske. Rieši základové konštrukcie pod zásobníky LP.LAR, pojazdnej plniacej pumpy, záložnej pumpy, cisterny HP-LAR a výparníka OROM.

2. VÝCHODISKOVÉ PODKLADY

Podklady pre spracovanie projektovej dokumentácie:

- Objednávka dodávateľa stavby AIR LIQUIDE AGS GmbH
- Zameranie skutkového stavu po hrubej úprave terénu
- Konzultácie s dodávateľom stavby AIR LIQUIDE AGS GmbH
- Doplnujúce podklady od firmy AIR LIQUIDE AGS GmbH
- Schválená PD pre stavebné povolenie
- Tendrová dokumentácia

3. INŽINIERSKO-GEOLOGICKÝ PRIESKUM

3.1 Charakteristika územia stavby

Zhodnotenie polohy a stavu staveniska

Stavenisko pre výstavbu kyslíkového aparátu č. 9 sa nachádza v areáli U. S. Steel Košice, s. r. o. na území DZ Energetika, v Priestore medzi jestvujúcou prevádzkou kyslíkárne a koľajiskom chladiacej veže a stavadla č. 22. Vlastné stavenisko sa nachádza v priestore ohraničenom vnútrozávodnou cestou s J1-J vedúcou pozdĺž oplatenia kyslíkárne a potrubnej trasy energetických médií B2.

3.2 Inžinierskogeologické pomery

Povrch skúmaného územia je rovinný, v minulosti bol povrch územia dotknutý stavebnou činnosťou.

Inžinierskogeologické pomery územia boli zisťované vŕtanými sondami V-1 až V-5 a penetračnými sondami DP-1 až DP-5.

3.3 Hydrogeologické pomery

V čase realizácie prieskumných prác (november 2001) bola hladina podzemnej vody všetkými vrtmi narazená v intervale hĺbky 6,0-6,7 m p. t. po narazení vystúpila o 0,60-0,70 m, na úroveň 5,20 až 6,00 m p. t.

Číslo revízie Rev. No.	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Podzemná voda je viazaná na polohy štrkov a jej úroveň kolíše v závislosti na atmosferických navážkach. V období zvýšených vodných zrážok je potrebné počítať so stúpaním hladiny podzemnej vody o 1,5 až 2,0 m.

3.4 Základové pomery

Podľa vykonaného inžiniersko-geologického prieskumu možno konštatovať, že geologická stavba skúmaného územia je pomerne jednoduchá na povrchu území sa nachádza vrstva navážok a prekopávka, ktorá siaha do hĺbky 1,0-2,0 m p. t., lokálne až do hĺbky 3,8 m p. t. Pod navážkou sa miestami nachádza vrstva navážok a prekopávka, ktorá siaha do hĺbky 1,0-2,0 m p. t., lokálne až do hĺbky 3,8 m p. t. Pod navážkou sa miestami nachádza vrstva náplavových jemnozrnných sedimentov hrúbky 0,50-0,70 m. V podloží navážky resp. jemnozrnných náplavových sedimentov sa nachádza vrstva prolúviálnych štrkov – štrky s prímiesou jemnozrnnnej zeminy a štrkov ílovitých s polohami ílov do 0,1-0,2 m.

Pri strojnom hĺbení základovej jamy, poslednú vrstvu nad úrovňou zakladania hrúbky 20-70 cm doporučujeme dobrať ručne, aby sa neporušila prirodzená uľahlosť zemín. Dočasné sklony svahov stavebnej jamy v navážkach a jemnozrnných zeminách do hĺbky 2,0 m p. t. možno voliť v sklone 1:1. V štrkoch s prímiesou jemnozrnnnej zeminy v sklone 1:1,25.

Ako charakteristická sonda pre objekt SO 006 – Základ zásobníka kvapalného Ar, bola prevzatá sonda V3.

0,00 – 0,30	humózný horizont – trs trávy s korenkami rastlín
0,30 – 1,00	hnedý íl s nízkou plasticitou (CL), pevný
1,00 – 2,30	sivý štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G-F) valúnami Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm, valúny sú slabo opracované
2,30 – 4,00	hnedý štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G-F) valúnami Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm, valúny sú slabo opracované
4,00 – 6,50	hnedý – tmavohnedý štrk s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (G-F) s Ø 2,0 – 3,0
–	5,0 – 7,0 cm, menej 8,0 – 12,0 cm, valúny sú stredne opracované. V hĺbke 5,80 – 6,00 m poloha ílu tuhého s vysokou plasticitou, v hĺbke 6,0 – 6,50 m p. t.
6,50 – 7,00	poloha štrkov čiernohnedej farby hnedý štrk ílovitý (GC) resp. štrk hlinitý (GM), s valúnami Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm stredne opracované
7,00 – 10,00	zelenosivý a hnedosivý štrk ílovitý (GC), s valúnmi Ø 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm v hĺbke 7,50 – 7,80, 8,10 – 8,40 a 9,9, - 10,00 m p. t. poloha sivého až sivozeleného ílu piesčitého (CS) s hrdzavými šmuhami

Hladina podzemnej vody: narazená 6,70 m p. t.
ustálená 6,00 m p. t.

Zemné práce

Číslo revízie Rev. No.	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date Signature	03/2005							2



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

ZÁKAZKA / CODE :

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER: AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Výkopy budú zhotovené od hrubých terénnych úprav, t. j. od rovne $-0,15 \text{ m} = 225,00 \text{ m}$.

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							3

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Jedná sa o výkop základu pod zásobník kvapalného Ar. Výkopová jama o pôdorysných rozmeroch 23,4 m x 9,946 m sa prevedie strojovo s ručnou dokopávkou, v zemine ťažiteľnosti tr. 3-4. Prebytočná zemina z výkopov sa bude odvážať na skládku odpadu USS Ke a na suchú haldu USS Ke do vzdialenosti 10 km.

Výkopová zemina neobsahuje škodlivé látky. Spätné zásypy budú zhutňované po vrstvách. Rozmer a tvar výkopu je ovplyvnený jestvujúcim spätným zásypom, ktorý sa realizoval pri demolácii základových pásov. Zásyp bol prevedený ako nedostatočne zhutnený, preto je potrebný jeho spätný odkop.

Základy

Základ pod zásobník kvapalného Ar tvorí železobetónový blok o pôdorysných rozmeroch 19,0 x 4,8 m o výške 2,0 m.

Základový blok je navrhovaný z betónu C20/25 (B25) a ocele V10425.

Pri betonáži základového bloku je potrebné vynechať kotviace otvory pre technologické zariadenie podľa požiadavky dodávateľa technologickej časti. Základový blok je jednostranne vyspádovaný. Povrch je opatrený protiolejovým náterom AQUFIN IC. Podlievkové betóny sa zrealizujú z materiálu Sikadur 42

UPOZORNENIE:

Pred betonážou základu je nutné uložiť do základu kotviace šrouby od dodávateľa technologickej časti.

STAROSTLIVOSŤ O ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Odpady, ktoré vznikajú počas realizácie stavby predstavuje výkopová zemina č. 170506, ktorá neobsahuje nebezpečné látky.

BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA

Pri návrhu stavebného objektu sa postupovalo v súlade s vyhláškou č. 59/1982 Zb. Boli taktiež zohľadnené ustanovenia úpravy č. 7/1078 Vest. MZ SSR o hygienických požiadavkách na pracovné prostredie.

Pri realizácii stavebných prác je potrebné dodržiavať ustanovenia Vyhlášky Slovenského úradu bezpečnosti práce Slovenského banského úradu o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach č. 374/1990.

Košice, marec 2005

Vypracoval: Hužvár

Číslo revízie Rev. No.	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							4

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level
Projekt pre realizáciu stavby
 Construction desing

Dátum / Date
február 2005

Kód / Code

1. Technická správa
 Technical report

792.87502.A

Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.5.006

Construction documentation has been prepared under No. 3821.2.006

**AIR LIQUIDE**TM

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	31.03/2005	Hužvár		Ing. Ľaš		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
AIR SEPARATION UNIT No. 9



Němcovej 30
 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

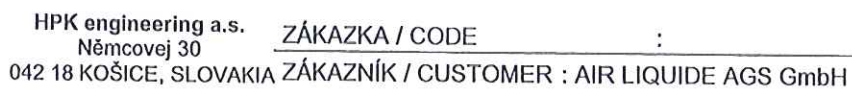
Prev. celok / Unit : **SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR**
 Prev. súbor / Unit : **FOUNDATION OF LIQUID AR TANK**

UNIT 8 – LAR TANK FARM
TENDER DOCUMENTATION

Profesia / Profession :
 Prev. jednotka / P. Unit:

ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE
ARCHITECTURAL-CIVIL ENGINEERING DESIGN

A



AIR SEPARATION UNIT No. 9

FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

Str. / Page
B



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

ZÁKAZKA / CODE :

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER: AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

1. INTRODUCTION

Construction desingn has been prepared based on the approved project documentation submitted for building permission procedure as set up by the designing office ZINCHEM a. s. seated at Priemysel'ná 720, Strážske. It deals with foundation structures under the reservoirs LP,LAR, and also under the mobile filling pump, reserve pump, tank/cistern HP-LAR and evaporator OROM.

2. SUPPORTING DATA AS STARTING POINT

Supporting data for setting up project documentation:

- Order from Contractor AIR LIQUIDE AGS GmbH
- Surveying of facts after rough grading
- Consultations with the supplier AIR LIQUIDE AGS GmbH
- Supplementary supporting data from the firm AIR LIQUIDE AGS GmbH

3. ENGINEERING AND GEOLOGIC SURVEY

3.1 Characteristics of construction area

Evaluation of the position and condition of the site

The site for the construction of the Air Separation Unit No. 9 is located in the grounds of U. S. Steel Košice, s. r. o. , on the territory of the Division Plant DZ Energetika, in the area between the existing operation of the oxygen plant and the trackage of cooling tower and sluice No. 22. The site itself is situated in the area limited with the internal Company road J1-J leading along the fencing of the oxygen plant and piping track of power supplies B2.

3.2 Engineering and geological conditions

Surface of the area surveyed is planar, in the past the surface of the area was affected with building activity.

The engineering and geological conditions of the area were detected by using drill holes/sounds V-1 to V-5, and also with penetration sounds DP-1 to DP-5.

3.3 Hydrogeologic conditions

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

The groundwater is bound on the positions of gravels and its level varies depending on atmospheric condensations. In the period of elevated rainfalls it is necessary to count with the rise of groundwater by 1.5 m up to 2.0 m.

0,00 – 0,30	humus horizon – clump of grass with radices of plants
0,30 – 1,00	brown clay with low plasticity (CL), solid
1,00 – 2,30	grey gravel with addition of close-grained earth (G-F), with cobbles Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, less 10,0 – 12,0 cm, cobbles are poorly worked
2,30 – 4,00	brown gravel with addition of close-grained earth (G-F) cobbles Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, less 10,0 – 12,0 cm, cobbles are poorly worked
4,00 – 6,50	brown – dark brown gravel with addition of close-grained earth (G-F) of Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, less 8,0 – 12,0 cm, cobbles are medium worked In depth of 5,80 – 6,00 m position of stiff clay with high plasticity, in depth 6,0 – 6,50 m p. t. position of black-brown coloured gravel
6,50 – 7,00	brown clayey gravel (GC) or dirty gravel (GM), with cobbles of Ø 2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, less 10,0 – 12,0 cm medium worked
7,00 – 10,00	green-grey and brown-grey clayey gravel (GC), with cobbles Ø 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, less 10,0 – 12,0 cm in depth 7,50 – 7,80, 8,10 – 8,40 and 9,9, - 10,00 m p. t. position of grey up to grey-green sandy clay (CS) with rusty smudges

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

ZÁKAZKA / CODE :

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER: AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR

FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Groundwater: encountered at 6,70 m p. t.
stabilized at 6,00 m p. t.

Earthworks

The excavations will be made up to rough grading, i.e. since $-0,15 \text{ m} = 225,00 \text{ m}$. This is the excavation under the liquid Ar reservoir. The excavation pit of the layout dimensions $23,4 \text{ m} \times 9,946 \text{ m}$ will be carried out with machines accompanied by manual digging to finish. The excavation will be made in the earth having the workability class 3-4. The excess earths from excavations will be transported to the USS KE spoil heap and USS KE dry heap within the distance of 10 km. The excavation earth does not contain harmful substances. The back fills will be compacted by layers. The size and shape of the excavation pit is affected with the existing back fill that was completed during the demolition of foundation strips. The fill was made as insufficiently compacted, therefore its back composite profile is necessary.

Foundation

The foundation under the liquid Ar reservoir consists of the reinforced concrete block of the layout dimensions $19,0 \times 4,8 \text{ m}$ and with the height of $2,0 \text{ m}$. The block-foundation has been designed of the concrete C20/25 (B25) and steel V10425. When concreting the block-foundation it is necessary to leave out anchorage holes for the Equipment supplier s requirements. The block-foundation is weathered unilaterally. The surface is fiited with anti-oil coating AQUAFIN IC. The grouting concretes will be made of the material SIKADUR 42.

Warning : Before foundation concreting the anchorage screws from equipment supplier Have to be embedded info the foundation.

CARE OF ENVIRONMENT

The wastes arising during completion of the construction are represented by the excavation earth No. 17 05 06 that does not contain hazardous substances.

SAFETY AND HEALTH PROTECTION

In designing the building the Regulation No. 59/1982 of Laws Digest was followed. In addition, taken in consideration were the provisions of the Amendment 7/1078, Official Journal of the Slovak Ministry of health on sanitary requirements imposed on work environment.

In completing the construction work the provisions of the Regulation No. 374/1990 of laws digest, issued by the Slovak Occupational Safety Authority and Slovak Mining Authority on safety at work and safety of machinery used in construction work must be followed.

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							3

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Košice, 31.03.2005

Prepared by: Hužvár

Císlo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page 4
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005							

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

marec 2005

2. Výkaz výmer
The bill of quantities

792.87503

Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.2.006

**AIR LIQUIDE**TM

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Sakáčová		Treszová		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

**KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9 KOŠICE****HPK**
engineering a.s.Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA**UNIT 8 – LAR TANK
CONSTRUCTION DESIGN**

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : **SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR**
Prev. súbor / Unit : **FOUNDATION OF LIQUID AR TANK**Profesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:**ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE
ARCHITECTURAL-CIVIL ENGINEERING DESIGN**

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9 ASU No. 9 KOŠICE

OBJEKT / UNIT	: SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR0	FOUNDATION OF LIQUID AR TANK
---------------	--	------------------------------

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Sakáčová		Treszová		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Zadanie s výkazom výmer

Stavba : Kyslíkový aparát č.9

Objekt : 006-Základ zásobníka kvapalného Ar-Lar tank farm

Časť:

JKSO :

Spracoval: Sakáčová

P.Č.	KCN	Kód položky	Skrátený popis	MJ	Výmera	Cena jednotková	Cena celkom
Práce a dodávky HSV							
1 Zemné práce							
1	001	131201202	Hĺbenie zapažených jám v hornine 3 nad 100 do 1000 m3	m3	354,433		
			((5,446*19,6)+(9,946*23,4))/2*2,05		347,965		
			19,6*(0,3+0,9)/2*0,55		6,468		
			Súčet		354,433		
2	001	131201209	Príplatek k cenám za leplivosť horniny 3	m3	354,433		
3	001	161101101	Zvislé premiestnenie výkopku bez naloženia z horniny 1 až 4, pri hĺbke výkopu nad 1 m do 2,5 m	m3	28,355		
			354,433*0,08		28,355		
4	001	162701105	Vodorovné premiestnenie výkopku za sucha, z horniny 1 až 4, na vzdialenosť nad 9000 do 10000 m	m3	354,433		
			354,433		354,433		
5	001	171201201	Uloženie sypaniny na skládky	m3	354,433		
6	001	171201222	Poplatok za skládku zeminy	t	567,093		
			354,433*1,6		567,093		
7	001	174101101	Zásyp sypaninou so zhutnením jám, šachiet, rýh, zárezov alebo okolo objektov v týchto výkopkách	m3	160,723		
			354,433		354,433		
			-19*4,8*1,95-19,0*(0,3+0,9)/2*0,55-19,2*5*0,1		-193,710		
			Súčet		160,723		
8	MAT	1226143000	Troska vysokopecná kusová,zrntosť 16-32 mm	t	240,281		
			160,723*1,15*1,3		240,281		
1 Zemné práce							
2 Zakladanie							
9	011	272313511	Betón základových prostý tr.B 12,5 (zn.II)-podbetonovanie	m3	6,468		
			19,6*(0,3+0,9)/2*0,55		6,468		
			Súčet		6,468		
10	015	278361722	Výstuž základov pod stroje z bet.oc 10425 , zložitosti II	t	4,275		
			2,9892+0,75294+0,53325		4,275		
11	015	278382832	Základ pod stroje objemu nad 100m3 z betónu želez. zn. III zložitosti 2	m3	182,400		
			19*4,8*2		182,400		
2 Zakladanie							
6 Úpravy povrchov, podlahy, osadenie							
12	011	631313711	Podlievka Sikadur 42,hr.50mm	m3	0,190		
			0,65*0,65*0,05*9		0,190		
13	011	631315511	Mazanina z betónu prostého (z kameniva) hladená drev. hlad. hr. nad 120 do 240 mm, tr.B15(zn.II)	m3	14,400		
			19,2*5*0,15		14,400		
6 Úpravy povrchov, podlahy, osadenie							
99 Presun hmôt HSV							
14	015	998152121	Presun hmôt so zvislou nosnou konštr. monolit. betónovou výšky do 3 m	t	742,833		
99			Presun hmôt HSV				
			HSV Celkom				
Práce a dodávky PSV							
783 Dokončovacie práce - nátery							
15	783	783112110	Nátery AQUAFIN	m2	91,680		
			19,1*4,8		91,680		
783			Dokončovacie práce - nátery				
			PSV Celkom				
Práce a dodávky M							
21-M Elektromontáže							

Zadanie s výkazom výmer

Stavba : Kyslíkový aparát č.9

Objekt : 006-Základ zásobníka kvapalného Ar-Lar tank farm

Časť:

JKSO:

Spracoval : Sakáčová

P.Č.	KCN	Kód položky	Skrátený popis	MJ	Výmera	Cena jednotková	Cena celkom
16	921	210220001	Uzemňovacie vedenie na povrchu FeZn do 120 mm2	m	9,000		
3*3					9,000		
17	MAT	3544112000	Páska uzemňovacia 30x4 mm	kg	10,112		
18	M21-MV		Murárske výpomoci	%	1,000		
19	M21-PM		Podružný materiál	%	3,000		
20	M21-PPV		Podiel pridružených výkonov	%	1,000		
21-M							
Elektromontáže							
M Celkom							
Celkom							

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

marec 2005

2. Výkaz výmer
The bill of quantities

792.87503

Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.2.006



6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Sakáčová		Treszová		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

**KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9 KOŠICE****HPK**
engineering a.s.Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

**UNIT 8 – LAR TANK
CONSTRUCTION DESIGN****SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR
FOUNDATION OF LIQUID AR TANK**Profesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:**ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE
ARCHITECTURAL-CIVIL ENGINEERING DESIGN**

A

FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

Str. / Page
B

Bill of quantities

Project: AIR SEPARATION UNIT 9 / ASU No 9
Building 006-Základ zásobníka kvapalného Ar-Lar tank farm

Part

JKSO :

Originator Sakáčová

No.	KCN	Item code	Short description	measuring unit	Area
-----	-----	-----------	-------------------	----------------	------

HSV works and deliveries

1

Earthworks

1	001	131201202	Digging of cased ditches in rocks 3 over 100 up to 1000 m3	m3	354,433
---	-----	-----------	--	----	---------

2	001	131201209	Extra pay for stickiness, rock 3	m3	354,433
3	001	161101101	Vertical transfer of dry material	m3	28,355
4	001	162701105	Horizontal transfer of dry excavated material from rock 1 to 4, for distances of 9000 to 10000 m	m3	354,433

5	001	171201201	Depositing fill to dumping grounds	m3	354,433
6	001	171201222	Fee for deposit	t	567,093

593.764*1,6

7	001	174101101	Filling with compaction of ditches, pits, cuts or around buildings in such diggings	m3	160,723
---	-----	-----------	---	----	---------

8	MAT	1226143000	Blast furnace slag lumpy ,grain 126-32mm	t	240,281
---	-----	------------	--	---	---------

1 Earthworks total

2 Foundations

9	015	278361722	Foundation concrete B15	m3	6,468
---	-----	-----------	-------------------------	----	-------

10	011	278361722	Reinforcement of foundations below machines, iron-concrete 10425, complexity II	t	4,275
11	15	2783828232	Foundation below machines over 100m3, concrete, iron, III, complexity2	m3	182,400

2 Foundations total

--	--	--

--	--

6

Surface treatments, floors, mounting

12	11 631313711p	Cementing paste Sikadur 94	m3	0,019
13	11 6,3E+08	Screed of mass concrete 2 12 to 24 cm	m3	14,4

		6-Total		
--	--	---------	--	--

14	15	99-HSV-material transfer	t	742,833
		Material transfer with vertical structure, monolithic concrete, height up to 3 m		

HSV total

PSV works and deliveries

Finishing works - coatings

15	783 77831121	Coatings AQUAFIN	m2	91,68
----	--------------	------------------	----	-------

PSV total

21-Elekto

16	921	21022 Grounding stip FEZN 30*4-works	m	9
17		3544412 Grounding stip ZEZN 30*4-materiale	m	9

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

Dátum / Date

marec 2005

Kód / Code

3. Statický výpočet
Statical calculation

Realizačný projekt spracovaný pod z. č. 3821.2.006



6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	03/2005	Ing. Lejko		Ing. Laš		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9 KOŠICE



Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 8 – LAR TANK
CONSTRUCTION DESIGN

SO 006 - ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR
FOUNDATION OF LIQUID AR TANK

Profesia / Profession :

Prev. jednotka / P. Unit:

ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÉ RIEŠENIE
ARCHITECTURAL-CIVIL ENGINEERING DESIGN

A

STAVBA / JOB : KYSLIKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KAVP. AR/FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

Revízia / Revision	0	1	2	3	4	5	6	Revízia / Revision	0	1	2	3	4	5	6
Strana / Page								Strana / Page							
A	0														
B	0														
1	0														
2	0														
3	0														
4	0														
5	0														
6	0														
7	0														
8	0														
9	0														
10	0														
až															
29	0														

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE REVISION OF DOCUMENT

6								
5								
4								
3								
2								
1								
0	02/2005	Ing. Juhásová		Ing. Laš		Ing. Lejko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE,
SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbm

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9
OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

OBSAH

1a

POUŽITÁ LITERATÚRA

1a

1. TECHNICKÁ SPRÁVA

1

2. ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR

5

2.1 SCHÉMA ZÁKLADU

5

2.2 ZAŤAŽENIE NA ZÁKLAD

6

2.3 POSÚDENIE NAPÄTIA V ZÁKLADOVEJ ŠKÁRE

8

2.4 VÝPOČET VNÚTRNÝCH SÍL

10

2.4.1 ZÁKLADNÍ DATA

10

2.4.2 ZAŤAŽOVACIE STAVY I.

14

2.4.3 VÝSLEDKY: VNÚTORNÉ SILY

20

2.4.4 VÝSLEDKY : DEFORMÁCIE

22

2.4.5 ZAŤAŽOVACIE STAVY II.

25

2.4.6 VÝSLEDKY: VNÚTORNÉ SILY II.

28

2.4.7 POSÚDENIE PRIEREZU

29

POUŽITÁ LITERATÚRA

STN 73 1201 Navrhovanie betónových konštrukcií

STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií

STN 73 1001 Základová pôda pod plošnými základami

L. Filo a kol.: Betónové a murované konštrukcie, Jaga, BA1998

P.Turček, J. Hulla: Zakladanie stavieb, Jaga, BA 2004

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							1a

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE 1
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							

Podľa členenia územia Slovenska do zdrojových oblastí seizmického rizika v zmysle STN 73 0036 – 1997, územie staveniska spadá do oblasti 4 a preto budú seizmické účinky na stavebné objekty zanedbateľné.

V mieste navrhovaného objektu sa nachádza sonda V-3 (geologický prieskum spracovaný FY GEOKONZULT a.s., Košice, 12/2001) :

V - 3 (225,511m n.m.)

0,00 - 0,30m	humózný horizont – trs trávy s koreňkami rastlín
0,30 - 1,00m	hnedý íl s nízkou plasticitou (CL), pevný
1,00 - 2,30m	sivý štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F) valúnami Ø2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm, valúny sú slabo opracované
2,30 – 4,00m	hnedý štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy (G-F) valúnami Ø2,0 – 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm, valúny sú slabo opracované
4,00 – 6,50m	hnedý – tmavohnedý štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy(G-F) s valúnmi Ø2,0 - 3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 8,0 – 12,0 cm, valúny sú stredne opracované. V hĺbke 5,80 – 6,50m poloha ílu tuhého s vysokou plasticitou, v hĺbke 6,00 – 6,50m p.t. poloha štrkov čiernohnedej farby
6,50 – 7,00m	hnedý štrk ílovitý (GC), s valúnami Ø3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 15,0 cm, stredne opracované
7,00 – 10,00m	zelenosivý a hnedosivý štrk íovitý (GC), s valúnami Ø3,0 – 5,0 – 7,0 cm, menej 10,0 – 12,0 cm, v hĺbke 7,50 – 7,80; 8,10 – 8,40 a 9,90 – 10,00m p.t. poloha sivého až sivozeleného ílu piesčitého (CS) s hrdzavými šmuhami

Hladina podzemnej vody: narazená 6,70m p.t.

ustálená 6,00m p.t.

Geotechnické charakteristiky základových zemín

Antropologické navážky

Smerná normová charakteristika	Trieda G3Y, symbol G-FY
Objemová hmotnosť γ (kNm ³)	19,00
Poissonovo číslo ν	0,25
Modul deformácie E_{def} (Mpa)	50
Efektívny uhol vnútorného trenia ϕ_{ef} (°)	33
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	0
Tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} (kPa)	195
Relatívna uľahlosť I_D	0,38

Piesčité štrky, hrubozrné, tr. G3, symbol G-F – štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy, stredne uľahlé až uľahlé

Smerná normová charakteristika	Trieda G3, str.uľahlý	Trieda G3, uľahlý
Objemová hmotnosť γ (kNm ³)	19,00	19,00
Poissonovo číslo ν	0,25	0,25
Modul deformácie E_{def} (Mpa)	50,0	95
Efektívny uhol vnútorného trenia ϕ_{ef} (°)	33	37
Efektívna súdržnosť c_{ef} (kPa)	0	0
Tabuľková výpočtová únosnosť R_{dt} (kPa) šírka základu 1m	290	450
Relatívna uľahlosť I_D	0,38	0,70



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE,
SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE :	3821.2.006
ZÁKAZNÍK/ CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS Gmbm

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

Únosnosť základovej pôdy

Pre typ zeminy tr. G3, symbol G-F je možné uvažovať s nasledovnými hodnotami tabuľkovej výpočtovej únosnosti:

Šírka základu 0,5m $R_{dt} = 300\text{kPa}$

Šírka základu 1,0m $R_{dt} = 450\text{kPa}$

Šírka základu 3,0m $R_{dt} = 700\text{kPa}$

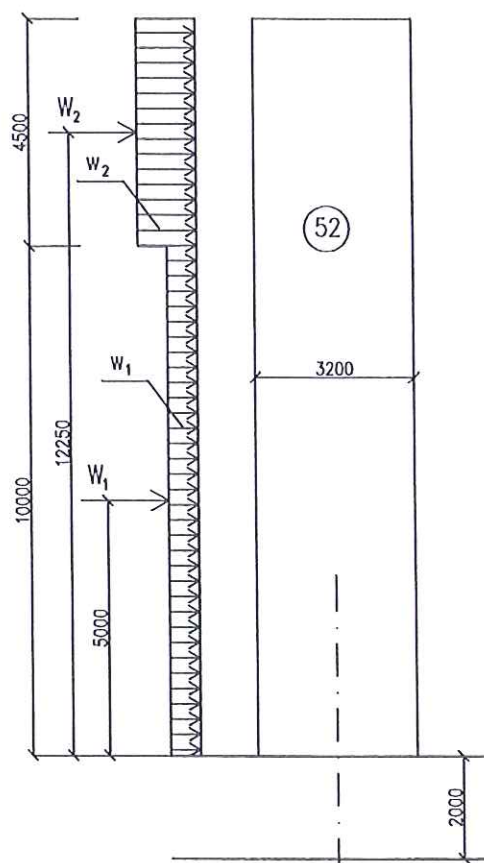
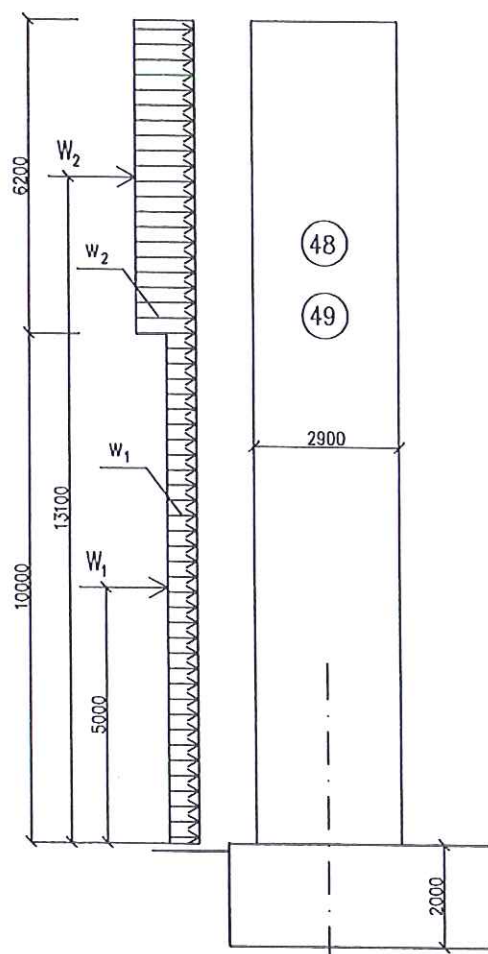
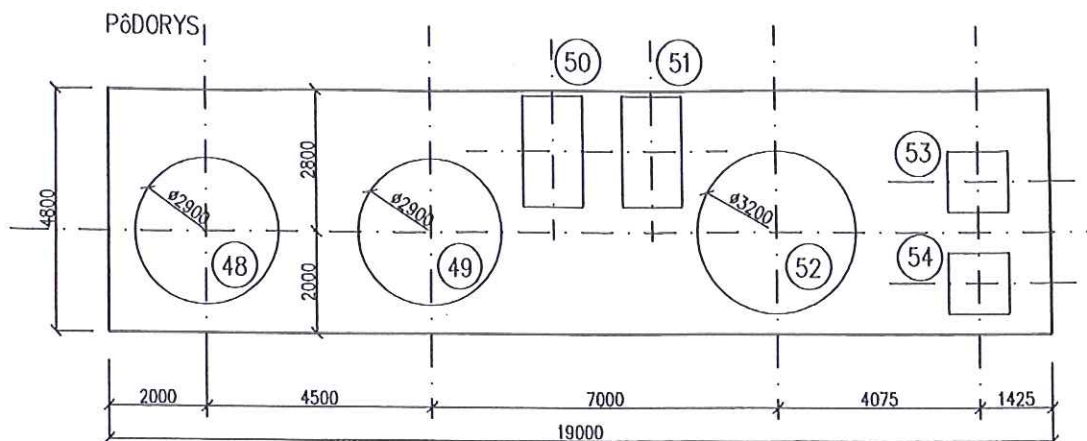
Šírka základu 6,0m $R_{dt} = 500\text{kPa}$

Základ zásobníka kvapalného AR bude z betónu C20/25.

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							4

2. ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR

2.1 Schéma základu



2.2 Zaťaženie na základ

1. Zaťaženie vetrom:

$$w_n = w_0 \cdot \chi_w \cdot C_w$$

$$w_0 = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$\chi_w = \left(\frac{z}{10} \right)^{0,26} \quad C_w = 1 \quad \gamma_f = 1,2$$

a) Zásobník LP-LAR

$$w_{n1} = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$W_1 = 0,55 \times 10 \times 2,9 = 15,95 \text{ kN/m}^2$$

$$\chi_{w2} = \left(\frac{16,2}{10} \right)^{0,26} = 1,134$$

$$w_{n2} = 0,55 \times 1,134 \times 1 = 0,624 \text{ kN/m}^2$$

$$W_2 = 0,624 \times 6,2 \times 2,9 = 11,22 \text{ kN/m}^2$$

Moment od vetra:

$$M_x = W_1 \times 5 + W_2 \times 13,1 = 15,95 \times 5 + 11,22 \times 13,1 = 226,73 \text{ kNm}$$

Horizontálna sila:

$$W = W_1 + W_2 = 15,95 + 11,22 = 27,17 \text{ kN}$$

b) Cisterna HP-LAR

$$w_{n1} = 0,55 \text{ kN/m}^2$$

$$W_1 = 0,55 \times 10 \times 3,2 = 17,60 \text{ kN/m}^2$$

$$\chi_{w2} = \left(\frac{14,5}{10} \right)^{0,26} = 1,101$$

$$w_{n2} = 0,55 \times 1,101 \times 1 = 0,606 \text{ kN/m}^2$$

$$W_2 = 0,606 \times 4,5 \times 3,2 = 8,73 \text{ kN/m}^2$$

Moment od vetra:

$$M_x = W_1 \times 5 + W_2 \times 12,25 = 17,60 \times 5 + 8,73 \times 12,25 = 195 \text{ kNm}$$

Horizontálna sila:

$$W = W_1 + W_2 = 17,60 + 8,73 = 26,33 \text{ kN}$$

c) Výparník okolia HP-LAR (53, 54)

$$C_w = 1,4 \quad \gamma_f = 1,2$$

$$w_n = 0,55 \times 1,4 = 0,77 \text{ kN/m}^2$$

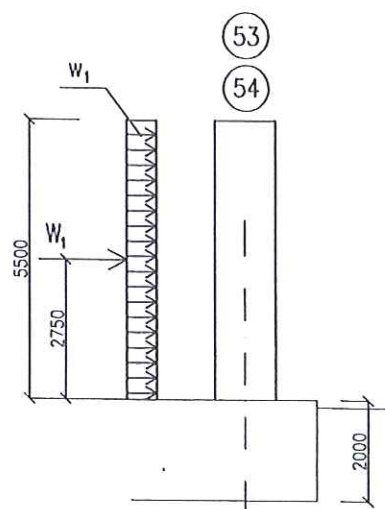
$$W = 0,77 \times 5,5 \times 1,3 = 5,5 \text{ kN/m}^2$$

Moment od vetra:

$$M_x = 5,5 \times 2,75 = 5,5 \times 2,75 = 15,13 \text{ kNm}$$

Horizontálna sila:

$$W = 5,5 \text{ kN}$$



2. Zat'azenie technológiou

$$\gamma_f = 1,2$$

a) Zásobník LP-LAR (48, 49)

hmotnosť zásobníka: 263,85 kN

hmotnosť zásobníka s náplňou: 1095,73 kN

b) Cisterna HP-LAR (52)

hmotnosť zásobníka: 292,48 kN

hmotnosť zásobníka s náplňou: 768,20 kN

c) pojazdná plniaca pumpa HP-LAR, záložná pumpa LAR (50, 51)

hmotnosť HP-LAR: 1,25 kN

hmotnosť LAR: 2,10 kN

d) Výparník okolia HP-LAR (53, 54)

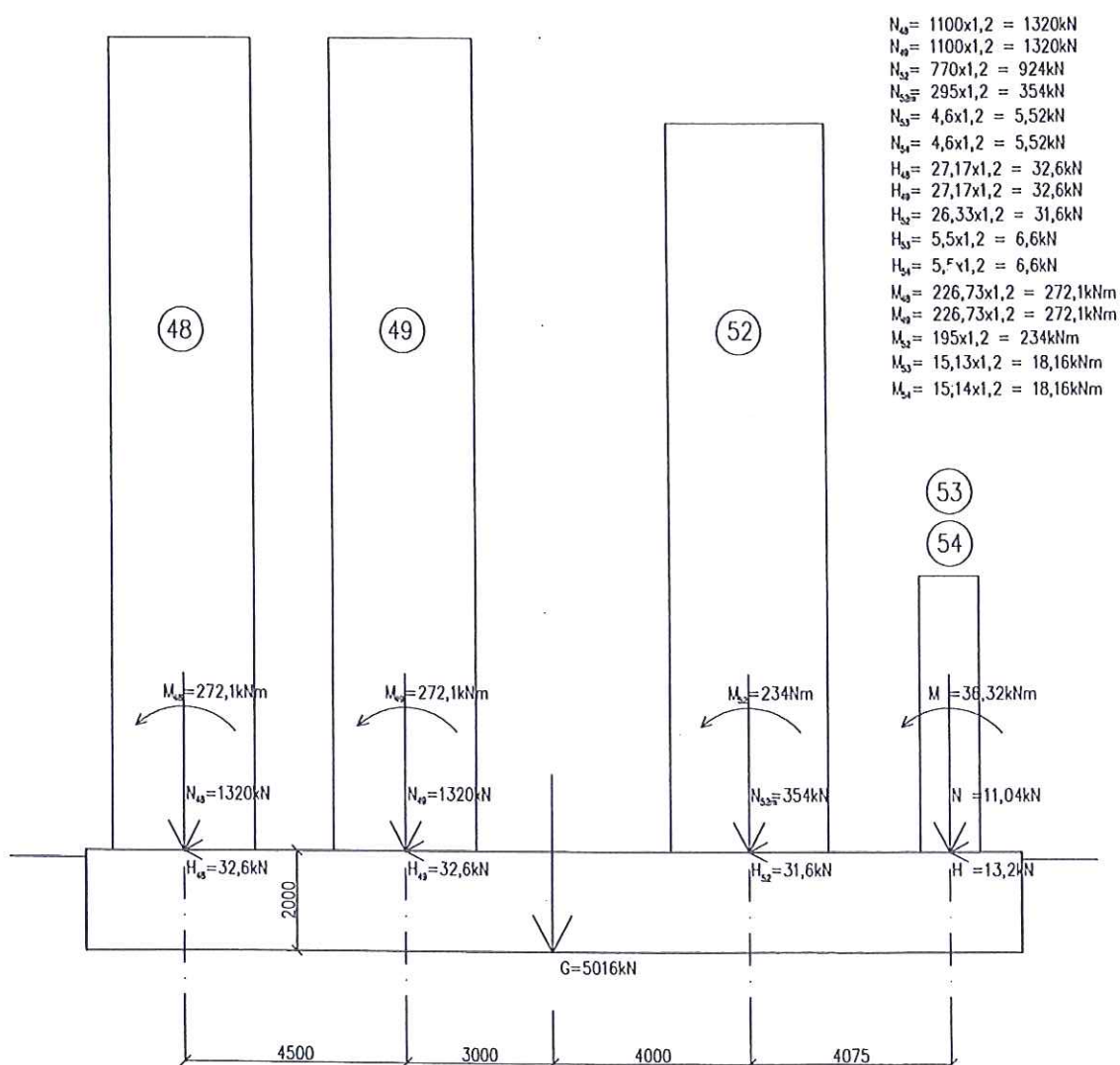
hmotnosť: $\pm 4,6 \text{ kN}$

2.3 Posúdenie napätia v základovej škáre

- Vl. tiaž základu: $\gamma_f = 1,1$

$$G = 19 \times 4,8 \times 2 \times 25 \times 1,1 = 5016 \text{ kN}$$

Excentricita v pozdĺžnom smere:



- Moment v základovej škáre:

$$M = 1320 \times 7,5 + 1320 \times 3 - 354 \times 4 - 13,2 \times 8,075 + 272,1 \times 2 + 234 + 36,32 + (27,17 \times 2 + 26,33 + 13,2) \times 2 = 13339,67 \text{ kNm}$$

$$N = 1320 + 1320 + 195 + 11,04 + 5016 = 7862,04 \text{ kN}$$

Excentricita:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{13339,67}{7862,04} = 1,70 \text{ m} < \frac{b_{zakl}}{3} = \frac{19}{3} = 6,3 \text{ m} \quad \text{základ vyhovuje}$$

Napätie v základovej škáre:

$$p = \frac{N}{(b - 2e) \cdot L} = \frac{7862,04}{(19 - 2 \times 1,7) \times 4,8} = 105 \text{ kPa} < R_{dt} = 500 \text{ kPa} \quad \text{základ vyhovuje}$$

Excentricita v priečnom smere:

$$N = 1320 \times 2 + 924 + 5,52 \times 2 + 5016 = 8591,04 \text{ kN}$$

$$M = 272,1 \times 2 + 234 + 36,32 = 814,52 \text{ kNm}$$

$$H = 32,6 \times 2 + 31,6 + 6,6 \times 2 = 110 \text{ kN}$$

• Moment v základovej škáre:

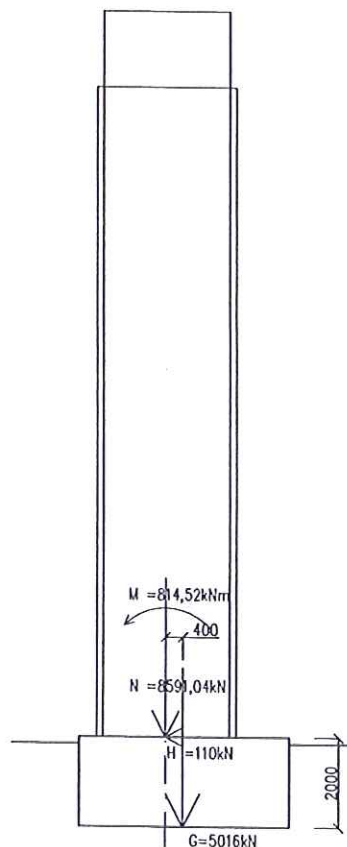
$$M = 8591,04 \times 0,4 + 814,52 + 110 \times 2 = 4470,94 \text{ kNm}$$

Excentricita:

$$e = \frac{M}{N} = \frac{4470,94}{8591,04} = 0,52 \text{ m} < \frac{b_{zakl}}{3} = \frac{4,8}{3} = 1,8 \text{ m} \quad \text{základ vyhovuje}$$

Napätie v základovej škáre:

$$p = \frac{N}{(b - 2e) \cdot L} = \frac{8591,04}{(4,8 - 2 \times 0,52) \times 19} = 120,3 \text{ kPa} < R_{dt} = 500 \text{ kPa} \quad \text{základ vyhovuje}$$



STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbh

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

2.4 Výpočet vnútorných síl

2.4.1 Základní data

Typ konstrukce : Obecný XYZ

Počet uzlů :	123
Počet prutů :	0
Počet maker 1D:	0
Počet linií :	130
Počet 2D maker :	8
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	7
Počet materiálů:	2

Materiál

Jméno		
B 25		
Modul E	30000.00 MPa	
Poissonův souč.	0.15	
Měrná hmotnost	2500.00 kg/m ³	
Roztažnost	0.012 mm/m.K	

Výpis materiálu - Macro2D

čís.	Jméno	jakost	jednotková objemová hmotnost kgm ³	objem m ³	váha kg
7	B 25	B 25	2500.00	182.40	456000.00

Celková hmotnost konstrukce : 456000.00 kg

Uzly

uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	2.000	0.000	0.000
3	6.500	0.000	0.000
4	13.500	0.000	0.000
5	17.575	0.000	0.000
6	19.000	0.000	0.000
7	0.000	2.000	0.000
8	0.000	4.800	0.000
9	17.575	2.000	0.000
10	19.000	2.000	0.000
11	2.000	4.800	0.000
12	6.500	4.800	0.000
13	13.500	4.800	0.000
14	17.575	4.800	0.000
15	19.000	4.800	0.000
16	3.450	2.000	0.000
17	3.428	2.252	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
18	3.363	2.496	0.000
19	3.256	2.725	0.000
20	3.111	2.932	0.000
21	2.932	3.111	0.000
22	2.725	3.256	0.000
23	2.496	3.363	0.000
24	2.252	3.428	0.000
25	2.000	3.450	0.000
26	1.748	3.428	0.000
27	1.504	3.363	0.000
28	1.275	3.256	0.000
29	1.068	3.111	0.000
30	0.889	2.932	0.000
31	0.744	2.725	0.000
32	0.637	2.496	0.000
33	0.572	2.252	0.000
34	0.550	2.000	0.000
35	0.572	1.748	0.000

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE :

3821.2.006

ZÁKAZNÍK/ CUSTOMER :

AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB :	KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9
----------------	---

OBJEKT / UNIT:	SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK
----------------	--

uzel	X m	Y m	Z m
36	0.637	1.504	0.000
37	0.744	1.275	0.000
38	0.889	1.068	0.000
39	1.068	0.889	0.000
40	1.275	0.744	0.000
41	1.504	0.637	0.000
42	1.748	0.572	0.000
43	2.000	0.550	0.000
44	2.252	0.572	0.000
45	2.496	0.637	0.000
46	2.725	0.744	0.000
47	2.932	0.889	0.000
48	3.111	1.068	0.000
49	3.256	1.275	0.000
50	3.363	1.504	0.000
51	3.428	1.748	0.000
52	7.950	2.000	0.000
53	7.928	2.252	0.000
54	7.863	2.496	0.000
55	7.756	2.725	0.000
56	7.611	2.932	0.000
57	7.432	3.111	0.000
58	7.225	3.256	0.000
59	6.996	3.363	0.000
60	6.752	3.428	0.000
61	6.500	3.450	0.000
62	6.248	3.428	0.000
63	6.004	3.363	0.000
64	5.775	3.256	0.000
65	5.568	3.111	0.000
66	5.389	2.932	0.000
67	5.244	2.725	0.000
68	5.137	2.496	0.000
69	5.072	2.252	0.000
70	5.050	2.000	0.000
71	5.072	1.748	0.000
72	5.137	1.504	0.000
73	5.244	1.275	0.000
74	5.389	1.068	0.000
75	5.568	0.889	0.000
76	5.775	0.744	0.000
77	6.004	0.637	0.000
78	6.248	0.572	0.000
79	6.500	0.550	0.000
80	6.752	0.572	0.000
81	6.996	0.637	0.000
82	7.225	0.744	0.000
83	7.432	0.889	0.000

uzel	X m	Y m	Z m
84	7.611	1.068	0.000
85	7.756	1.275	0.000
86	7.863	1.504	0.000
87	7.928	1.748	0.000
88	15.100	2.000	0.000
89	15.076	2.278	0.000
90	15.004	2.547	0.000
91	14.886	2.800	0.000
92	14.726	3.028	0.000
93	14.528	3.226	0.000
94	14.300	3.386	0.000
95	14.047	3.504	0.000
96	13.778	3.576	0.000
97	13.500	3.600	0.000
98	13.222	3.576	0.000
99	12.953	3.504	0.000
100	12.700	3.386	0.000
101	12.472	3.226	0.000
102	12.274	3.028	0.000
103	12.114	2.800	0.000
104	11.996	2.547	0.000
105	11.924	2.278	0.000
106	11.900	2.000	0.000
107	11.924	1.722	0.000
108	11.996	1.453	0.000
109	12.114	1.200	0.000
110	12.274	0.972	0.000
111	12.472	0.774	0.000
112	12.700	0.614	0.000
113	12.953	0.496	0.000
114	13.222	0.424	0.000
115	13.500	0.400	0.000
116	13.778	0.424	0.000
117	14.047	0.496	0.000
118	14.300	0.614	0.000
119	14.528	0.774	0.000
120	14.726	0.972	0.000
121	14.886	1.200	0.000
122	15.004	1.453	0.000
123	15.076	1.722	0.000



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE,
SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbh

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

Hranič. linie

linie	typ	uzel
1	Linie	1,2
2	Linie	1,7
3	Linie	7,8
4	Linie	8,11
5	Linie	11,25
6	Linie	25,26
7	Linie	26,27
8	Linie	27,28
9	Linie	28,29
10	Linie	29,30
11	Linie	30,31
12	Linie	31,32
13	Linie	32,33
14	Linie	33,34
15	Linie	34,35
16	Linie	35,36
17	Linie	36,37
18	Linie	37,38
19	Linie	38,39
20	Linie	39,40
21	Linie	40,41
22	Linie	41,42
23	Linie	42,43
24	Linie	43,2
25	Linie	24,25
26	Linie	23,24
27	Linie	22,23
28	Linie	21,22
29	Linie	20,21
30	Linie	19,20
31	Linie	18,19
32	Linie	17,18
33	Linie	16,17
34	Linie	51,16
35	Linie	50,51
36	Linie	49,50
37	Linie	48,49
38	Linie	47,48
39	Linie	46,47
40	Linie	45,46
41	Linie	44,45
42	Linie	43,44
43	Linie	2,3

linie	typ	uzel
44	Linie	11,12
45	Linie	12,61
46	Linie	61,62
47	Linie	62,63
48	Linie	63,64
49	Linie	64,65
50	Linie	65,66
51	Linie	66,67
52	Linie	67,68
53	Linie	68,69
54	Linie	69,70
55	Linie	70,71
56	Linie	71,72
57	Linie	72,73
58	Linie	73,74
59	Linie	74,75
60	Linie	75,76
61	Linie	76,77
62	Linie	77,78
63	Linie	78,79
64	Linie	79,3
65	Linie	60,61
66	Linie	59,60
67	Linie	58,59
68	Linie	57,58
69	Linie	56,57
70	Linie	55,56
71	Linie	54,55
72	Linie	53,54
73	Linie	52,53
74	Linie	87,52
75	Linie	86,87
76	Linie	85,86
77	Linie	84,85
78	Linie	83,84
79	Linie	82,83
80	Linie	81,82
81	Linie	80,81
82	Linie	79,80
83	Linie	3,4
84	Linie	12,13
85	Linie	13,97
86	Linie	97,98
87	Linie	98,99
88	Linie	99,100

linie	typ	uzel
89	Linie	100,101
90	Linie	101,102
91	Linie	102,103
92	Linie	103,104
93	Linie	104,105
94	Linie	105,106
95	Linie	106,107
96	Linie	107,108
97	Linie	108,109
98	Linie	109,110
99	Linie	110,111
100	Linie	111,112
101	Linie	112,113
102	Linie	113,114
103	Linie	114,115
104	Linie	115,4
105	Linie	4,5
106	Linie	115,116
107	Linie	116,117
108	Linie	117,118
109	Linie	118,119
110	Linie	119,120
111	Linie	120,121
112	Linie	121,122
113	Linie	122,123
114	Linie	123,88
115	Linie	88,89
116	Linie	89,90
117	Linie	90,91
118	Linie	91,92
119	Linie	92,93
120	Linie	93,94
121	Linie	94,95
122	Linie	95,96
123	Linie	96,97
124	Linie	13,14
125	Linie	9,14
126	Linie	5,9
127	Linie	5,6
128	Linie	14,15
129	Linie	10,15
130	Linie	6,10



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE,
SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbh

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9
OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 - LAR TANK

Makra 2D

čís	typ	
1		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24
2		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	23,22,21,20,19,18,17,16,15,14,13,12,11,10,9,8,7,6,25,26,27,28,29 30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42
3		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	43,24,42,41,40,39,38,37,36,35,34,33,32,31,30,29,28,27,26,25,5,44 45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64
4		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	63,62,61,60,59,58,57,56,55,54,53,52,51,50,49,48,47,46,65,66,67,68 69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82
5		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	83,64,82,81,80,79,78,77,76,75,74,73,72,71,70,69,68,67,66,65,45,84 85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104
6		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	105,104,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119 120,121,122,123,85,124,125,126
7		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	103,102,101,100,99,98,97,96,95,94,93,92,91,90,89,88,87,86,123,122 121,120,119,118,117,116,115,114,113,112,111,110,109,108,107,106
8		
	B 25	Tloušťka 2.00 m
	Linie :	127,126,125,128,129,130

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
9	1	XY	0.20
10	8	XY	0.20

Podloží - Makro 2D - Soilin, jednotlivě

Index	Makro 2D	Jméno podloží
1	1	gravel slighthy silly, stiff
2	2	gravel slighthy silly, stiff
3	3	gravel slighthy silly, stiff
4	4	gravel slighthy silly, stiff
5	5	gravel slighthy silly, stiff
6	6	gravel slighthy silly, stiff
7	7	gravel slighthy silly, stiff
8	8	gravel slighthy silly, stiff

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							13

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbm

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

2.4.2 Zaťažovacie stavy I.

Stav	Jméno	souč.	Popis
1	stale	1.10	Vlastní váha. Směr -Z
2	viator x	1.20	Nahodilé - Výběr.
3	viator -y	1.20	Nahodilé - Výběr.
4	plna 3N	1.20	Stálé - Zatížení
5	plna 1N	1.20	Stálé - Zatížení
6	plna 2N	1.20	Stálé - Zatížení
7	viator y	1.20	Nahodilé - Výběr.

Skupina nahodilých zatížení

Výběr.

Zatěžovací stavy čís. 2 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
9	0.00	0.00	0.00	0.00	-21.00	0.00
16	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
70	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
88	0.00	0.00	61.00	0.00	0.00	0.00
106	0.00	0.00	-61.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stavy čís. 3 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
9	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
61	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
79	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
97	0.00	0.00	61.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	-61.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stavy čís. 7 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
9	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
61	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
79	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
97	0.00	0.00	-61.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	61.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stav č. 3 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
4	0.00	0.00	-167.00	Prvek

Zatěžovací stav č. 4 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
7	0.00	0.00	-96.00	Prvek

Zatěžovací stav č. 5 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
2	0.00	0.00	-167.00	Prvek

Zatěžovací stav č. 6 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
4	0.00	0.00	-167.00	Prvek

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1	STN - únosnost	1 stale	1.00
1	STN - únosnost	2 vietor x	1.00
1	STN - únosnost	3 vietor -y	1.00
1	STN - únosnost	4 plna 3N	1.00
1	STN - únosnost	5 plna 1N	1.00
1	STN - únosnost	6 plna 2N	1.00
1	STN - únosnost	7 vietor y	1.00
2	STN - použitelnost	1 stale	1.00
2	STN - použitelnost	2 vietor x	1.00
2	STN - použitelnost	3 vietor -y	1.00
2	STN - použitelnost	4 plna 3N	1.00
2	STN - použitelnost	5 plna 1N	1.00
2	STN - použitelnost	6 plna 2N	1.00
2	STN - použitelnost	7 vietor y	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.10*ZS1 / 1.20*ZS4 / 1.20*ZS5 / 1.20*ZS6

2 : 1.10*ZS1 / 1.20*ZS2 / 1.20*ZS3 / 1.20*ZS4 / 1.20*ZS5 / 1.20*ZS6 / 1.20*ZS7

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6

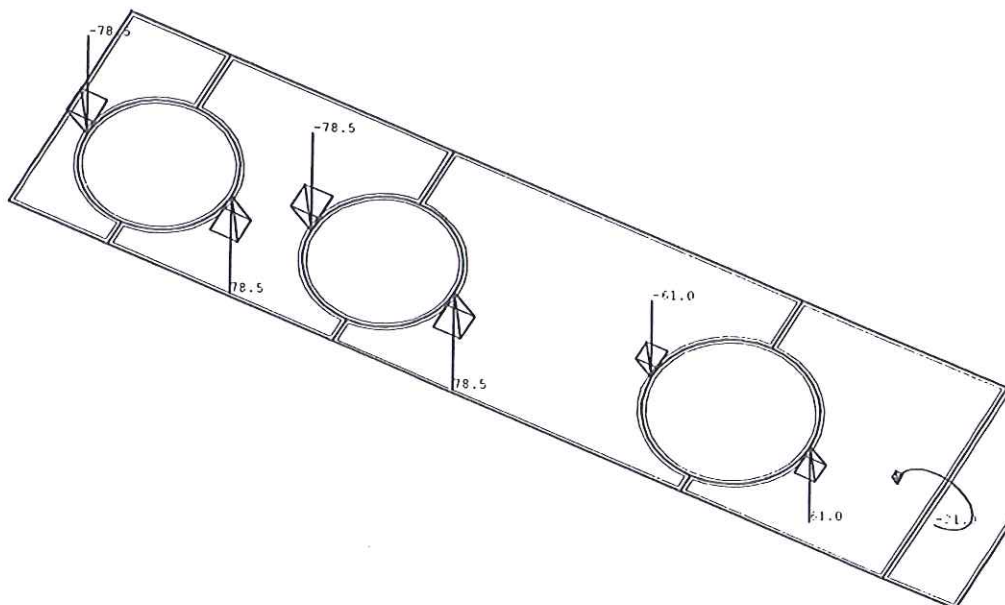
2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

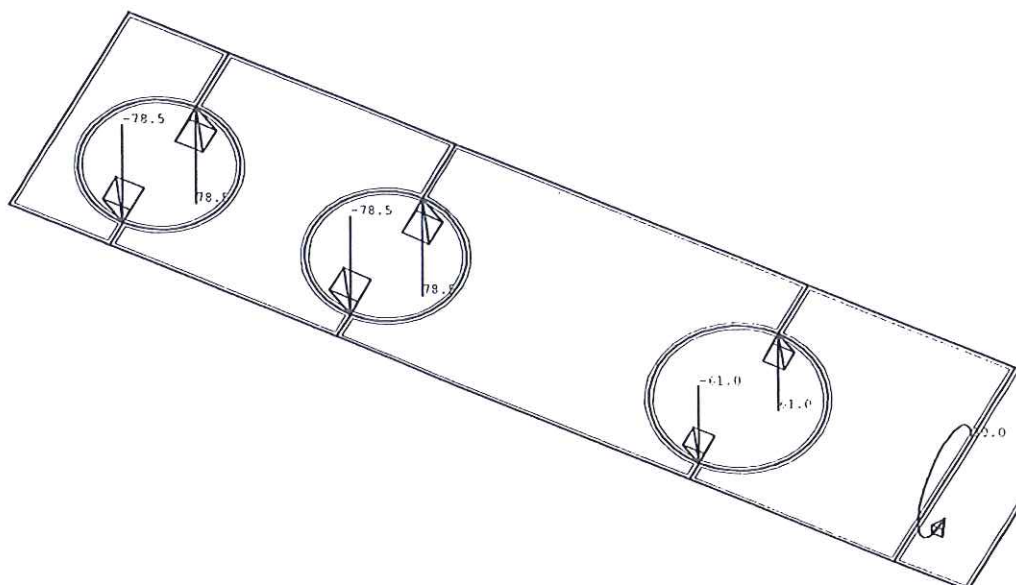
1/ 1 : +1.10*ZS1+1.20*ZS4+1.20*ZS5+1.20*ZS6

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS4+1.00*ZS5+1.00*ZS6

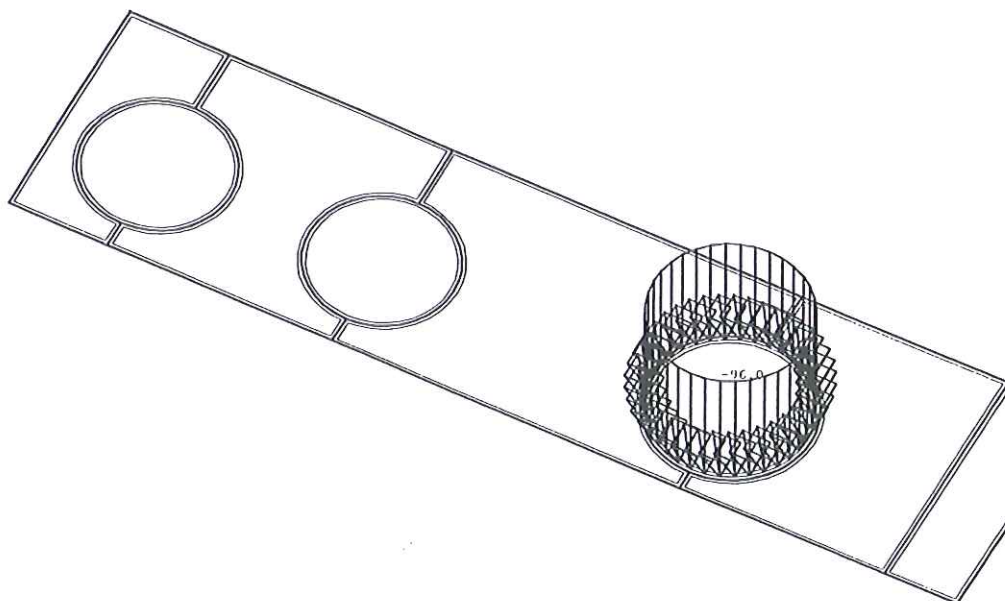


Síly v uzlech.Zatěžovací stavy - 2

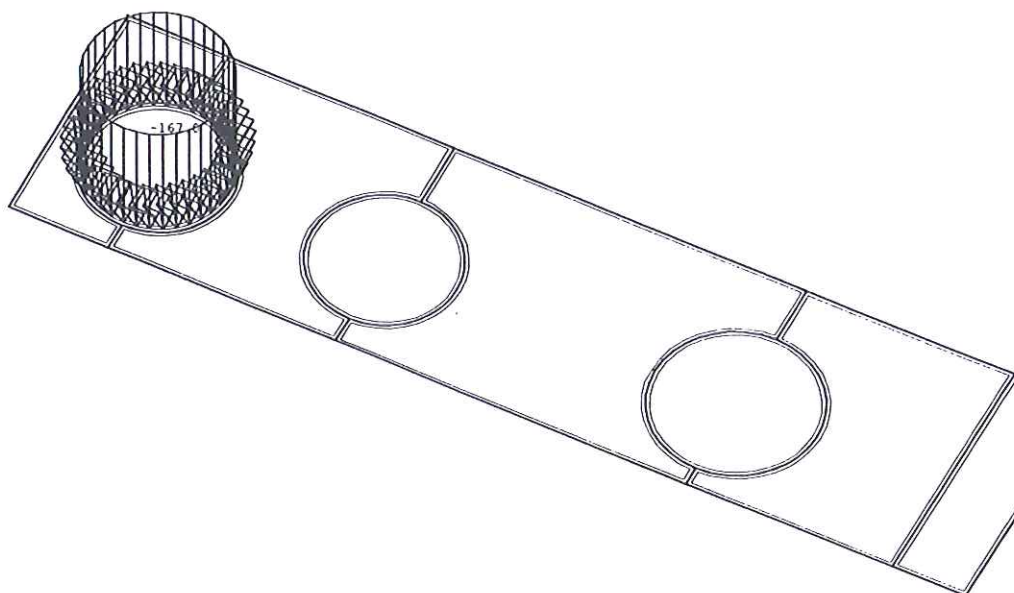


Síly v uzlech.Zatěžovací stavy - 3

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							16

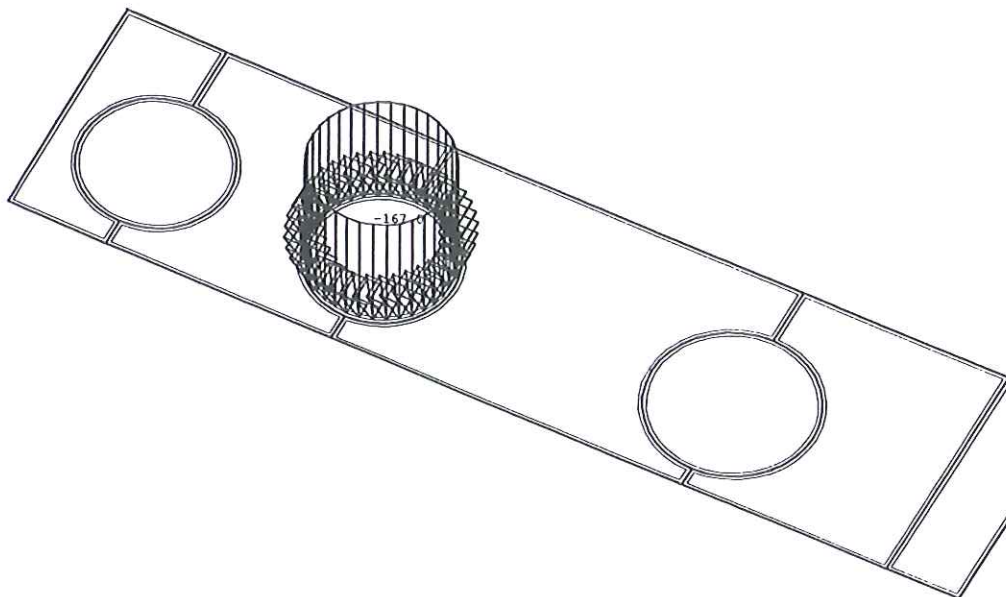


Spojité zatížení 2D.Zatěžovací stavy - 4

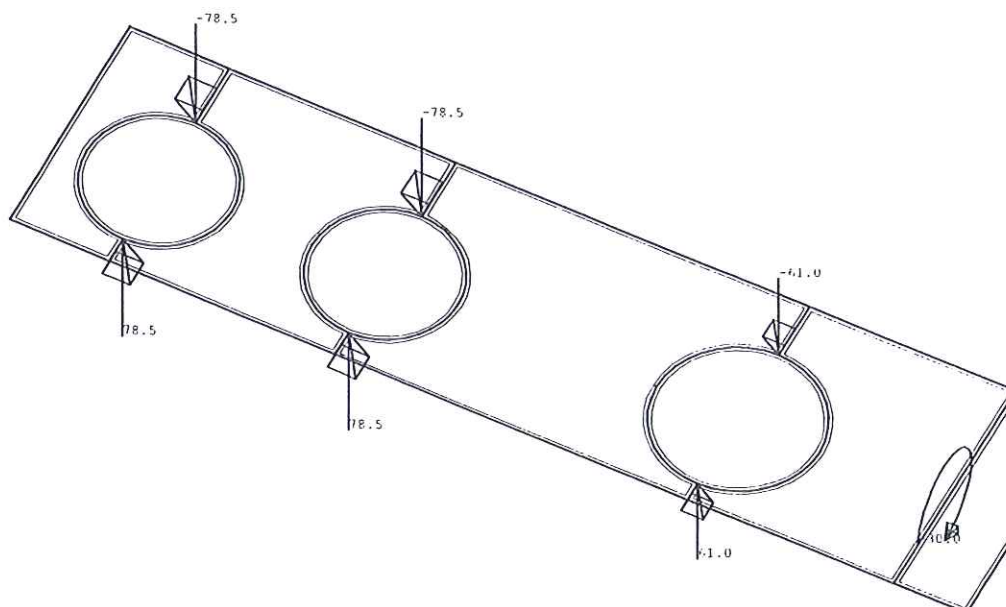


Spojité zatížení 2D.Zatěžovací stavy - 5

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							



Spojitá zatížení 2D.Zatěžovací stavy - 6



Síly v uzlech.Zatěžovací stavy - 7

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							18

Podloží

Jméno	Typ umístění	C1x MN/m ³	C1y MN/m ³	C1z MN/m ³	C2x MN/m	C2y MN/m	SigZpl kN/m ²
gravel slighly silly, stiff	Pod desku, patku	0.000	0.000	35.000	0.000	0.000	0.000

Protokol o výpočtu.

Lineární výpočet

Počet 2D prvků	443
Počet 1D prvků	0
Počet uzlů sítě	367
Počet rovnic	2202
Zatěžovací stavy	ZS 1 stale
	ZS 2 vietor x
	ZS 3 vietor -y
	ZS 4 plna 3N
	ZS 5 plna 1N
	ZS 6 plna 2N
	ZS 7 vietor y
Ohybová teorie	Mindlin

Suma zatížení a reakcí.

		X	Y	Z
zat. stav 1	zatížení	0.0	0.0	-4559.9
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	4559.9
zat. stav 2	zatížení	0.0	0.0	0.0
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 3	zatížení	0.0	0.0	-1097.5
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	1097.5
zat. stav 4	zatížení	0.0	0.0	-768.2
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	768.2
zat. stav 5	zatížení	0.0	0.0	-1097.5
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	1097.5
zat. stav 6	zatížení	0.0	0.0	-1097.5
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	1097.5
zat. stav 7	zatížení	0.0	0.0	0.0
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	-0.0



HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE,
SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbm

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

2.4.3 Výsledky: vnútorné sily

Kombi FEM :

C1 STN - únosnosť

C2 STN - použiteľnosť

Globální extrémy

Rotace planárního systému: Ne

Dimenzační veličiny - ohybové, membránové

prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]
328	135.066	47.062	169.497	123.356	0.000	0.000
1	0.000	3.380	29.676	0.000	0.000	0.000
307	122.750	66.174	161.394	107.049	0.000	0.000
1	0.000	0.000	36.238	3.798	0.000	0.000
238	0.000	0.000	543.821	224.645	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
235	0.000	0.000	517.371	236.270	0.000	0.000
1	0.000	3.380	29.676	0.000	0.000	0.000
1	0.000	3.380	29.676	0.000	0.000	0.000
1	0.000	3.380	29.676	0.000	0.000	0.000
1	0.000	3.380	29.676	0.000	0.000	0.000
1	0.000	3.380	29.676	0.000	0.000	0.000

Výběr proveden pro makra :1/8

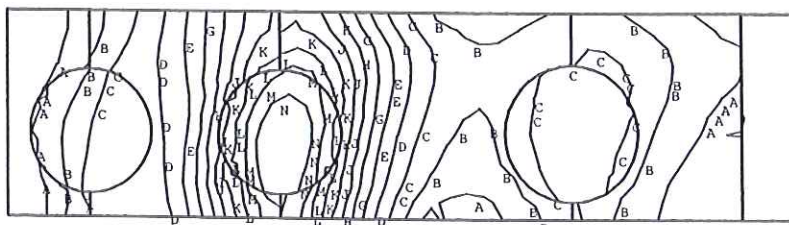
ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							20

ZÁKAZKA / CODE : 3821

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbh

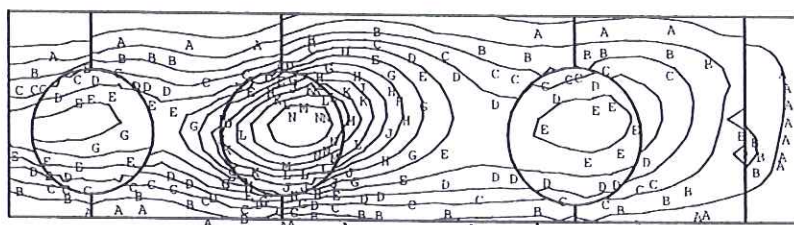
STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK



max mxD- [kNm/m]	
max	543.821
N	501.988
M	460.156
L	418.324
K	376.491
J	334.659
H	292.827
G	250.994
E	209.162
D	167.329
C	125.497
B	83.665
A	41.832
min	0.000

Vnitřní síla - max mxD- - Kombi FEM : 1/2



max myD- [kNm/m]	
max	236.270
N	218.095
M	199.921
L	181.746
K	163.572
J	145.397
H	127.222
G	109.048
E	90.873
D	72.698
C	54.524
B	36.349
A	18.175
min	0.000

Vnitřní síla - max myD- - Kombi FEM : 1/2

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							21

2.4.4 Výsledky : deformácie

Kombi FEM :

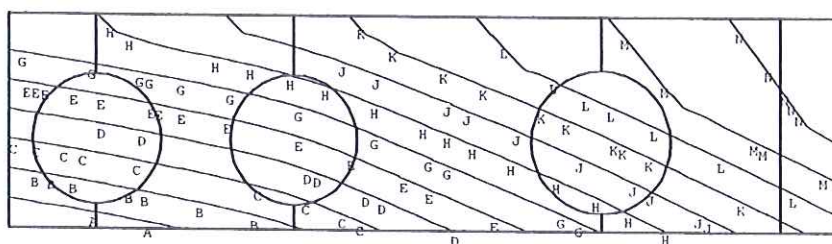
C1 STN - únosnosť

C2 STN - použiteľnosť

Globální extrémy

uzel	Ux [mm]	Uy [mm]	Uz [mm]	Fix [mrad]	Fiy [mrad]	Fiz [mrad]
1	0.000	0.000	-3.369	0.440	-0.059	0.000
1	0.000	0.000	-3.369	0.440	-0.059	0.000
1	0.000	0.000	-3.369	0.440	-0.059	0.000
1	0.000	0.000	-3.369	0.440	-0.059	0.000
15	0.000	0.000	-0.606	0.391	-0.094	0.000
1	0.000	0.000	-5.272	0.079	-0.116	0.000
8	0.000	0.000	-2.707	0.447	-0.059	0.000
9	0.000	0.000	-1.958	0.068	-0.182	0.000
268	0.000	0.000	-3.213	0.442	-0.058	0.000
540	0.000	0.000	-2.822	0.070	-0.185	0.000
1	0.000	0.000	-3.369	0.440	-0.059	0.000
1	0.000	0.000	-3.369	0.440	-0.059	0.000

Výběr proveden pro makra : 1/8



min Uz	[mm]
max	-1.464
N	-1.757
M	-2.050
L	-2.343
K	-2.636
J	-2.929
H	-3.222
G	-3.514
E	-3.807
D	-4.100
C	-4.393
B	-4.686
A	-4.979
min	-5.272

Deformace - min Uz - Kombi FEM : 1/2

HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE,
SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE :

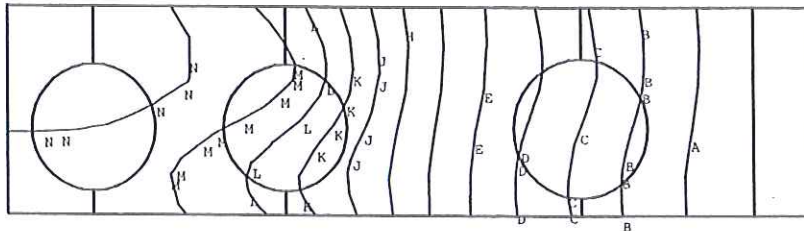
3821.2.006

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :

AIR LIQUIDE AGS Gmbh

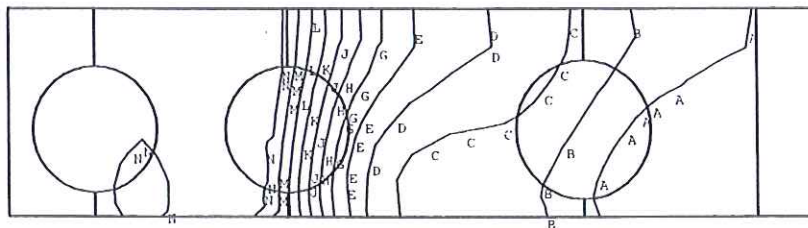
STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK



max Fix	(mm)
max	0.447
H	0.442
M	0.438
L	0.434
K	0.430
J	0.425
H	0.421
G	0.417
E	0.413
D	0.408
C	0.404
B	0.400
A	0.396
min	0.392

Deformace - max Fix - Kombi FEM : 1/2



min Fix	(mm)
max	-0.113
H	-0.114
H	-0.114
L	-0.110
K	-0.105
J	-0.141
H	-0.146
G	-0.151
E	-0.157
D	-0.163
C	-0.168
B	-0.174
A	-0.179
min	-0.185

Deformace - min Fix - Kombi FEM : 1/2

ČÍSLO REVÍZIE

REV. No. :

0

1

2

3

4

5

6

STR. / PAGE

23

DÁTUM, PODPIS
DATE, SIGN.

02/2005

Výsledky : kontaktní napětí

Kombi FEM :

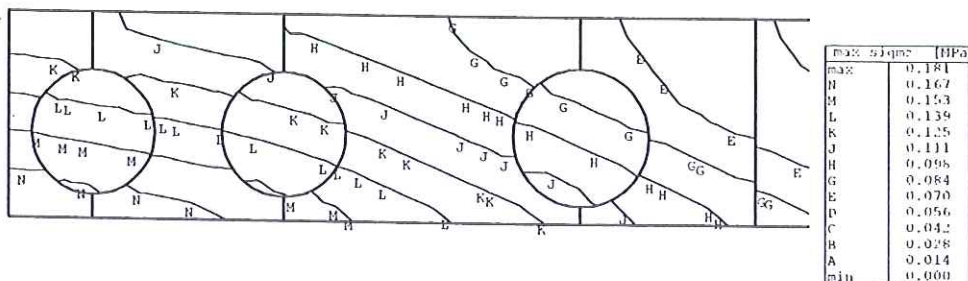
C1 STN - únosnost

C2 STN - použitelnost

Globální extrémy

prve k	tau _x [MPa]	tau _{zy} [MPa]	sigm _z [MPa]
1	0.000	0.000	0.112
1	0.000	0.000	0.112
1	0.000	0.000	0.112
1	0.000	0.000	0.112
6	0.000	0.000	0.181
1	0.000	0.000	0.000

Výběr proveden pro makra : 1/8



Kontaktní napětí - max sigmz - Kombi FEM : 1/2

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbm

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9

OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 3 – LAR TANK

2.4.5 Zaťažovacie stavy II.

Stav	Jméno	souč.	Popis
1	stale	1.10	Vlastní váha. Směr -Z
2	skuska 1N	1.20	Stálé - Zatížení
3	vietor x	1.20	Nahodilé - Výběr.
4	vietor -y	1.20	Nahodilé - Výběr.
5	prazdne 3N	1.20	Stálé - Zatížení
6	prazdne 2N	1.20	Stálé - Zatížení
7	vietor y	1.20	Nahodilé - Výběr.

Skupina nahodilých zatížení

číslo

Zatěžovací stavy čís. 3 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
9	0.00	0.00	0.00	0.00	-21.00	0.00
16	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
34	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
52	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
70	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
88	0.00	0.00	61.00	0.00	0.00	0.00
106	0.00	0.00	-61.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stavy čís. 4 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
9	0.00	0.00	0.00	30.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
61	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
79	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
97	0.00	0.00	61.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	-61.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stavy čís. 7 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
9	0.00	0.00	0.00	-30.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
43	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
61	0.00	0.00	-78.50	0.00	0.00	0.00
79	0.00	0.00	78.50	0.00	0.00	0.00
97	0.00	0.00	-61.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	61.00	0.00	0.00	0.00

Zatěžovací stav č. 2 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
2	0.00	0.00	-167.00	Prvek

Zatěžovací stav č. 5 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
7	0.00	0.00	-36.50	Prvek

Zatěžovací stav č. 6 - Plošná zatížení

macro	qx kN/m ²	qy kN/m ²	qz kN/m ²	system
4	0.00	0.00	-40.00	Prvek

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1	STN - únosnost	1 stale	1.00
1	STN - únosnost	2 skuska 1N	1.00
1	STN - únosnost	3 vietor x	1.00
1	STN - únosnost	4 vietor -y	1.00
1	STN - únosnost	5 prazdne 3N	1.00
1	STN - únosnost	6 prazdne 2N	1.00
1	STN - únosnost	7 vietor y	1.00
2	STN - použitelnost	1 stale	1.00
2	STN - použitelnost	2 skuska 1N	1.00
2	STN - použitelnost	3 vietor x	1.00
2	STN - použitelnost	4 vietor -y	1.00
2	STN - použitelnost	5 prazdne 3N	1.00
2	STN - použitelnost	6 prazdne 2N	1.00
2	STN - použitelnost	7 vietor y	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

1 : 1.10*ZS1 / 1.20*ZS2 / 1.20*ZS5 / 1.20*ZS6

2 : 1.10*ZS1 / 1.20*ZS2 / 1.20*ZS3 / 1.20*ZS4 / 1.20*ZS5 / 1.20*ZS6 / 1.20*ZS7

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

1 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6

2 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS5 / 1.00*ZS6 / 1.00*ZS7

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

1/ 1 : +1.10*ZS1+1.20*ZS2+1.20*ZS5+1.20*ZS6

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

1/ 1 : +1.00*ZS1+1.00*ZS2+1.00*ZS5+1.00*ZS6

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.006
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS Gmbm

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9
OBJEKT / UNIT : SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK

Podloží

Jméno	Typ umístění	C1x MN/m ³	C1y MN/m ³	C1z MN/m ³	C2x MN/m	C2y MN/m	SigZpl kN/m ²
gravel slighthy silly, stiff	Pod desku, patku	0.000	0.000	35.000	0.000	0.000	0.000

Protokol o výpočtu.

Lineární výpočet

Počet 2D prvků	446
Počet 1D prvků	0
Počet uzlů sítě	367
Počet rovnic	2202
Zatěžovací stavy	ZS 1 stale
	ZS 2 skuska 1N
	ZS 3 vietor x
	ZS 4 vietor -y
	ZS 5 prazdne 3N
	ZS 6 prazdne 2N
	ZS 7 vietor y
Ohybová teorie	Mindlin

Suma zatížení a reakcí.

		X	Y	Z
zat. stav 1	zatížení	0.0	0.0	-4559.9
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	4559.9
zat. stav 2	zatížení	0.0	0.0	-1097.5
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	1097.5
zat. stav 3	zatížení	0.0	0.0	0.0
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 4	zatížení	0.0	0.0	0.0
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	0.0
zat. stav 5	zatížení	0.0	0.0	-292.1
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	292.1
zat. stav 6	zatížení	0.0	0.0	-262.9
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	262.9
zat. stav 7	zatížení	0.0	0.0	0.0
	reakce	0.0	0.0	0.0
	kontakt	0.0	0.0	-0.0

2.4.6 Výsledky: vnútorné sily II.

Kombi FEM :

C1 STN - únosnosť

C2 STN - použiteľnosť

Globální extrémy

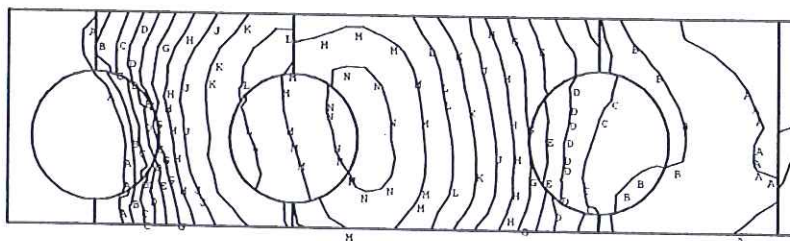
Rotace planárního systému: Ne

Dimenzační veličiny - ohybové, membránové

Závislé hodnoty

prvek	mxD+ [kNm/m]	myD+ [kNm/m]	mxD- [kNm/m]	myD- [kNm/m]	nxD [kN/m]	nyD [kN/m]
271	303.645	44.454	0.000	1.379	0.000	0.000
1	0.000	4.458	15.015	0.605	0.000	0.000
263	267.323	69.592	0.000	0.096	0.000	0.000
1	0.000	0.000	27.455	9.935	0.000	0.000
141	0.000	0.000	100.271	41.518	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
55	0.000	0.000	60.210	126.128	0.000	0.000
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
1	0.000	4.458	15.015	0.605	0.000	0.000
1	0.000	4.458	15.015	0.605	0.000	0.000
1	0.000	4.458	15.015	0.605	0.000	0.000
1	0.000	4.458	15.015	0.605	0.000	0.000

Výběr proveden pro makra :1/8



max	mxD+ [kNm/m]
max	303.645
N	280.298
M	250.930
L	232.573
K	210.215
J	186.859
H	162.501
G	140.144
E	116.787
D	93.429
C	70.072
B	46.715
A	23.357
min	0.000

Vnitřní síla - max mxD+ - Kombi FEM : 1/2

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							28

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE :	3821.2.006
------------------	------------

ZÁKAZNÍK/ CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS Gmbm
----------------------	----------------------

STAVBA / JOB :	KYSLÍKOVÝ APARÁT č.9 / AIR SEPARATION UNIT No.9
----------------	---

OBJEKT / UNIT:	SO 006 ZÁKLAD ZÁSOBNÍKA KVAPALNÉHO AR / FOUNDATION OF LIQUID AR TANK / UNIT 8 – LAR TANK
----------------	--

2.4.7 Posúdenie prierezu

$$M_d = 536,3 \text{ kNm}$$

- ako prostý betón – hr. dosky 2,00m

$$M_U = \gamma_u \cdot \frac{b \cdot h^2}{6} \cdot 1,4 R_{btd} = 1 \cdot \frac{1,00 \cdot 2,00^2}{6} \cdot 1,4 \cdot 1,05 \cdot 10^3 = 980 \text{ kNm} > M_d = 536,3 \text{ kNm}$$

návrh konštrukčnej výstuže: # 4 Ø V14/m