

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

máj 2005

Písomná časť:

Text part:

1. Technická správa
Technical report
2. Technická správa (anglicky)
Technical report (english)
3. Statický výpočet (sady 1,2,7)
Statical calculation set (1,2,7)
4. Výkaz materiálu
Material specification
5. Výkaz materiálu (anglicky)
Material specification (english)

792.87709

792.87709

792.87710

792.87711

792.87711

Výkresová časť:

Drawing part:

FREIGABE
FOR CONSTRUCTION

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.003
Construction design prepared under No. 3821.2.003

Pa 17.05.05

AIR LIQUIDETM

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela	<i>Pa</i>	Ing. Ďurašková	<i>Pa</i>	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

HPK
engineering a.s.

Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

UNIT 7 – FRONT END
CONSTRUCTION DESIGN

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

Prev. súbor / Unit : AIR PREPARATION

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

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

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

OBJEKT / UNIT : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU AIR PREPARATION

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
	Písomná časť:					
	Text part:					
1	Technická správa					
	Technical report					
	792.87709			16.05.2005		
2	Technická správa (anglicky)					
	Technical report (english)					
	792.87709			16.05.2005		
3	Statický výpočet					
	Statical calculation					
	792.87710			16.05.2005		
4	Výkaz materiálu					
	Material specification					
	792.87711			16.05.2005		
5	Výkaz materiálu (anglicky)					
	Material specification (english)					
	792.87711			16.05.2005		
	Výkresová časť:					
	Drawing part:					
1	Rámy pre potrubia					
	Frame for pipelines					
	792.87712/001			16.05.2005		
2	Rámy pre potrubia					
	Frame for pipelines					
	792.87712/002			16.05.2005		

Číslo revízie Rev. No.	0	A	B	C				Str./ Page
Dátum, podpís Date, Signature	16/05/2005							1

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

máj 2005

Písomná časť:

Text part:

1. Technická správa
Technical report

792.87709

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.003
Construction design prepared under No. 3821.2.003



AIR LIQUIDE

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela	<i>[Signature]</i>	Ing. Ďurašková	<i>[Signature]</i>	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

HPK
engineering a.s.

Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

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

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 7 – FRONT END
CONSTRUCTION DESIGN

SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU
AIR PREPARATION

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

ASU No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

AIR PREPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing.Čepela		Ing.Đurašková		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

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 ASU No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU AIR PREPARATION

1. OBSAH
2. NORMY
3. VŠEOBECNE
4. OPIS KONŠTRUKCIE
5. OCHRANA PROTI KORÓZII A POŽIARU
6. VÝROBA A MONTÁŽ

2. NORMY

Táto časť projektu je spracovaná v súlade s nasledujúcimi normami:

STN 73 0035	Zaťaženie stavebných konštrukcií
STN 73 1401	Navrhovanie ocelových konštrukcií
STN 73 2601	Zhotovovanie ocelových konštrukcií
ON 73 2615	Smernice pre kotvenie OK
STN 03 8260	Ochrana OK proti atmosferickej korózii
EN ISO12944	Náterové hmoty – Protikorózna ochrana ocel. konštrukcií ochrannými náterovými systémami

3. VŠEOBECNE

Táto časť projektu pre realizáciu stavby rieši nosnú ocelovú konštrukciu pre uloženie potrubí.

Podkladom pre vypracovanie dokumentácie boli technologické podklady od firmy AIR LIQUIDE. Zaťaženie od technologických zariadení podľa výkresu číslo 792.87279.A a 792.87291.

4. OPIS KONŠTRUKCIE

Nosnú konštrukciu tvoria dva ocelové skelety, pričom sú navzájom prepojené plošinou.

Prvý skelet tvoria dva priečne rámy. Slúžia na uloženie Molsive filtra a plošiny v úrovni +8,000 m. Stúženie zabezpečujú zvislé stužidlá.

Pristup na plošinu pre obsluhu filtra vo výške +8,000 m zabezpečuje rebrík s ochranným košom, ktorý začína na úrovni +0,000 m. Na plošinu v úrovni +9,500 m je prístup ďalším rebríkom. Plošina v úrovni +9,500 m slúži na prechod na existujúcu plošinu +8,170 m, ktorá nie je dodávkou OK. Plošiny sú z pozinkovaných roštov lemovaných, opatrené okopovým plechom a zábradlím.

Druhý skelet pozostáva zo štyroch priečných rámov, ktoré sú navzájom prepojené. Stabilita konštrukcie je zabezpečená vodorovným stužidlom v rovine +7,850m a zvislým stužidlom v pozdĺžnom smere. Konštrukcia slúži na uloženie potrubí v úrovni +2,100 m, +5,080 m a +7,850 m.

Úroveň kotvenia je $\pm 0,000$ m. Kotvenie stĺpov je navrhnuté kotevnými skrutkami do roštov.

Číslo revízie Rev. No	0	A	B	C				Str./Page
Dátum Číslo revízie	16.05.2005 ✓							1



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

OBJEKT / UNIT: SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU AIR PREPARATION

5. OCHRANA PROTI KORÓZIÍ

Ochrana proti korózii pre exteriér v priemyselnom prostredí so stupňom korozívnej agresivity prostredia C4-vysoká sa navrhuje v tomto zložení:

- očistenie povrchu na stupeň St2
- základný náter epoxidový (NORMASTIC 405) 100 µm
- vrchný náter (EPOCOAT 21 HB) 80 µm
- krycí náter epoxidový (EPOTEX HB) 60 µm

Farebný odtieň náterov je určený v AS-časti projektu.

6. VÝROBA A MONTÁŽ

Konštrukcie sú podľa STN 73 2601 zaradené do výrobnjej skupiny B.

Sú navrhnuté z valcovaných profilov, materiál 11375, pevnostná trieda ocele S 235.

Spotreba ocele: 13 000kg, z toho rošty 235kg.

Náterová plocha: 166,10 m².

Košice, máj 2005


Ing. Čepela

Číslo revízie	0	A	B	C				Str./Page
Rev. No								
Dátum	16.05.2005							2
Číslo revízie								

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

May 2005

Písomná časť:

Text part:

2. Technická správa (anglicky)
Technical report (english)

792.87709



Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.003
Construction design prepared under No. 3821.2.003



C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela		Ing. Ďurašková		Ing. Pavlíčko		
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



Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

UNIT 7 – FRONT END
CONSTRUCTION DESIGN

Prev. celok / Unit :

SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

Prev. súbor / Unit :

AIR PREPARATION

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

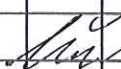
OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

AIR PREPARATION

[illegible]

REVISION OF DOCUMENT

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing.Čepela		Ing.Đurašková		Ing. Pavličko		
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

ZÁKAZKA / CODE :

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER: AIR LIQUIDE AGS GmbH

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

OBJEKT / UNIT: SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU AIR PREPARATION

1. TABLE OF CONTENTS
2. STANDARDS
3. GENERAL
4. DESCRIPTION OF STRUCTURE
5. PROTECTION AGAINST CORROSION AND FIRE
6. MANUFACTURING AND ERECTION

2. STANDARDS

This part of the project has been prepared in accordance with the following standards

STN 73 0035	Load of building structures
STN 73 1401	Designing steel structures
STN 73 2601	Manufacturing steel structures
ON 73 2615	Guidelines for anchorage of steel structures
STN 03 8260	Protection of steel structures against atmospheric corrosion
EN ISO12944	Paints – Anticorrosive protection of steel structures using protective painting systems

3. GENERAL

This part of the construction design solves pack steel frame for location of pipelines.

Technical data furnished by AIR LIQUIDE were the basic documents for preparation of construction design. Load caused by technological equipments is according to drawing No. 792.87279.A and 792.87291.

4. DESCRIPTION OF STRUCTURE

Part frame is from two steel skeletons with common platform.

The first skeleton consists of two cross-frames. They are used for location of Molsive filter and platform in layer +8,000 m. Bracing is ensured by vertical bracing.

Entry on platform for service of the filter in level +8,00 m is safety ladder with cage, which starts on level +0,000 m. Platform in level +9,500 m is accessible via another ladders. Platform in +9,500 m is for crossing on existing platform +8,170 m, which is not part of steel structure delivery. Platforms are from galvanized flanged gratings with toe plates and handrails.

The second skeleton consists of four cross-frames, which are mutually connected. Stability of construction is assured by horizontal bracing in level +7,850 m and vertical bracing in longitudinal direction. The construction serves for location of pipelines on levels +2,100 m, +5,080 m and 7,850 m.

Level of anchoring is $\pm 0,000$ m. Anchoring of columns are designed with anchor bolt to gratings.

Číslo revízie	0	A	B	C				Str./Page
Rev. Nn								
Dátum	16.05.2005							1
Číslo revízie								



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

OBJEKT / UNIT: SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU AIR PREPARATION

5. PROTECTION AGAINST RUST

The protection against corrosion for the exterior within industrial environment with the corrosion aggressiveness degree C4-high is designed to have the following composition:

- purification of the surface up to the degree St2
- base coat epoxy (NORMASTIC 405) 100 µm
- top coat: (EPOCOAT 21 HB) 80 µm
- finishing coat epoxy (EPOTEX HB) 60 µm

Colour is dedicated in civil part .

6. MANUFACTURING AND ASSEMBLY

Pursuant to the standard STN 73 2601 the structures are categorized in the manufacturing group B.

The material used: 11 373, steel strength class S 235.

Steel consumption: 13 000 kg / thence grating: 235 kg.

Coating area: 166,10 m².

Košice, May 2005


Ing. Čepela

Číslo revízie Rev. No	0	A	B	C				Str./Page
Dátum Číslo revízie	16.05.2005 ✓							2



ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

máj 2005

Písomná časť:

Text part:

3. Statický výpočet (sady 1,2,7)
Statical calculation (set 1,2,7)

792.87710



Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.003
Construction design prepared under No. 3821.2.003

AIR LIQUIDETM

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela		Ing. Ďurašková		Ing. Pavlíčko		
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



Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

UNIT 7 – FRONT END
CONSTRUCTION DESIGN

Prev. celok / Unit : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

Prev. súbor / Unit : AIR PREPARATION

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

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

ASU No. 9

OBJEKT / UNIT : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

AIR PREPARATION

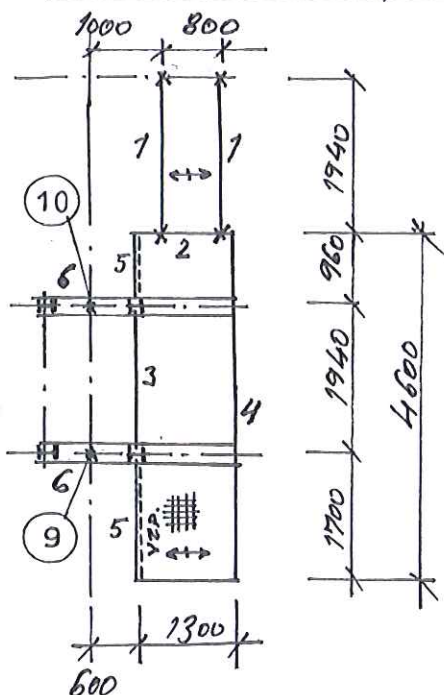
[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela		Ing. Ďurašková		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Str. / Page
B

PLOŠINA + 8,0 ; + 9,50



Zatavenie

vlastná hm. OK $1,0 \times 1,1 = 1,1 \text{ kN/m}^2$

náhodile' úžitkové' $3,0 \times 1,3 = 3,9 "$

Σq_{max} $4,0$ $5,0 \text{ kN/m}^2$

ROŠTY "SP" 330-34/38-3 pozinkované
(LICHTGITTER)

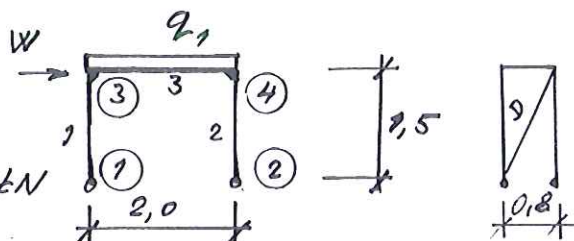
únosnosť (F_v) : $9,9 \text{ kN/m}^2 > q$

$L = 1,3 \text{ m}$

Príklad ①

$$q_1 = 5,0 \cdot 0,4 = 2,0 \text{ kN/m'}$$

$$W = 0,55 \cdot 1,2 \cdot 0,4 \cdot 2,1 \cdot 1,4 = \pm 0,8 \text{ kN}$$



SPOJENÍ - PRUTY

Prut	zac.	kon.	Plocha	Nom. zetrvačnosti	Modul pružnosti
1	1	3	1.350E-0003	2.050E-0006	2.100E+0008
2	2	4	1.350E-0003	2.050E-0006	2.100E+0008
3	3	4	1.350E-0003	2.050E-0006	2.100E+0008

PODPORY

Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z	Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z
1	Áno	Áno	Áno	Ne	2	Áno	Áno	Áno	Ne

REAKCE

Zat. stav : 1

Styčník	Sila X	Sila Y	Moment
1	-1.040E-0001	1.400E+0000	0.000E+0000
2	-6.960E-0001	2.600E+0000	0.000E+0000

DEFORMACE PO STYČNÍCÍCH

Styčník : 3

Zat. & Kom

Posuv X

Posuv Y

Otociení

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

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SILY PO ZATÍŽENÍCH

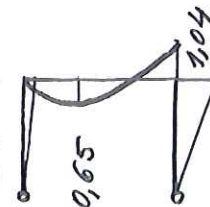
Akce : ASUrami

3. 2. 2005

9:40

Zat. stav : I

Prut	Styčník		Podélna	Príčna	Moment
1	Zac : 1		1.400E+0000	1.040E-0001	0.000E+0000
	Kon : 3		-1.400E+0000	-1.040E-0001	1.560E-0001
2	Zac : 2		2.600E+0000	5.960E-0001	0.000E+0000
	Kon : 4		-2.600E+0000	-6.960E-0001	1.044E+0000
3	Zac : 3		6.960E-0001	1.400E+0000	-1.560E-0001
	Kon : 4		-6.960E-0001	2.600E+0000	-1.044E+0000



$$x_3 = \frac{1,75}{1,2} = 1,5 \text{ mm} \approx \frac{1}{1000} H - \text{vyhovuje!}$$

1:3 : Profil L 80

$$A = 1,1 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\eta_z = \frac{1500}{13,3} = 112 \rightarrow$$

$$W_y = 26,5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\gamma = 0,46$$

$$\sigma_4 = \frac{2,6 \cdot 10^3}{0,46 \cdot 1,1 \cdot 10^3} + \frac{1,044 \cdot 10^6}{26,5 \cdot 10^3} = 44,5 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa}$$

D - profil L 50 x 5

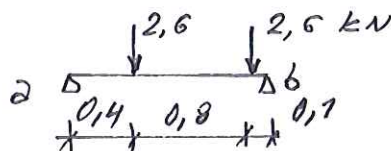
$$\lambda = \frac{1700}{9,83} = 173 < 200$$

Nosník 2

$$R_D = 2,0 \text{ kN}$$

$$R_B = 3,2 \text{ kN}$$

$$M = 0,82 \text{ kNm}$$



Profil L 80

$$\sigma = \frac{0,82 \cdot 10^6}{26,5 \cdot 10^3} = 31,0 \text{ MPa} < R = 210$$

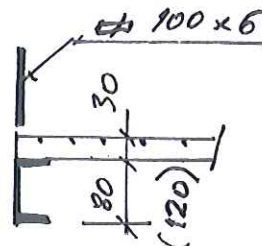
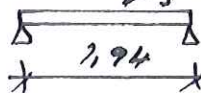
Nosník 3

$$R_{D,b} = 3,2 \text{ kN}$$

$$M = 1,53 \text{ kNm}$$

Profil L 80

$$q_3 = 0,65 \cdot 5,0 = 3,25 \text{ kN/m}$$



$$\sigma = \frac{1,53 \cdot 10^6}{26,5 \cdot 10^3} = 57,7 \text{ MPa} < R = 210$$

Nosník 4

$$q_4 = 3,25 \text{ kN/m'}$$

$$R_a = 8,7 \text{ kN}$$

$$R_b = 9,4 \text{ kN}$$

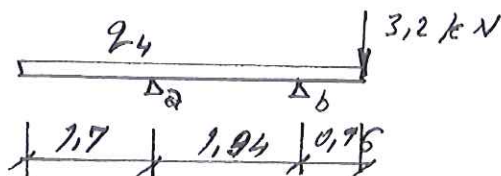
$$M_a = -4,7 \text{ kNm} ; M_b = -4,6 \text{ kNm} \Rightarrow Z_p = 3,2 \cdot 10^6 \text{ (1/250 L)}$$

Profil L 120

$$Z_y = 3,64 \cdot 10^6 > Z_p$$

$$W_y = 60,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_a = \frac{4,7 \cdot 10^6}{60,7 \cdot 10^3} = 77,4 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa} \quad \text{rozhoduje priehyb!}$$



Konzoly 5

– profil L 80 z k.d
 (nosník + vzpera)

Nosník 6

$$\bar{q}_6 = \frac{60,0}{1,2} = 50,0 \text{ kN/m'}$$

$$R_a = 29,2 \text{ kN}$$

$$R_b = 60,8 \text{ kN}$$

$$M_b = -13,0 \text{ kNm} \Rightarrow Z_p = 3,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \text{ (1/250 L)}$$

$$M_s = \frac{1}{8} \cdot 50,0 \cdot 1,2^2 = 9,0 \text{ kNm} \Rightarrow Z_p = 1,8 \cdot 10^6 \text{ (1/300)}$$

Profil L 120 + L 120

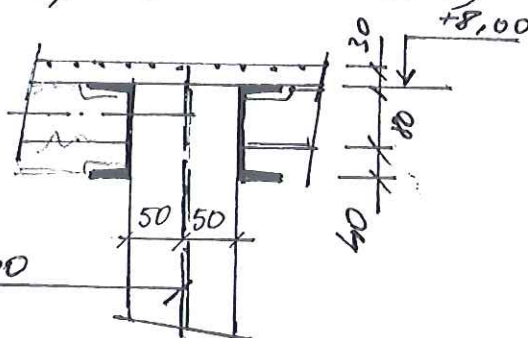
$$W_y = 60,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

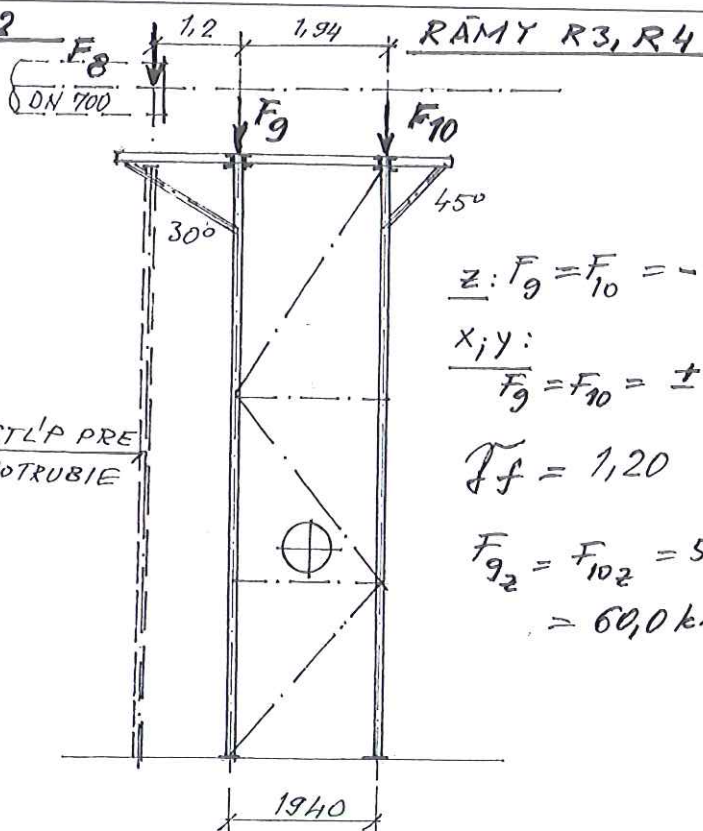
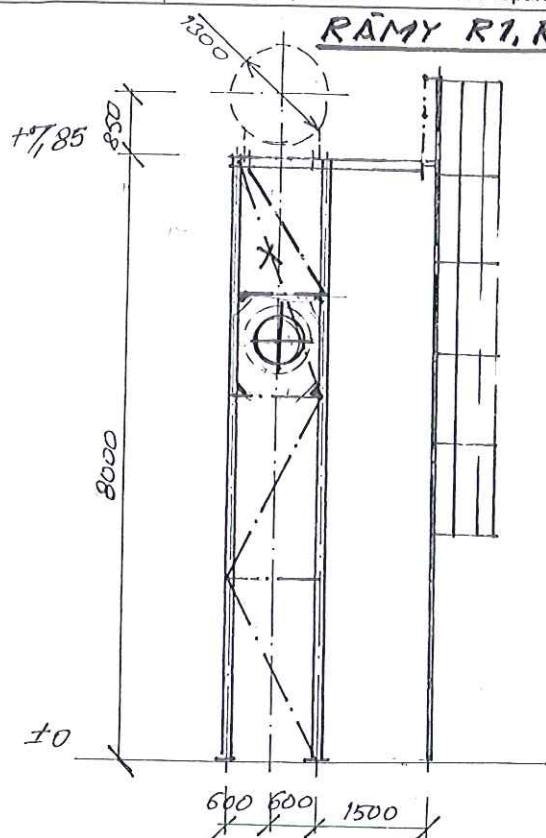
$$Z_y = 3,64 \cdot 10^6 \approx Z_p$$

$$\sigma_b = \frac{13,0 \cdot 10^6}{2 \cdot 60,7 \cdot 10^3} = 107,1 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\sigma_s = \frac{9,0 \cdot 10^6}{2 \cdot 60,7 \cdot 10^3} = 74,1 \text{ MPa} < R = 210$$

(rezerva na oslove' sily)





$$z: F_9 = F_{10} = -50,0 \text{ kN}$$

$$x, y: F_9 = F_{10} = \pm 15,0 \text{ kN}$$

$$I_f = 1,20$$

$$F_{9z} = F_{10z} = 50 \cdot 1,2 = 60,0 \text{ kN}$$

$$R_e = \frac{40 \cdot 1,3 \cdot \sqrt{12 \cdot 0,55}}{0,145 \cdot 10^{-4}} = 29 \cdot 10^5 \Rightarrow C_x \approx 0,7$$

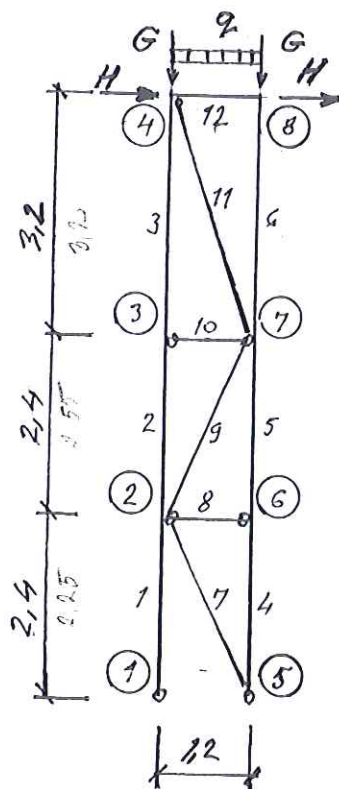
$$q_{12} = \frac{50 \cdot 1,2}{1,2} = \frac{50 \text{ kN/m}}{\text{max}} \quad (25 \text{ kN/m}) \quad \text{min}$$

$$G_4 = G_8 = 4,0 \text{ kN (OK)}$$

$$H_4 = H_8 = \pm 15,0 \cdot 1,2 \cdot \frac{1}{2} \pm 0,55 \cdot 1,2 \cdot 0,7 \cdot 2 \cdot 0,13 = (\pm 9,0 \pm 1,2) \cdot 0,9 = \pm 9,2 \text{ kN}$$

Predpokladane prierezy:

	A	1	
1-6	3,14	10,33	(HEA 140)
7-11	0,835	0,42	(ϕ 60 x 4)
12	3,4	7,28	(I 120)



STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SPOJENÍ - PRUTY

Akce : ASUR1

4. 3. 05

6:00

Prut	zac.	kon.	Plocha	Nom. setrvačnosti	Modul pružnosti
1	1 o	2	3.140E-0003	1.033E-0005	2.100E+0008
2	2	3	3.140E-0003	1.033E-0005	2.100E+0008
3	3	4	3.140E-0003	1.033E-0005	2.100E+0008
4	5 o	6	3.140E-0003	1.033E-0005	2.100E+0008
5	6	7	3.140E-0003	1.033E-0005	2.100E+0008
6	7	8	3.140E-0003	1.033E-0005	2.100E+0008
7	2 o	5	8.350E-0004	4.200E-0007	2.100E+0008
8	2 o	6	8.350E-0004	4.200E-0007	2.100E+0008
9	2 o	7	8.350E-0004	4.200E-0007	2.100E+0008
10	3 o	7	8.350E-0004	4.200E-0007	2.100E+0008
11	4 o	7	8.350E-0004	4.200E-0007	2.100E+0008
12	4	8	3.400E-0003	7.280E-0006	2.100E+0008

ZATÍŽENÍ STYČNÍKU

Akce : ASUR1

4. 3. 05

6:00

Zatezovací stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
4	9.200E+0000	-4.000E+0000	0.000E+0000
8	9.200E+0000	-4.000E+0000	0.000E+0000

Zatezovací stav : 2

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
4	9.200E+0000	-3.000E+0000	0.000E+0000
8	9.200E+0000	-3.000E+0000	0.000E+0000

ZATÍŽENÍ PRUTU

Akce : ASUR1

4. 3. 05

6:00

Zatezovací stav : 1

Prut : 12 Spojíte obdelník na prut kolmo
Velikost spojte : -5.000E+0001

Zatezovací stav : 2

Prut : 12 Spojíte obdelník na prut kolmo
Velikost spojte : -2.500E+0001

REAKCE

Akce : ASUR1

4. 3. 05

6:01

Zat. stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	4.142E-0001	-8.867E+0001	0.000E+0000
5	-1.881E+0001	1.567E+0002	0.000E+0000

Zat. stav : 2

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	3.052E-0001	-1.047E+0002	0.000E+0000
5	-1.871E+0001	1.407E+0002	0.000E+0000

DEFORMACE PO STYČNÍCÍCH

Akce : ASUR1

4. 3. 05

6:02

Styčník : 8

Zat. & Kom	Posuv X	Posuv Y	Otociení
Zat. : 1	4.207E-0002	-1.039E-0003	-2.017E-0004
Zat. : 2	4.226E-0002	-8.484E-0004	-8.306E-0004

1.35mm

1.38mm

$$x_8 = \frac{1.38}{1.2} = 1.15 \text{ mm} \approx \frac{1}{700} \text{ H vyhovuje!}$$

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SILY PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASUR1 4. 3. 2005 6:05

Zat. stav : i (MAX + H + W)

Prut	Styčník	Podélka	Příčna	Moment
1	Zac : 1	-8.867E+0001	-4.142E-0001	0.000E+0000
	Kon : 2	8.867E+0001	4.142E-0001	-9.940E-0001
2	Zac : 2	-1.398E+0001	5.064E-0001	9.940E-0001
	Kon : 3	1.398E+0001	-5.064E-0001	2.214E-0001
3	Zac : 3	-1.398E+0001	-5.446E-0001	-2.214E-0001
	Kon : 4	1.398E+0001	5.446E-0001	-1.521E+0000
4	Zac : 5	1.186E+0002	-2.399E-0001	0.000E+0000
	Kon : 6	-1.186E+0002	2.399E-0001	-5.614E-0001
5	Zac : 6	1.186E+0002	-4.039E-0001	5.614E-0001
	Kon : 7	-1.186E+0002	4.039E-0001	-1.531E+0000
6	Zac : 7	3.631E+0001	1.820E+0000	1.531E+0000
	Kon : 8	-3.631E+0001	-1.820E+0000	4.294E+0000
7	Zac : 2	4.259E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 5	-4.259E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
8	Zac : 2	1.700E-0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	-1.700E-0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac : 2	-4.091E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	4.091E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
10	Zac : 3	-1.051E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	1.051E+0000	-0.000E+0000	0.000E+0000
11	Zac : 4	4.877E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	-4.877E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
12	Zac : 4	-7.380E+0000	2.769E+0001	1.521E+0000
	Kon : 8	7.380E+0000	3.231E+0001	-4.294E+0000

$M_2 = -6,15$

STL'PY 1÷6. $\max N_4 = -118,6 \text{ kN}$

Profil HEB 100

$$A = 2,6 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \quad \eta_z = \frac{2400}{25,3} =$$

$$W_y = 89,9 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$= 95 \Rightarrow \varphi = 0,59$$

$$\sigma_4 = \frac{-118,6 \cdot 10^3}{0,59 \cdot 2,6 \cdot 10^3} + \frac{0,562 \cdot 10^6}{89,9 \cdot 10^3} = 83,6 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa}$$

(rezerva na podélné účinky)

Diagonály + kolmice 7÷11

Profil TR 4HR 60x60x4

$$A = 835 \text{ mm}^2$$

$$\eta = \frac{0,9 \cdot 3360}{22,5} = 135 \Rightarrow \varphi = 0,37$$

$$L_{11} = \sqrt{1,2^2 + 3,14^2} = 3,36 \text{ m}$$

$$L_{17} = \sqrt{1,2^2 + 2,4^2} = 2,683 \text{ m}$$

$$\eta = \frac{2683}{22,5} = 119 \Rightarrow \varphi = 0,46$$

SILY PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASUR1

4. 9. '05

6:08

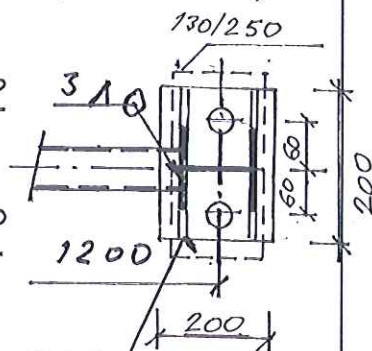
Zat. stav : 2 (MIN + H + W)

Prut	Styčník	Podélna	Prčná	Moment
1	Zac : 1	-1.047E+0002	-3.052E-0001	0.000E+0000
	Kon : 2	1.047E+0002	3.052E-0001	-7.325E-0001
2	Zac : 2	-2.967E+0001	1.410E-0001	7.325E-0001
	Kon : 3	2.967E+0001	-1.410E-0001	-3.941E-0001
3	Zac : 3	-2.967E+0001	1.498E-0001	3.941E-0001
	Kon : 4	2.967E+0001	-1.498E-0001	8.521E-0002
4	Zac : 5	1.028E+0002	-2.194E-0001	0.000E+0000
	Kon : 6	-1.028E+0002	2.194E-0001	-5.122E-0001
5	Zac : 6	1.028E+0002	-3.192E-0001	5.122E-0001
	Kon : 7	-1.028E+0002	3.192E-0001	-1.278E+0000
6	Zac : 7	2.057E+0001	1.337E+0000	1.278E+0000
	Kon : 8	-2.057E+0001	-1.337E+0000	2.999E+0000
7	Zac : 2	4.230E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 5	-4.230E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
8	Zac : 2	1.058E-0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	-1.058E-0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac : 2	-4.154E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	4.154E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
10	Zac : 3	8.787E-0003	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	-8.787E-0003	-0.000E+0000	0.000E+0000
11	Zac : 4	4.817E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	-4.817E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
12	Zac : 4	-7.863E+0000	1.243E+0001	-8.521E-0002
	Kon : 8	7.863E+0000	1.757E+0001	-2.999E+0000

Pozn.: účinky od Z2 nerozhodují při návrhu stířov.

$$\sigma_{11} = \frac{-48,77 \cdot 10^3}{0,37 \cdot 835} = 157,9 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\sigma_7 = \frac{-42,59 \cdot 10^3}{0,46 \cdot 835} = 110,9 \text{ MPa} < R = 210$$



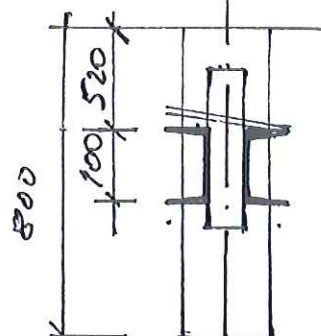
Kotvení

$$d > 50 \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot 156700}{200 \cdot 200 \cdot 210}} = 11,8 \text{ mm} \Rightarrow P20 \times 200 \times 200$$

Kot. skr. 2 x M30

$$(2F) = 2 \cdot 90 = 180 \text{ kN} > R_2 = 104,7 \text{ kN}$$

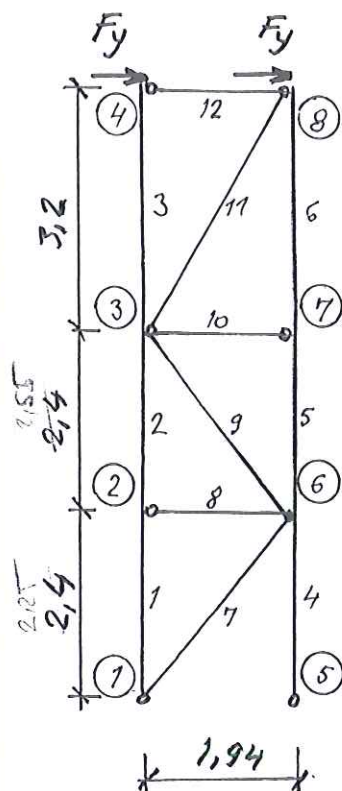
Kot. rošt JE100 - 650!
(skrácené rošty!)



STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice
OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End



$$F_{y4} = F_{y8} = \frac{1}{2} \cdot 15,0 \cdot 12 = \pm 9,0 \text{ kN}$$

Prierez:

	A	2	HEB 100
1 ÷ 6	2,6	1,67	
7 ÷ 10	1,35	0,29	100
11	1,21	0,69	75x50x5
12	1,7	3,64	120

OPROJENÍ - PRŮHŮT

Akce : ASURS

4. 9. 05

9:01

Průh	zad.	kon.	Průh	Mom.	Modul
1	1	2	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
2	2	3	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
3	3	4	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
4	4	5	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
5	5	6	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
6	6	7	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
7	7	8	2.600E+0000	1.670E+0000	2.100E+0000
8	8	9	1.350E+0000	0.290E+0000	2.100E+0000
9	9	10	1.350E+0000	0.290E+0000	2.100E+0000
10	10	11	1.210E+0000	0.690E+0000	2.100E+0000
11	11	12	1.210E+0000	0.690E+0000	2.100E+0000
12	12	13	1.700E+0000	3.640E+0000	2.100E+0000

ZATÍŽENÍ STYČNÍKU

Akce : ASURS

4. 9. 05

9:01

Zatěžovací stav : 1

Stýčnik Sila X

Sila Y

Moment

4 9.000E+0000

0.000E+0000

0.000E+0000

8 9.000E+0000

0.000E+0000

0.000E+0000

Zatěžovací stav : 2

Stýčnik Sila X

Sila Y

Moment

4 -9.000E+0000

0.000E+0000

0.000E+0000

8 -9.000E+0000

0.000E+0000

0.000E+0000

REAKCE

Akce : ASURS

4. 9. 05

9:02

ČÍSLO REVIZIE	Rev. No.	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DATUM, PODPIS	02/2005	Sila X	Sila Y	Moment				9
DATE, SIGN.								

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice
OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

REAKCE

Akce : ASUR3 4. 3. '05 9:02

Zat. stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	-1.802E+0001	-7.423E+0001	0.000E+0000
5	1.733E-0002	7.423E+0001	0.000E+0000

Zat. stav : 2

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	1.802E+0001	7.423E+0001	0.000E+0000
5	-1.733E-0002	-7.423E+0001	0.000E+0000

DEFORMACE PO STYČNÍCÍCH

Akce : ASUR3 4. 3. '05 9:03

Styčník : 8

Zat. & Kom	Posuv X	Posuv Y	Otáčení
Zat. : 1	5.142E-0003	-6.304E-0004	0.000E+0000
Zat. : 2	-5.142E-0003	6.304E-0004	0.000E+0000

$$x_8 = \frac{5,14}{1,2} = 4,3 \text{ mm}$$

$$= \frac{1}{1850} H$$

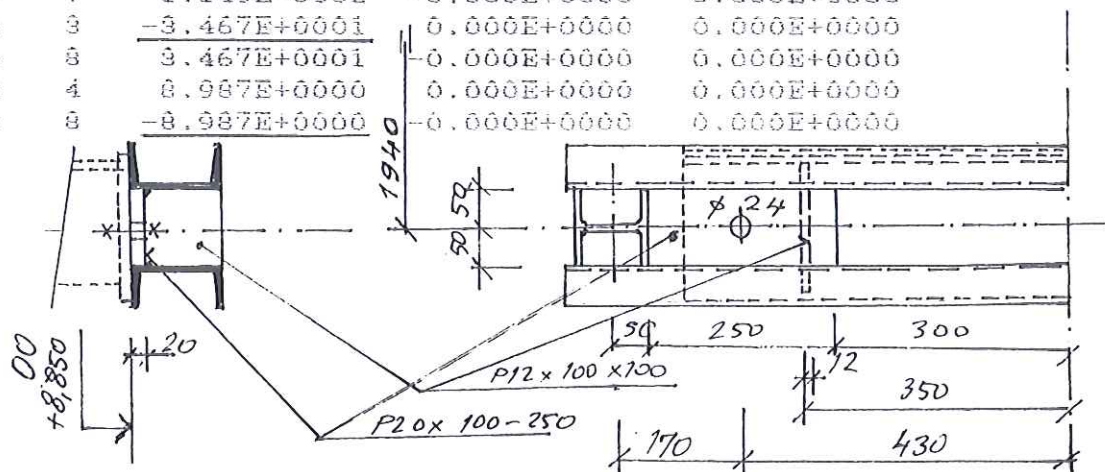
SÍLY PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASUR3 4. 3. '05 9:03

Zat. stav : 1 (-2)

Prut	Styčník	Podélná	Príčná	Moment
1	Zac : 1	-5.192E+0001	-1.700E-0002	0.000E+0000
	Kon : 2	5.192E+0001	1.700E-0002	-4.081E-0002
2	Zac : 2	-5.192E+0001	-7.423E-0004	4.081E-0002
	Kon : 3	5.192E+0001	7.423E-0004	-4.259E-0002
3	Zac : 3	-9.033E-0018	1.331E-0002	4.259E-0002
	Kon : 4	9.033E-0018	-1.331E-0002	0.000E+0000
4	Zac : 5	7.423E+0001	-1.733E-0002	0.000E+0000
	Kon : 6	-7.423E+0001	1.733E-0002	-4.160E-0002
5	Zac : 6	2.965E+0001	8.610E-0004	4.160E-0002
	Kon : 7	-2.965E+0001	-8.610E-0004	-3.954E-0002
6	Zac : 7	2.965E+0001	1.236E-0002	3.954E-0002
	Kon : 8	-2.965E+0001	-1.236E-0002	0.000E+0000
7	Zac : 1	-2.869E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	2.869E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
8	Zac : 2	1.626E-0002	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	-1.626E-0002	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac : 3	2.863E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	-2.863E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
10	Zac : 3	-1.149E-0002	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	1.149E-0002	-0.000E+0000	0.000E+0000
11	Zac : 3	-3.467E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 8	3.467E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
12	Zac : 4	8.987E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 8	-8.987E+0000	-0.000E+0000	0.000E+0000

STL'PY



Posúdenie stĺpov HEB 100 :

$$\Delta \sigma_4 = \frac{-74,23 \cdot 10^3}{0,59 \cdot 2,6 \cdot 10^3} + \frac{0,042 \cdot 10^6}{33,4 \cdot 10^3} = 49,7 \text{ MPa}$$

od vodorovných účinkov

$$\Sigma \sigma = 83,6 + 49,7 = 133,3 \text{ MPa} < R = 210$$

stĺp vyhovuje!

Návrh diagonál a kolmič 7÷10:

$$L_7 = \sqrt{1,94^2 + 2,4^2} = 3,086 \text{ m}$$

Profil L 100

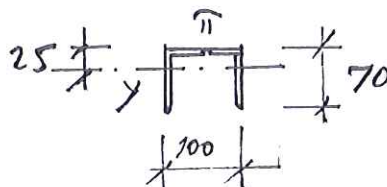
$$A = 1,35 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_7 = \frac{-28,7 \cdot 10^3}{0,16 \cdot 1,35 \cdot 10^3} = 132,9 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\eta_z = \frac{3086}{14,7} = 210 \Rightarrow \varphi = 0,16$$

Diagonála 11

Profil 2 L 70x50x5



$$\sigma_{11} = \frac{-34,7 \cdot 10^3}{0,32 \cdot 1,21 \cdot 10^3} =$$

$$A = 1,21 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\eta_y = \frac{3360}{23,8} = 141 \Rightarrow \varphi = 0,32$$

$$= 89,6 \text{ MPa} < R = 210$$

Posúdenie nosníka 12 (3) L 120

$$\Delta \sigma_{12} = \frac{-8,99 \cdot 10^3}{0,40 \cdot 1,7 \cdot 10^3} = 13,2 \text{ MPa}$$

$$\eta_z = \frac{1940}{15,9} = 122 \Rightarrow \varphi = 0,40$$

VYHOVUJE!

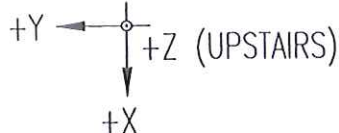
ZATĚŽOVACÍ

ÚDAJE

Dr. No. :
792.87291(Rev. 1)
(28.1.2005)

MAIN LOADS AND THEIRS LOCATION FOR MOLSIVE PIPELINES (LOADS SPECIFICATION WITHOUT SNOW AND WIND LOADS)

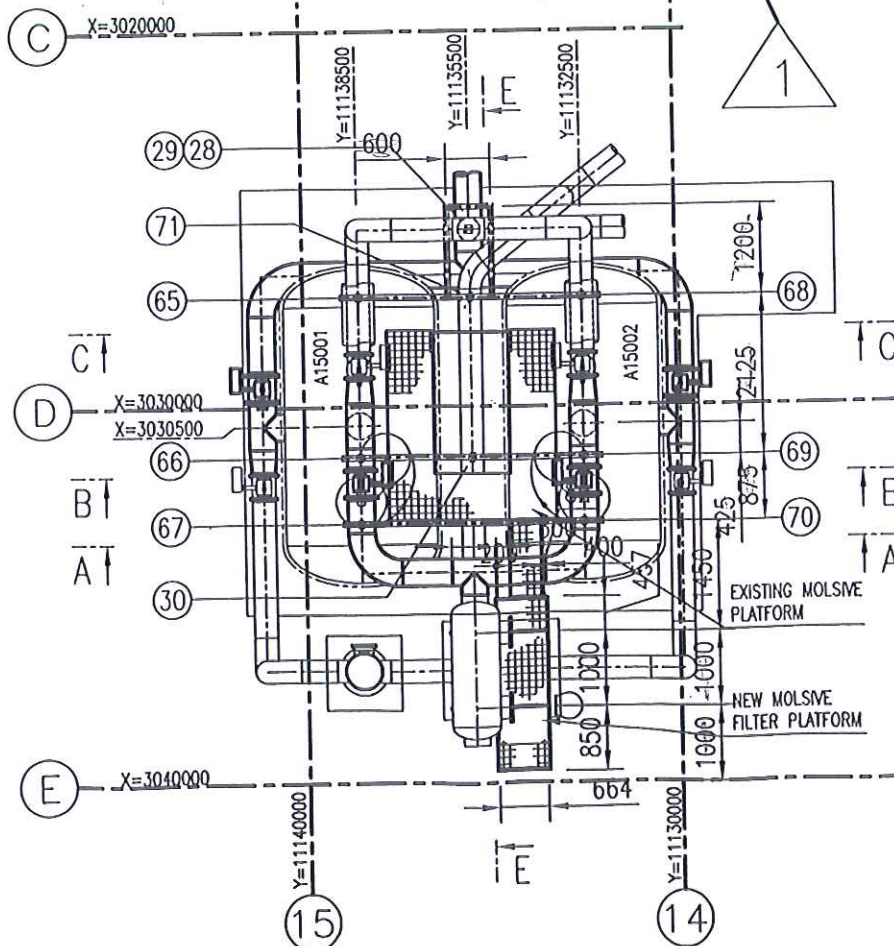
COORDINATES ORIENTATION
FOR CALCULATIONS



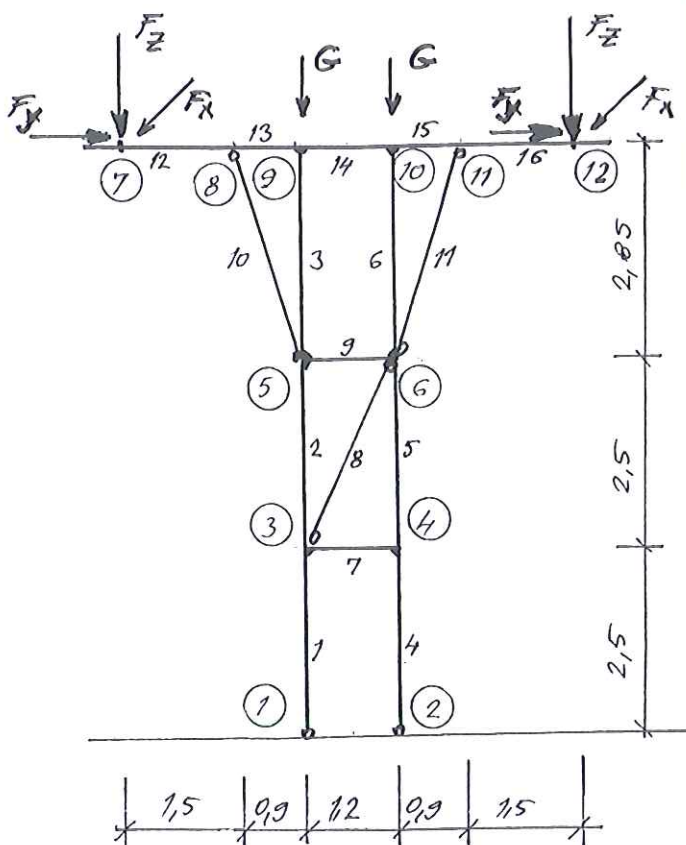
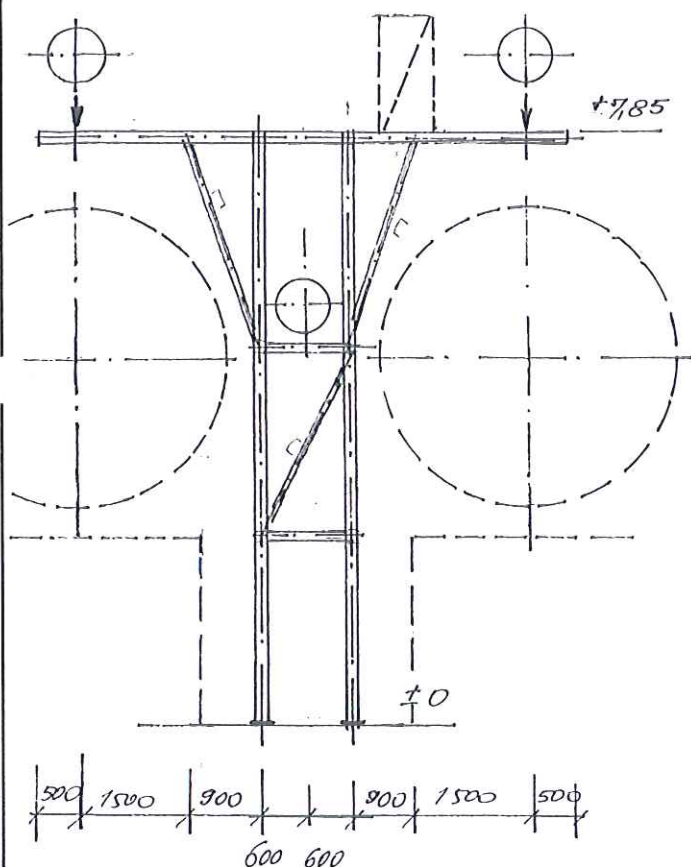
ELEVATIONS:

TOP OF INTERNAL ROADS: 225000 (225,00 m)
TOP OF FOUNDATION: 225100 (225,10 m)
BOTTOM OF STEEL STRUCTURE: 225150 (225,15 m)

Pos.	Line-No. (Rohrleitung-Nr.)	NPS (mm) (Nennweite)	Coordinates on Site (mm) (AXIS PIPELINES)			Forces (kN) (AXIS PIPELINES)			Moments (kNm) (AXIS PIPELINES)		
			X	Y	Z	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
24	A-13001	DN700	3024600	11135500	226122	±15,0	±15,0	-50,0	-	-	-
28	N-15006	DN600	3025300	11135500	237000	±12,0	±12,0	-40,0	-	-	-
29	N-15008	DN600	3025300	11135500	228050	±18,0	±18,0	-60,0	-	-	-
30	N-20011	DN600	3030850	11135500	230712	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
65	N-15006	DN600	3037000	11138500	234000	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
66	A-15001	DN700	3039950	11138500	234000	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
67	A-15001	DN700	3046450	11138500	234000	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
68	N-15002	DN600	3051663	11132500	234000	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
69	A-15003	DN700	3051663	11132500	234000	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
70	A-15003	DN700	3051663	11132500	234000	±6,0	±6,0	-20,0	-	-	-
71	N-20011	DN600	3051663	11135500	230712	±3,0	±3,0	-10,0	-	-	-



RÁM R5



$$F_{z,7} = F_{z,12} \equiv F_{67} = F_{70} = -20,0 \text{ kN} \times 1,2 = \underline{-24,0 \text{ kN}}$$

$$F_{y,7} = F_{y,12} = \pm 6,0 \times 1,2 = \underline{\pm 7,2 \text{ kN}} \quad (\equiv F_x)$$

$$G_9 = G_{10} \doteq 10,0 \text{ kN}$$

$$\phi 700: R_e = \frac{40 \cdot 0,7 \cdot \sqrt{12 \cdot 0,55}}{0,145 \cdot 10^{-4}} = 15,7 \Rightarrow C_x = \pm 0,6$$

$$w_{\phi} = 0,55 \cdot 1,2 \cdot 0,6 \cdot 0,7 = \pm 0,28 \text{ kN/m'}$$

Pozn.: V kombinácii vodoravných súl (náhodité dlhodobé) +
+ vietor (náhodité krátkodobé): $\psi_{c2} = 0,9$ má menší
účinnok \Rightarrow uvažujem bez krátkodobých
náhoditých záťažení! (vietor; sneh.)



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SPOJENÍ - PRUTY

Prut	zac.	kon.	Plocha	Mom. setrvačnosti	Modul pružnosti
1	1	3	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
2	3	5	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
3	3	9	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
4	2	4	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
5	4	6	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
6	6	10	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
7	3	4	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
8	3	6	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
9	5	6	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
10	5	8	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
11	6	11	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
12	7	8	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
13	8	9	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
14	9	10	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
15	10	11	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
16	11	12	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008

PODPORY

Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z	Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z
1		Ano	Ano	Ne	2		Ano	Ano	Ne

ZATÍŽENÍ STYČNÍKŮ

Zátěžovací stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
7	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
9	0.000E+0000	-1.000E+0001	0.000E+0000
10	0.000E+0000	-1.000E+0001	0.000E+0000
12	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000

REAKCE

Zat. stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	-6.938E+0000	-6.020E+0001	0.000E+0000
2	-7.462E+0000	1.282E+0002	0.000E+0000

DEFORMACE PO STYČNÍCÍCH

Styčník : 12

Zat. & Kom	Posuv X	Posuv Y	Otčení
Zat. : 1	1.767E-0002	-1.521E-0002	0.000E+0000

$$x = \frac{17,67}{12} = 14,7 \text{ mm} \equiv \frac{1}{534} H$$

$$y_{12} = \frac{15,2 - 2,9}{12} = 10 \text{ mm} \equiv \frac{1}{150} L$$

SILY PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASUR5

Č. 3.108

7:21

Zat. stav : i

Prut Stycnik

Podelna

Pricka

Moment

1	Zac : 1	-6.020E+0001	6.938E+0000	0.000E+0000
	Kon : 3	6.020E+0001	-6.938E+0000	1.794E+0001
2	Zac : 3	6.923E+0001	4.686E+0001	-1.204E+0000
	Kon : 5	-6.923E+0001	-4.686E+0001	2.376E+0000
3	Zac : 3	-6.865E+0001	5.831E+0001	1.794E+0000
	Kon : 9	6.865E+0001	-5.831E+0001	1.326E+0000
4	Zac : 2	1.282E+0002	7.462E+0000	0.000E+0000
	Kon : 4	-1.282E+0002	-7.462E+0000	1.866E+0001
5	Zac : 4	9.986E+0001	-2.224E+0000	-2.582E+0000
	Kon : 6	-9.986E+0001	2.224E+0000	-2.978E+0000
6	Zac : 6	-1.365E+0000	7.792E+0000	1.178E+0001
	Kon : 10	1.365E+0000	-7.792E+0000	1.049E+0001
7	Zac : 3	9.686E+0000	-2.834E+0001	-1.793E+0001
	Kon : 4	-9.686E+0000	2.834E+0001	-1.607E+0001
8	Zac : 3	-3.599E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	3.599E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac : 5	2.434E+0001	-9.914E+0000	-2.976E+0000
	Kon : 6	-2.434E+0001	9.914E+0000	-8.801E+0000
10	Zac : 5	8.297E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 8	-8.297E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
11	Zac : 6	6.236E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 11	-6.236E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
12	Zac : 7	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
	Kon : 8	-7.200E+0000	2.400E+0001	-3.600E+0001
13	Zac : 8	-1.760E+0001	5.455E+0001	3.600E+0001
	Kon : 9	1.760E+0001	-5.455E+0001	1.309E+0001
14	Zac : 9	-1.819E+0001	-2.410E+0001	-1.442E+0001
	Kon : 10	1.819E+0001	2.410E+0001	-1.451E+0001
15	Zac : 10	-2.598E+0001	-3.547E+0001	4.077E+0000
	Kon : 11	2.598E+0001	3.547E+0001	-3.600E+0001
16	Zac : 11	-7.200E+0000	2.400E+0001	3.600E+0001
	Kon : 12	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000

STC/PY

NOSNÍK

Nosník 12÷16

Profil HEB 200

$$A = 781.10^3 \text{ mm}^2$$

$$W_y = 570.10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 570.10^6 \text{ mm}^4$$

$$\sigma_8 = \frac{36,0.10^6}{570.10^3} + \frac{7,2.10^3}{781.10^3} = 64,1 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa}$$

$$\text{priehyb } y_{12} = 10,0. \frac{24,9}{57,0} = 4,4 \text{ mm} \approx \frac{1}{340} < \frac{1}{300}$$

rozhoduje priehyb!

Diagonály 8, 10, 11

$$L_8 = 2,773 \text{ m}$$

$$L_{10} = 2,894 \text{ m}$$

Profil L 160

$$A = 2,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$\eta_8 = \frac{2773}{18,8} = 147 \Rightarrow \gamma = 0,29$$

$$\sigma_8 = \frac{-36,0 \cdot 10^3}{0,29 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 51,7 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\eta_{11} = \frac{2894}{18,8} = 154 \Rightarrow \gamma = 0,27$$

$$\sigma_{11} = \frac{-82,4 \cdot 10^3}{0,27 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 127,2 \text{ MPa} < R = 210$$

Kolmice 7, 9

Profil HEB 160

$$A = 5,43 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$W_y = 311 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$i_z = 40,5 \text{ mm}$$

$$\sigma_7 = \frac{-9,87 \cdot 10^3}{0,97 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{17,93 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 59,5 \text{ MPa} < R = 210$$

Stěpy 1÷6

Profil HEB 160

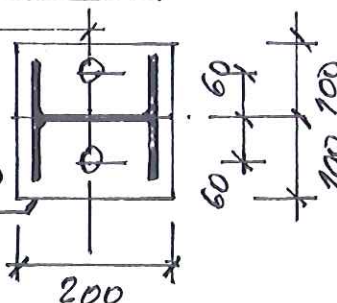
$$\eta_4 = \frac{2500}{40,5} = 61 \Rightarrow \gamma = 0,85$$

$$\sigma_4 = \frac{-128,2 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{18,66 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 87,8 \text{ MPa} < R = 210$$

Kotvení

$$d > 20 \cdot \sqrt{\frac{3 \cdot 128200}{200 \cdot 200 \cdot 210}} = 4,3 \text{ mm} \Rightarrow P20 \times 200/200$$

$$\sigma_6 = \frac{128200}{200 \cdot 200} = 3,2 \text{ MPa} < R_{bd} = 11,5 \text{ MPa}$$



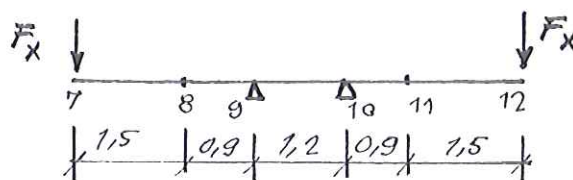
Kot. skr. 2 x M30

$$(2F) = 2 \cdot 90 = 180 \text{ kN} > 60,2 \text{ kN}$$

Priečne účinky na nosník (pre R5; R6)

$$F_x = \pm 7,2 \text{ kN}$$

$$R_x = 7,2 \text{ kN}$$



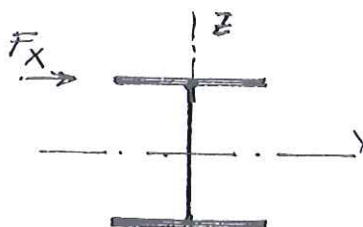
$$M_{x,9} = 17,28 \text{ kNm} \Rightarrow Z_p = 15,2 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \quad (1/300 \text{ L})$$

$$M_{x,8} = 10,8 \text{ kNm}$$

Profil HEB 200 :

$$I_z = 20,0 \cdot 10^6 > Z_p$$

$$W_z = 200 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$



$$\Delta \sigma_{8,z} = \frac{10,8 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^3} = 54,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_8 = \sigma_y + \sigma_z = 64,1 + 54,0 = 118,1 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\Delta \sigma_{9,z} = \frac{17,28 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^3} = 86,4 \text{ MPa}$$

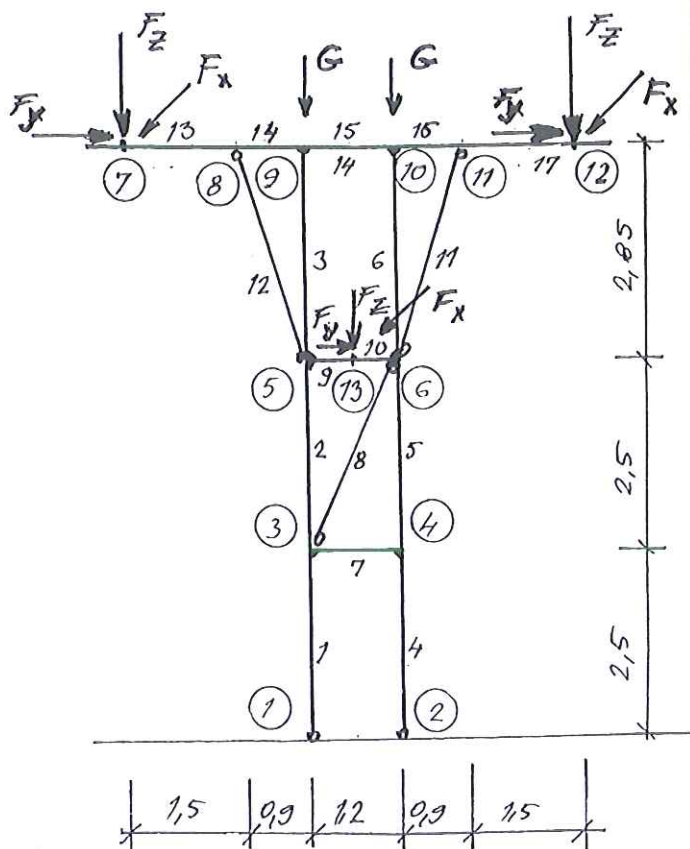
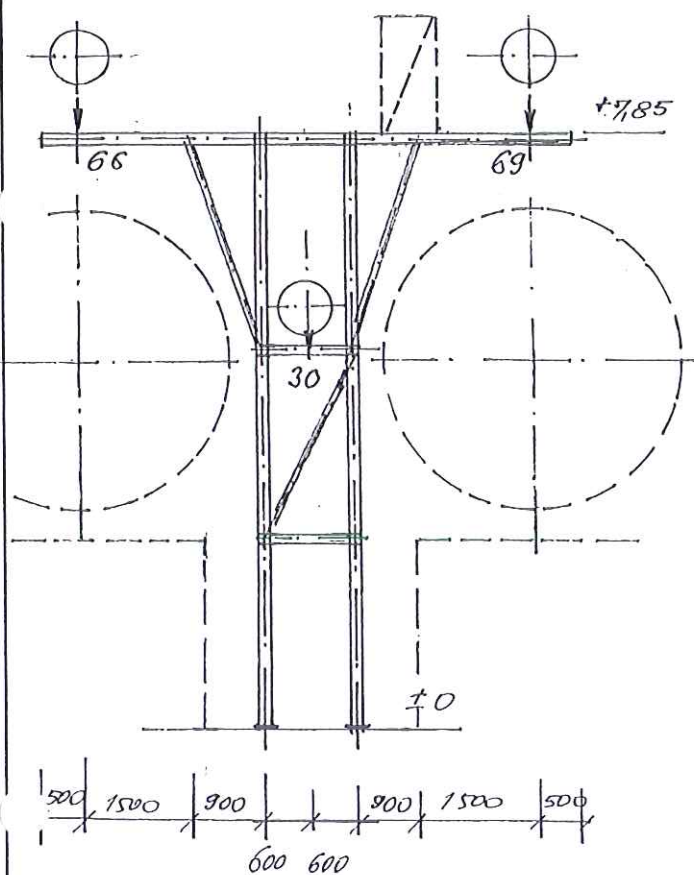
$$\sigma_{9,y} = \frac{17,6 \cdot 10^3}{0,60 \cdot 781 \cdot 10^3} + \frac{13,09 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^3} = 69,2 \text{ MPa} \quad \lambda_z = \frac{2,2400}{50,7} = 94 \Rightarrow \rho = 0,60$$

$$\sigma_9 = 86,4 + 69,2 = 155,6 \text{ MPa} < R = 210$$

HEB 200 VYHOVUJE AKO KONZOLA

NA VODOROVNÉ PRIEČNE ÚČINKY F_x

RAM R6



$$F_{z,7} = F_{z,12} = F_{66} = F_{69} = -20,0 \cdot 1,2 = -24,0 \text{ kN}$$

$$F_{z,13} = F_{30} = -20,0 \cdot 1,2 = -24,0 \text{ kN}$$

$$F_{y,7} = F_{y,12} = F_{y,13} = \pm 6,0 \cdot 1,2 = \pm 7,2 \text{ kN} \equiv F_x$$

$$G_9 = G_{10} = 10,0 \text{ kN}$$



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SPOJENÍ – PRUTY

Akce : ASUR6

7. 3. 05

7:29

Prut	zac.	kon.	Plocha	Nom. setrvačnosti	Modul pružnosti
1	1	3	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
2	3	5	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
3	5	9	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
4	2	4	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
5	4	6	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
6	6	10	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
7	3	4	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
8	3	6	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
9	5	13	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
10	6	13	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
11	6	11	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
12	5	8	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
13	7	8	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0008
14	8	9	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0008
15	9	10	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0008
16	10	11	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0008
17	11	12	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0008

PODPORY

Akce : ASUR6

7. 3. 05

7:29

Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z	Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z
1	Áno	Áno	Áno	Ne	2	Áno	Áno	Áno	Ne

ZATÍŽENÍ STYČNÍKU

Akce : ASUR6

7. 3. 05

7:29

Zatezovací stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
7	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
9	0.000E+0000	-1.000E+0001	0.000E+0000
10	0.000E+0000	-1.000E+0001	0.000E+0000
12	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
13	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000

REAKCE

Akce : ASUR6

7. 3. 05

7:29

Zat. stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	-1.087E+0001	-7.820E+0001	0.000E+0000
2	-1.079E+0001	1.702E+0002	0.000E+0000

DEFORMACE PO STYČNÍCÍCH

Akce : ASUR6

7. 3. 05

7:30

Styčník : 12

Zat. & Kom	Posuv X	Posuv Y	Otlocení
Zat. : 1	2.088E-0002	-8.898E-0003	0.000E+0000

$$y_{12} = \frac{8,9-2,3}{12} = 8,5 \text{ mm} \approx \frac{1}{273} L$$

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice
OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SILY PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASURG

7. 3. 2005 9:30

Zat. stav : 1

Prut Styčník

Podelna

Prčna

Moment

1	Zac :	1	-7.820E+0001	1.087E+0001	0.000E+0000
	Kon :	3	7.820E+0001	-1.087E+0001	2.718E+0001
2	Zac :	3	1.289E+0001	-2.010E+0000	-3.194E+0000
	Kon :	5	-1.289E+0001	2.010E+0000	-1.831E+0000
3	Zac :	5	-6.360E+0001	3.462E+0000	4.864E+0000
	Kon :	9	6.360E+0001	-3.462E+0000	5.003E+0000
4	Zac :	2	1.702E+0002	1.073E+0001	0.000E+0000
	Kon :	4	-1.702E+0002	-1.073E+0001	2.682E+0001
5	Zac :	4	1.299E+0002	-7.461E-0001	-2.392E+0000
	Kon :	6	-1.299E+0002	7.461E-0001	5.271E-0001
6	Zac :	6	6.142E+0000	4.315E+0000	6.913E+0000
	Kon :	10	-6.142E+0000	-4.315E+0000	5.384E+0000
7	Zac :	3	1.148E+0001	-4.035E+0001	-2.398E+0001
	Kon :	4	-1.148E+0001	4.035E+0001	-2.443E+0001
8	Zac :	3	-5.628E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon :	6	5.628E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac :	5	2.859E+0001	3.272E+0000	-3.034E+0000
	Kon :	13	-2.859E+0001	-3.272E+0000	4.997E+0000
10	Zac :	6	3.579E+0001	2.073E+0001	-7.440E+0000
	Kon :	13	-3.579E+0001	-2.073E+0001	-4.997E+0000
11	Zac :	6	5.479E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon :	11	-5.479E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
12	Zac :	5	7.678E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon :	8	-7.678E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
13	Zac :	7	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
	Kon :	8	-7.200E+0000	2.400E+0001	-3.600E+0001
14	Zac :	8	-1.592E+0001	4.922E+0001	3.600E+0001
	Kon :	9	1.592E+0001	-4.922E+0001	8.296E+0000
15	Zac :	9	-1.938E+0001	-2.439E+0001	-1.330E+0001
	Kon :	10	1.938E+0001	2.439E+0001	-1.596E+0001
16	Zac :	10	-2.370E+0001	-2.824E+0001	1.038E+0001
	Kon :	11	2.370E+0001	2.824E+0001	-3.600E+0001
17	Zac :	11	-7.200E+0000	2.400E+0001	3.600E+0001
	Kon :	12	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000

stlpy

nosník

Nosník 13 ÷ 17 - profil HEB 200 (okolo R5)

$$\sigma_8 = \frac{36 \cdot 10^6}{570 \cdot 10^3} + \frac{72 \cdot 10^3}{781 \cdot 10^3} = 64,7 \text{ MPa} < R=210$$

Diagonály 8, 11, 12 - profil I 160 (okolo R5)

$$\sigma_8 = \frac{-56,28 \cdot 10^3}{0,29 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 80,9 \text{ MPa} < R=210$$

$$\sigma_{12} = \frac{-76,8 \cdot 10^3}{0,27 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 118,5 \text{ MPa} < R=210$$

Kolmice 7,9-10 - profil HEB 160 (ako R5)

$$\sigma_7 = \frac{-11,48 \cdot 10^3}{0,97 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{24,43 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 80,7 \text{ MPa} < R=210$$

$$\sigma_{10} = \frac{-35,8 \cdot 10^3}{0,97 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{7,44 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 30,7 \text{ MPa} < R=210$$

Stĺpy 1÷6 profil HEB 160 (ako R5)

$$\sigma_4 = \frac{-170,2 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{26,82 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 123,1 \text{ MPa} < R=210$$

(rezerva na pozdĺžne účinky)

Kotvenie - ako R5

ULOŽENIE (28) (+7,850)

$$F_z = -40,0 \cdot 1,2 = -48,0 \text{ kN}$$

$$F_x = F_y = \pm 12,0 \cdot 1,2 = \pm 14,4 \text{ kN}$$

viator: $\phi D = 0,9 \text{ m}$ (s izoláciou)

$$Re = \frac{40 \cdot 0,9 \cdot \sqrt{12 \cdot 0,55}}{0,145 \cdot 10^{-4}} = 20,0 \Rightarrow C_x = 0,6$$

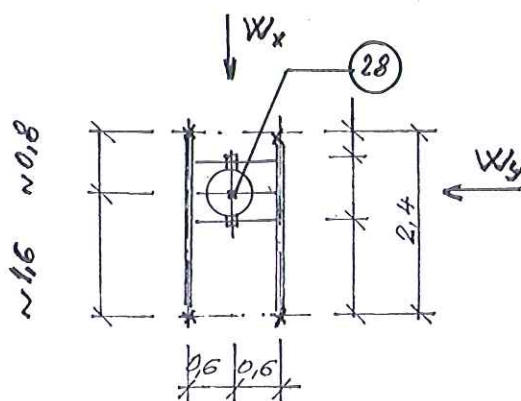
$$W_{\phi} = 0,55 \cdot 12 \cdot 0,9 \cdot 0,6 = \pm 0,36 \text{ kN/m'}$$

$$\sum L_x = \frac{6,0}{2} + \frac{2 \cdot 3,0}{2} + \frac{8,0}{2} = 10,0 \text{ m}$$

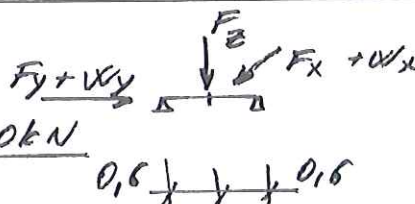
$$W_x = 0,36 \cdot 10,0 = \pm 3,6 \text{ kN}$$

$$\sum L_y = \frac{2 \cdot 1,8}{2} + \frac{2 \cdot 3,0}{2} + \frac{8,0}{2} = 9,0 \text{ m}$$

$$W_y = W_x = \pm 3,6 \text{ kN}$$



Nosník $L = 12\text{ m}$



$$F_x + W_x = F_y + W_y = 14,4 + 3,6 = \pm 18,0 \text{ kN}$$

$$F_z = \frac{-48,0}{2} + 2,0 = -24,0 \text{ kN}$$

$$R_z = 25,0 \text{ kN} \quad M_z = 7,5 \text{ kNm} \Rightarrow I_p = 1,8 \cdot 10^6 \text{ (1/300)}$$

$$R_x = \pm 9,0 \text{ kN} \quad M_x = 5,4 \text{ kNm} \Rightarrow I_p = 0,64 \cdot 10^6$$

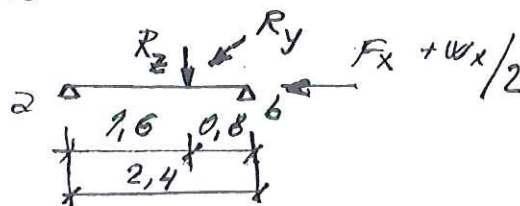
Profil HEB 160

$$A = 5,43 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \quad W_y = 311 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$W_z = 111 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{15,0 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} + \frac{5,4 \cdot 10^6}{111 \cdot 10^3} + \frac{18,0 \cdot 10^3}{5,43 \cdot 10^3} = 100,2 \text{ MPa} < R = 210$$

Nosník $L = 2,4\text{ m}$



$$R_z = 25,0 \text{ kN}$$

$$R_x = \pm 9,0 \text{ kN}$$

$$R_y = \pm 9,0 \text{ kN}$$

$$z: R_z = 8,3 \text{ kN}$$

$$M_z = 13,33 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow I_p = 3,1 \cdot 10^6$$

$$R_b = 16,7 \text{ kN}$$

$$(1/300 L)$$

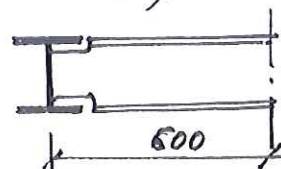
$$y: R_z = 3,0 \text{ kN}$$

$$M_y = 4,8 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow I_p = 1,1 \cdot 10^6$$

$$R_b = 6,0 \text{ kN}$$

Profil HEB 160



$$\sigma = \frac{13,33 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} + \frac{4,8 \cdot 10^6}{111 \cdot 10^3} + \frac{9,0 \cdot 10^3}{5,43 \cdot 10^3} = 87,8 \text{ MPa} < R = 210$$

Uloženie (24) + (29)

$F_{224} = -50 \text{ kN}$ - uloženie na základ

$F_{228} = -60 \cdot 1,2 = -72,0 \text{ kN}$
uloženie na +2,10

$F_x = F_y = \pm 18,0 \cdot 1,2 = \pm 21,6 \text{ kN}$

$L_x = \frac{5,4 + 4,6}{2} = 5,0 \text{ m}$

$W_x \approx W_y = 0,36 \cdot 5,0 = \pm 1,8 \text{ kN}$

Na snítky $L = 1,2 \text{ m}$

$F_z = 72 + 2 = 74,0 \text{ kN}$

$F_x + W_x = 21,6 + 1,8 = \pm 23,4 \text{ kN}$

$R_z = 37,0 \text{ kN}; M_z = 22,2 \text{ kNm} \rightarrow I_p = 2,64 \cdot 10^6$

$R_x = \pm 11,7 \text{ kN}; M_x = 7,02 \text{ kNm} \rightarrow I_p = 0,84 \cdot 10^6$

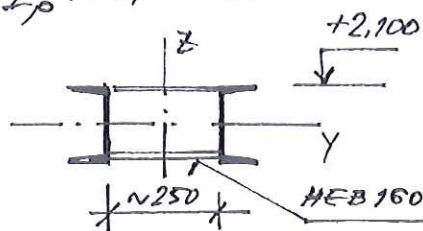
Profil 2 [160

$I_y = 27,1 \cdot 10^6$

$W_y = 301 \cdot 10^3$

$I_z = 118 \cdot 10^6$

$W_z = 608 \cdot 10^3$



$$\sigma = \frac{22,2 \cdot 10^6}{301 \cdot 10^3} + \frac{7,02 \cdot 10^6}{608 \cdot 10^3} = 97,1 \text{ MPa} < R = 210 +$$

$$+ \frac{23,4 \cdot 10^3}{2,2,4 \cdot 10^3} = 102,0 \text{ MPa} < R = 210$$

Nosníky $L=2,4\text{ m}$

$$R_z = 37,0\text{ kN}$$

$$R_y = 0,5 \cdot 23,4 = \pm 11,7\text{ kN}$$

$$R_x = \pm 11,7\text{ kN}$$

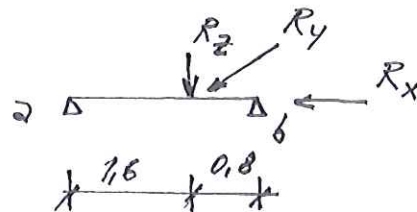
$$\begin{aligned} z: \quad R_a &= 12,3\text{ kN} & M_z &= 19,73\text{ kNm} & \rightarrow z_p &= 4,54 \cdot 10^6 \\ R_b &= 24,7\text{ kN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} y: \quad R_a &= 3,9\text{ kN} & M_y &= 6,24\text{ kNm} & \rightarrow z_p &= 1,44 \cdot 10^6 \\ R_b &= 7,8\text{ kN} \end{aligned}$$

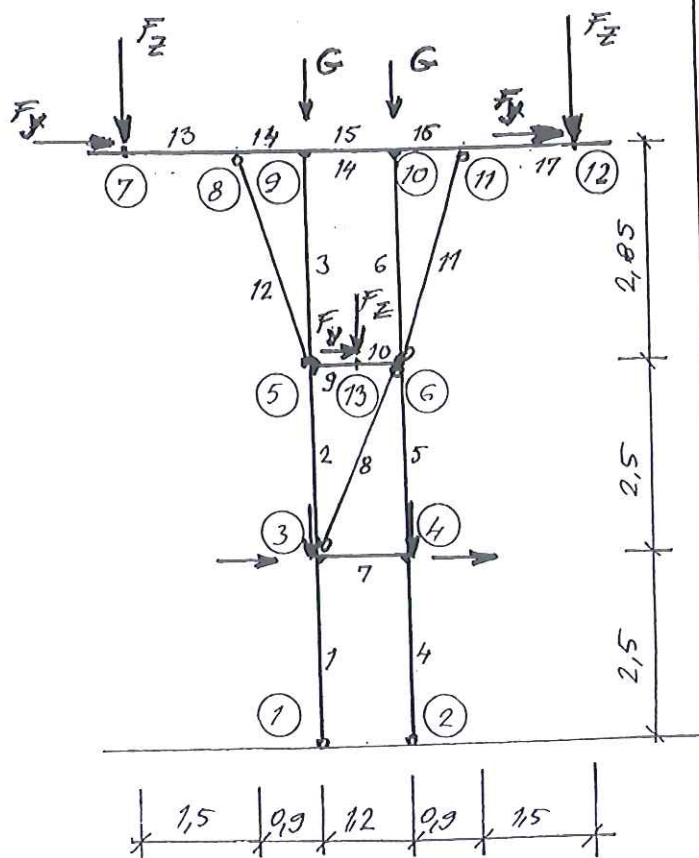
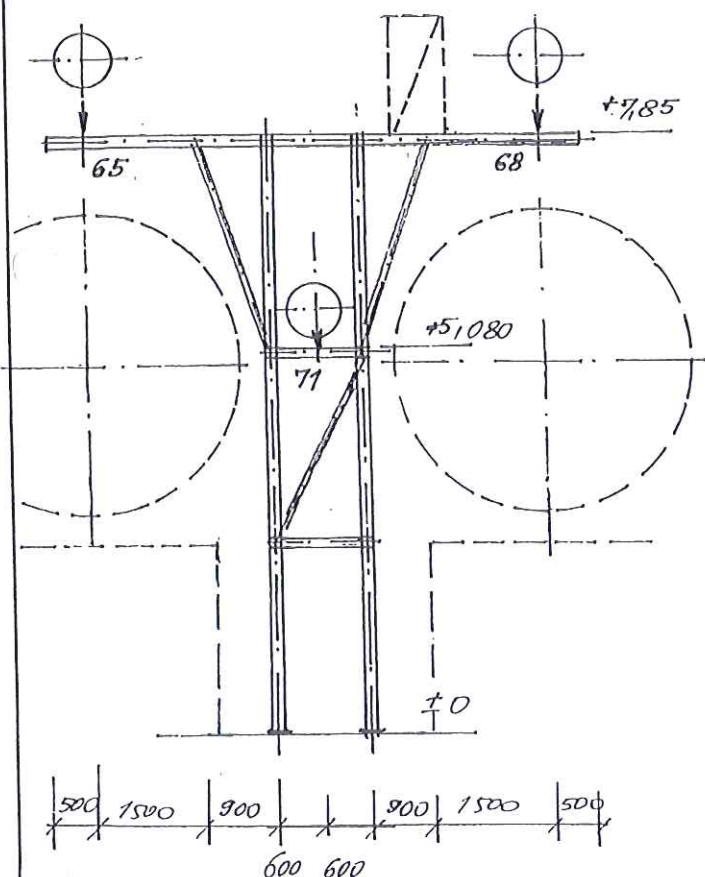
Profil HEB 160

$$\eta_z = \frac{2400}{40,5} = 59 \Rightarrow \varphi = 0,86$$

$$\sigma = \frac{19,73 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} + \frac{6,24 \cdot 10^6}{111 \cdot 10^3} + \frac{11,7 \cdot 10^3}{0,86 \cdot 5,43 \cdot 10^3} = 122,2\text{ MPa} < R=210$$



RÁM R7



$$F_{z7} = F_{z12} \equiv F_{65} = F_{68} = -20,0 \cdot 1,2 = -24,0 \text{ kN}$$

$$F_{z13} \equiv F_{71} = -20,0 \cdot 1,2 = -24,0 \text{ kN}$$

$$F_{z3} = F_{z4} = -15,0 \text{ kN} \quad (R_D = 12,3 \text{ kN})$$

$$G_{9,10} = -10,0 \text{ kN}$$

$$F_{y,7,12,13} = 6,0 \cdot 1,2 = \pm 7,2 \text{ kN}$$

$$F_{y3,4} = \pm 4,0 \text{ kN} \quad (R_D = 3,9)$$



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SPOJENÍ - PRUTY			Akce : ASUR7 9. 9. 2005 9:59		
Prut	zac.	kon.	Plocha	Mem. setrvačnosti	Modul pružnosti
1	1	3	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
2	3	5	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
3	5	9	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
4	2	4	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
5	4	6	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
6	6	10	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
7	3	4	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
8	3	6	2.400E-0003	9.500E-0007	2.100E+0003
9	5	13	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
10	6	13	5.490E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
11	6	11	2.400E-0003	9.500E-0007	2.100E+0003
12	5	8	2.400E-0003	9.500E-0007	2.100E+0003
13	7	8	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0003
14	8	9	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0003
15	9	10	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0003
16	10	11	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0003
17	11	12	7.810E-0003	5.700E-0005	2.100E+0003

ZATÍŽENÍ STYCNÍKU

Zátěžovací stav : 2

Akce : ASUR7 9. 9. 2005 10:00

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
3	4.000E+0000	-1.500E+0001	0.000E+0000
4	4.000E+0000	-1.500E+0001	0.000E+0000
7	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
9	0.000E+0000	-1.000E+0001	0.000E+0000
10	0.000E+0000	-1.000E+0001	0.000E+0000
12	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
13	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000

PODPORY

Styčník	braneno	P-x	P-y	P-z	Styčník	braneno	P-x	P-y	P-z
1	Áno	Áno	Áno	Ne	2	Áno	Áno	Áno	Ne

REAKCE

Zat. stav : 2

Akce : ASUR7 9. 9. 2005 10:00

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	-1.487E+0001	-7.987E+0001	0.000E+0000
2	-1.473E+0001	2.019E+0002	0.000E+0000

DEFORMACE PO STYCNÍCÍCH

Akce : ASUR7 9. 9. 2005 10:01

Styčník : 12

Zat & Kom	Posuv X	Posuv Y	Otocení
Zat. : 1	2.088E-0002	-9.898E-0003	0.000E+0000
Zat. : 2	2.617E-0002	-9.115E-0003	0.000E+0000

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SILY PŘI ZATÍŽENÍ

Akce : ASUR7

9. 3. 2005 10:01

Zat. stav : 2

Prut Styčník

Podélina

Prisna

Moment

1	Zac : 1	-7.987E+0001	1.487E+0001	0.000E+0000
	Kon : 3	7.987E+0001	-1.487E+0001	3.718E+0001
2	Zac : 3	1.406E+0001	-3.112E+0000	-5.248E+0000
	Kon : 5	-1.406E+0001	3.112E+0000	-2.593E+0000
3	Zac : 5	-6.331E+0001	3.503E+0000	4.960E+0000
	Kon : 9	6.331E+0001	-3.503E+0000	5.024E+0000
4	Zac : 2	2.019E+0002	1.473E+0001	0.000E+0000
	Kon : 4	-2.019E+0002	-1.473E+0001	3.682E+0001
5	Zac : 4	1.333E+0002	-1.849E+0000	-4.446E+0000
	Kon : 6	-1.333E+0002	1.849E+0000	-1.757E+0001
6	Zac : 6	5.850E+0000	4.357E+0000	7.011E+0000
	Kon : 10	-5.850E+0000	-4.357E+0000	5.407E+0000
7	Zac : 3	1.258E+0001	-5.359E+0001	-3.193E+0001
	Kon : 4	-1.258E+0001	5.359E+0001	-3.238E+0001
8	Zac : 3	-6.138E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	6.138E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac : 5	2.969E+0001	4.282E+0000	-2.427E+0000
	Kon : 13	-2.969E+0001	-4.282E+0000	4.996E+0000
10	Zac : 6	3.689E+0001	1.972E+0001	-6.835E+0000
	Kon : 13	-3.689E+0001	-1.972E+0001	-4.996E+0000
11	Zac : 6	5.492E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 11	-5.492E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
12	Zac : 5	7.664E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 8	-7.664E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
13	Zac : 7	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000
	Kon : 9	-7.200E+0000	2.400E+0001	-3.600E+0001
14	Zac : 8	-1.588E+0001	4.908E+0001	3.600E+0001
	Kon : 9	1.588E+0001	-4.908E+0001	8.175E+0000
15	Zac : 9	-1.938E+0001	-2.422E+0001	-1.320E+0001
	Kon : 10	1.938E+0001	2.422E+0001	-1.587E+0001
16	Zac : 10	-2.374E+0001	-2.837E+0001	1.046E+0001
	Kon : 11	2.374E+0001	2.837E+0001	-3.600E+0001
17	Zac : 11	-7.200E+0000	2.400E+0001	3.600E+0001
	Kon : 12	7.200E+0000	-2.400E+0001	0.000E+0000

STLÁY

NOSNÍK

Nosník 13 ÷ 17 – profil HEB 200

(2to R5, R6)

$$\sigma_B = 64,1 \text{ MPa} < R = 210$$

Diagonály 8, 11, 12 – profil L160

(2to R5, R6)

$$\sigma_8 = \frac{-61,38 \cdot 10^3}{0,29 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 88,2 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\sigma_{12} = \frac{-76,64 \cdot 10^3}{0,27 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 118,3 \text{ MPa} < R = 210$$



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

Kolmice 7,9-10 - profil HEB 160 (ako R5, R6)

$$\sigma_7 = \frac{-12,6 \cdot 10^3}{0,97 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{36,82 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 120,8 \text{ MPa} < R=210$$

$$\sigma_{10} = \frac{-36,9 \cdot 10^3}{0,97 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{6,835 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 29,0 \text{ MPa} < R=210$$

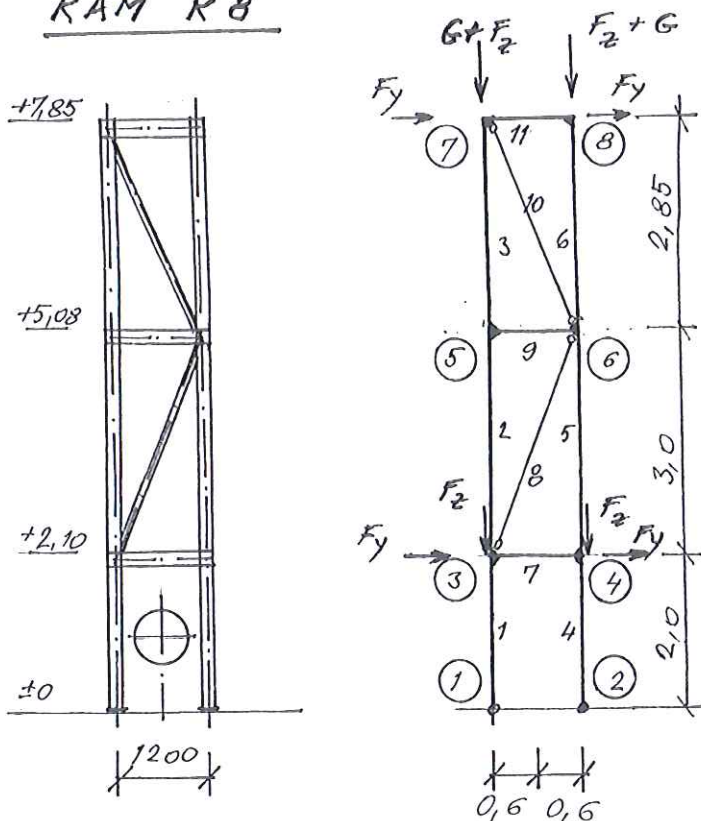
Stĺpy 1÷6 - profil HEB 160 (ako R5, R6)

$$\sigma_4 = \frac{-201,9 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{36,82 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 162,1 \text{ MPa} < R=210$$

Kotvenie - ako R5, R6

$$\sigma_6 = \frac{201900}{200 \cdot 200} = 5,27 \text{ MPa} < R_{bd}$$

RÁM R8



$$F_{23} = F_{24} = -30,0 \text{ kN} \quad (R_b = -24,7 \text{ kN})$$

$$F_{y3} = F_{y4} = \pm 10,0 \text{ kN} \quad (R_b = 7,8 \pm \text{kN})$$

$$F_{27} + G_7 = F_{28} + G_8 = -20 - 10 = -30,0 \text{ kN} \quad (R_b = -16,7 \text{ kN})$$

$$F_{y7} = F_{y8} = \pm 10,0 \text{ kN} \quad (R_b = \pm 6,0 \text{ kN})$$

SPOJENÍ - PRUTY

Prut	zad.	kon.	Plocha	Mom. setrvačnosti	Modul pružnosti
1	1	3	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
2	3	5	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
3	5	7	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
4	2	4	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
5	4	6	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
6	6	8	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
7	3	4	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
8	3	6	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
9	5	6	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008
10	6	7	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0008
11	7	8	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0008



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKV
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

ZATÍŽENÍ STYČNÍKU Akce : ASURS 10. 3. '05 9:39

Zatezovací stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
3	1.000E+0001	-3.000E+0001	0.000E+0000
4	1.000E+0001	-3.000E+0001	0.000E+0000
7	1.000E+0001	-3.000E+0001	0.000E+0000
8	1.000E+0001	-3.000E+0001	0.000E+0000

REAKCE

Akce : ASURS 10. 3. '05 9:39

Zat. stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
1	-2.001E+0001	-1.042E+0002	0.000E+0000
2	-1.999E+0001	2.242E+0002	0.000E+0000

DEFORMACE PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASURS 10. 3. '05 9:39

Zat. stav : 1

Styčník	Posuv X	Posuv Y	Otocení
1	0.000E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
2	0.000E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
3	1.391E-0002	1.927E-0004	-1.855E-0003
4	1.390E-0002	-3.932E-0004	-1.854E-0003
5	1.731E-0002	2.260E-0004	-8.640E-0004
6	1.731E-0002	-7.465E-0004	-8.672E-0004
7	2.041E-0002	2.611E-0004	-9.710E-0004
8	2.042E-0002	-8.284E-0004	-9.732E-0004

$$x_8 = \frac{20,4}{1,2} = 17 \text{ mm} \\ = \frac{1}{480} H \\ \text{vyhovuje!}$$

SÍLY PO ZATÍŽENÍCH

Akce : ASURS 10. 3. '05 9:39

Zat. stav : 1

Prut	Styčník	Podélna	Príčná	Moment
1	Zac : 1	-1.042E+0002	2.001E+0001	0.000E+0000
	Kon : 3	1.042E+0002	-2.001E+0001	4.002E+0001
2	Zac : 3	-1.646E+0001	-1.573E+0000	-4.086E+0000
	Kon : 5	1.646E+0001	1.573E+0000	-6.326E-0001
3	Zac : 5	-1.405E+0001	1.309E+0000	2.061E+0000
	Kon : 7	1.405E+0001	-1.309E+0000	1.669E+0000
4	Zac : 2	2.242E+0002	1.999E+0001	0.000E+0000
	Kon : 4	-2.242E+0002	-1.999E+0001	3.998E+0001
5	Zac : 4	1.343E+0002	-1.559E+0000	-4.058E+0000
	Kon : 6	-1.343E+0002	1.559E+0000	-6.194E-0001
6	Zac : 6	3.280E+0001	1.321E+0000	2.077E+0000
	Kon : 8	-3.280E+0001	-1.321E+0000	1.688E+0000
7	Zac : 3	1.155E+0001	-5.988E+0001	-3.592E+0001
	Kon : 4	-1.155E+0001	5.988E+0001	-3.592E+0001
8	Zac : 3	-6.228E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 6	6.228E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
9	Zac : 5	2.882E+0000	-2.405E+0000	-1.429E+0000
	Kon : 6	-2.882E+0000	2.405E+0000	-1.457E+0000
10	Zac : 6	4.476E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	-4.476E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
11	Zac : 7	-8.679E+0000	-2.797E+0000	-1.669E+0000
	Kon : 8	8.679E+0000	2.797E+0000	-1.688E+0000

STL'PY

Diagonály 8,10 – profil L 160

$$\sigma_8 = \frac{-62,28 \cdot 10^3}{0,25 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 124,6 \text{ MPa} < R = 210$$

$$\eta_8 = \frac{3000}{18,8} = 159 \Rightarrow \varphi = 0,25$$

Kolmice 7,9,11 – profil HEB 160

$$\sigma_7 = \frac{-11,55 \cdot 10^3}{0,97 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{35,92 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 117,7 \text{ MPa} < R = 210$$

Stěpy 1÷6 – profil HEB 160

$$\sigma_4 = \frac{-224,2 \cdot 10^3}{0,91 \cdot 5,43 \cdot 10^3} + \frac{40,0 \cdot 10^6}{311 \cdot 10^3} = 174,0 \text{ MPa} < R = 210 \text{ MPa}$$

$$\eta_2 = \frac{3000}{40,5} = 74 \Rightarrow \varphi = 0,76$$

$$\eta_4 = \frac{2000}{40,5} = 50 \Rightarrow \varphi = 0,91$$

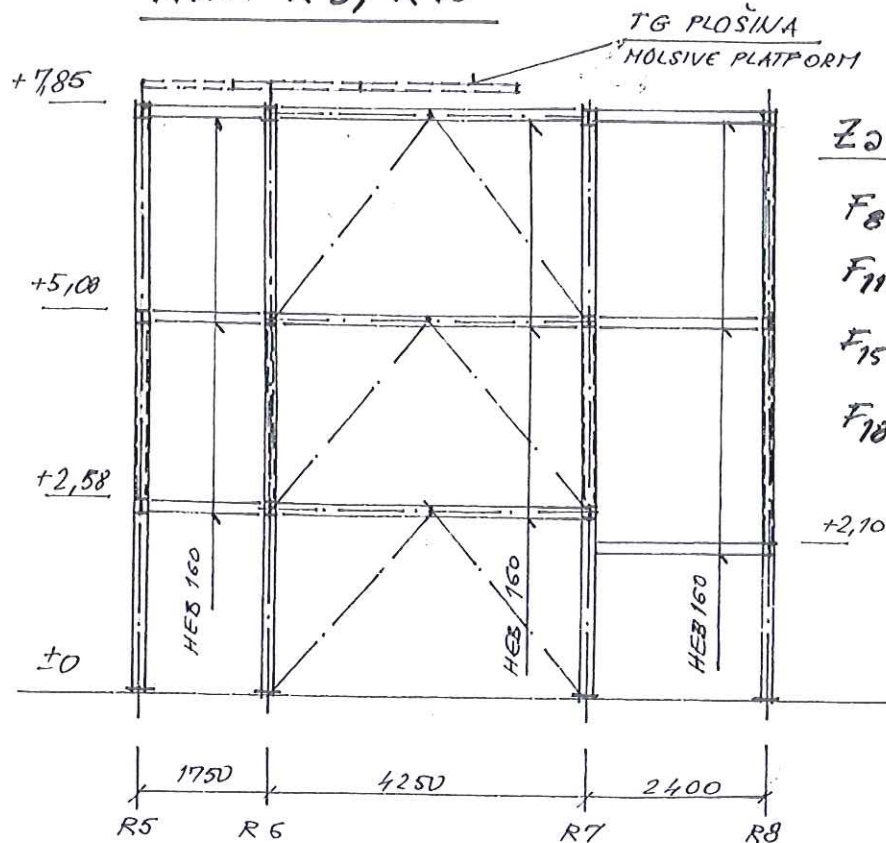
Kotvení – ok R5, R6, R7

$$\sigma_6 = \frac{224200}{200 \cdot 200} = 5,6 \text{ MPa} < R_{bd} = 11,5 \text{ MPa}$$

Kot. skr. 2x M30

$$(2F) = 2 \cdot 90 = 180,0 \text{ kN} > R_z = 104,2 \text{ kN}$$

RĀM R9, R10



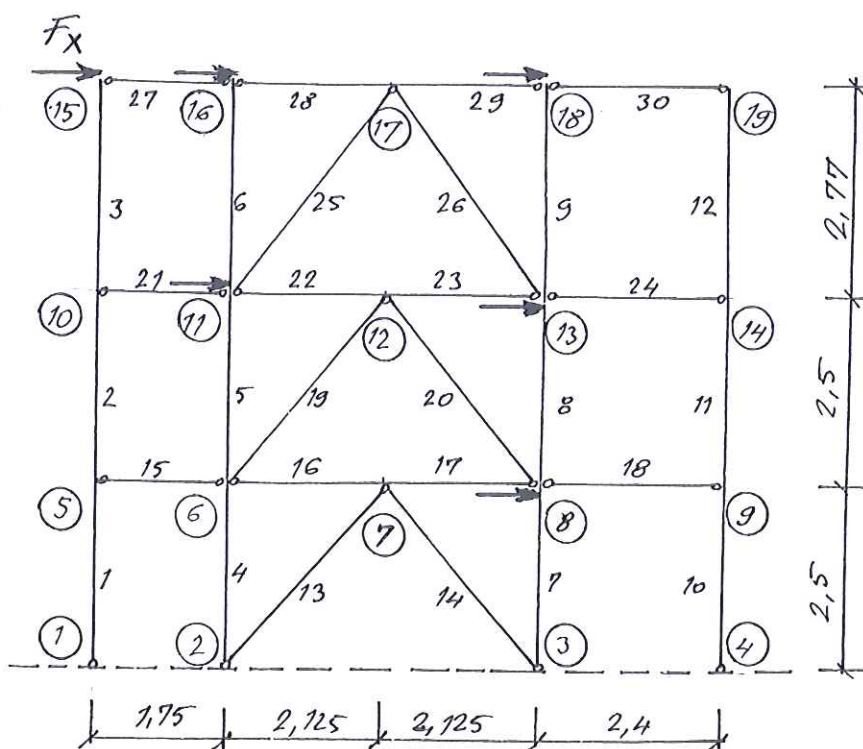
Zatáženia: (Fx)

$$F_8 = \pm 12 \times 1,1 = \pm 14,0 \text{ kN}$$

$$F_{11} = F_{13} = \pm 3,6 \times 1,1 = \pm 4,0 \text{ kN}$$

$$F_{15} = F_{16} = \pm 7,2 \times 1,1 = \pm 8,0 \text{ kN}$$

$$F_{18} = \pm 7,2 \times 9,0 = \pm 18,0 \text{ kN}$$



prierezy:

	A	2
1-12	5,43	8,89
13-14		
19-20	2,4	0,85
25-26		
15-18		
21-24	5,43	24,9
27-30		

Diagonály 13-14, 19-20, 25-26

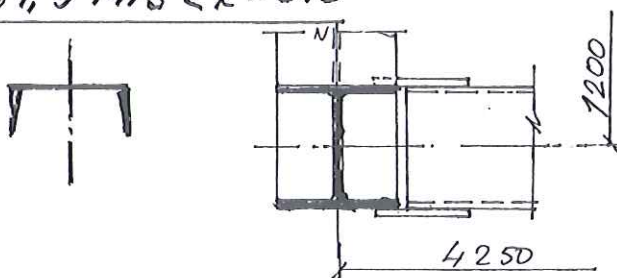
$$N_{14} = \pm 43,23 \text{ kN}$$

$$L_{14} = \sqrt{2,5^2 + 2,125^2} = 3,28 \text{ m}$$

Profil [160

$$A = 2,4 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 \quad \eta_2 = \frac{3280}{18,8} = 174$$

$$\sigma_{14} = \frac{43,23 \cdot 10^3}{0,22 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 81,9 \text{ MPa} < R = 210 \Rightarrow \varphi = 0,22$$



Vodorovné zvetrovanie +7,85

$$L_{D1} = \sqrt{2,4^2 + 2,4^2} = 3,394 \text{ m}$$

$$N_{D1} = \frac{3,394}{2,4} \cdot 18,0 = \pm 25,5 \text{ kN}$$

+7,85

D1 - Profil [160

$$\eta_2 = \frac{3394}{18,8} = 180 \Rightarrow \varphi = 0,20$$

$$\sigma_{D1} = \frac{25,5 \cdot 10^3}{0,20 \cdot 2,4 \cdot 10^3} = 53,1 \text{ MPa} < R = 210$$

D2, H - profil [160 z k.d.

Košice, apríl 2005

Vypracoval: Ing. ČEPELA

Príloha





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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice
OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SPOJENÍ – PRUTY

Akce : ASUR9 14. 3. '05 5:28

Prut	zac.	kon.	Plocha	Mom. setrvačnosti	Modul pružnosti
1	1	5	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
2	5	10	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
3	10	15	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
4	2	6	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
5	6	11	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
6	11	16	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
7	3	8	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
8	8	13	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
9	13	18	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
10	4	9	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
11	9	14	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
12	14	19	5.430E-0003	8.890E-0006	2.100E+0003
13	2	7	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0003
14	3	7	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0003
15	5	6	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
16	6	7	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
17	7	8	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
18	8	9	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
19	6	12	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0003
20	8	12	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0003
21	10	11	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
22	11	12	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
23	12	13	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
24	13	14	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
25	11	17	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0003
26	13	17	2.400E-0003	8.500E-0007	2.100E+0003
27	15	16	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
28	16	17	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
29	17	18	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003
30	18	19	5.430E-0003	2.490E-0005	2.100E+0003

ZATÍŽENÍ STYCNÍKU

Akce : ASUR9 14. 3. '05 5:29

Zátěžovací stav : 1

Styčník	Síla X	Síla Y	Moment
8	1.400E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
11	4.000E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
13	4.000E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
15	8.000E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
16	8.000E+0000	0.000E+0000	0.000E+0000
18	1.800E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000

PODPORY

Akce : ASUR9 14. 3. '05 5:29

Styčník	braneno	P-x	P-y	R-z	Styčník	braneno	P-x	P-y
1		Ano	Ano	Ne	2		Ano	Ano
3		Ano	Ano	Ne	4		Ano	Ano

DEFORMACE PO STYCNÍCÍCH

Akce : ASUR9 14. 3. '05 5:31

Styčník : 19

Zat. & Kom	Posuv X	Posuv Y	Otociení
Zat. : 1	1.521E-0003	0.000E+0000	0.000E+0000

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	02/2005							33



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.003.OKv
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : Kyslíkový aparát č.9 / ASU No.9 Košice

OBJEKT / UNIT : SO 003 – Příprava vzduchu / Air Preparation - UNIT 7 Front End

SILY PŘI ZATÍŽENÍCH

Ákce : ASUR9

14. 3. 2005

5:33

Zat. stav : 1

Prut Stycnik

Podelna

Pricka

Moment

1	Zac : 1	0.000E+0000	-4.612E-0003	0.000E+0000
	Kon : 5	-0.000E+0000	4.612E-0003	-1.153E-0002
2	Zac : 5	0.000E+0000	5.094E-0003	1.153E-0002
	Kon : 10	-0.000E+0000	-5.094E-0003	1.055E-0003
3	Zac : 10	0.000E+0000	-3.808E-0004	-1.055E-0003
	Kon : 15	-0.000E+0000	3.808E-0004	0.000E+0000
4	Zac : 2	-4.687E+0001	-5.122E-0003	0.000E+0000
	Kon : 6	4.687E+0001	5.122E-0003	-1.280E-0002
5	Zac : 6	-2.214E+0001	7.554E-0003	1.280E-0002
	Kon : 11	2.214E+0001	-7.554E-0003	6.081E-0003
6	Zac : 11	5.350E-0005	-2.195E-0003	-6.081E-0003
	Kon : 16	-5.350E-0005	2.195E-0003	0.000E+0000
7	Zac : 3	4.687E+0001	6.056E-0003	0.000E+0000
	Kon : 8	-4.687E+0001	-6.056E-0003	1.514E-0002
8	Zac : 8	2.217E+0001	-1.122E-0002	-1.514E-0002
	Kon : 13	-2.217E+0001	1.122E-0002	-1.292E-0002
9	Zac : 13	5.350E-0005	4.665E-0003	1.292E-0002
	Kon : 18	-5.350E-0005	-4.665E-0003	0.000E+0000
10	Zac : 4	0.000E+0000	6.031E-0003	0.000E+0000
	Kon : 9	-0.000E+0000	-6.031E-0003	1.508E-0002
11	Zac : 9	0.000E+0000	-1.118E-0002	-1.508E-0002
	Kon : 14	-0.000E+0000	1.118E-0002	-1.286E-0002
12	Zac : 14	0.000E+0000	4.643E-0003	1.286E-0002
	Kon : 19	-0.000E+0000	-4.643E-0003	0.000E+0000
13	Zac : 2	-4.323E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	4.323E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
14	Zac : 3	4.323E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 7	-4.323E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
15	Zac : 5	9.647E-0003	-0.000E+0000	-0.000E+0000
	Kon : 6	-9.647E-0003	0.000E+0000	-0.000E+0000
16	Zac : 6	2.104E+0001	1.355E-0020	0.000E+0000
	Kon : 7	-2.104E+0001	-1.355E-0020	2.711E-0020
17	Zac : 7	-3.496E+0001	0.000E+0000	-2.711E-0020
	Kon : 8	3.496E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
18	Zac : 8	1.721E-0002	-0.000E+0000	-0.000E+0000
	Kon : 9	-1.721E-0002	0.000E+0000	-0.000E+0000
19	Zac : 6	-3.246E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 12	3.246E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
20	Zac : 8	3.241E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 12	-3.241E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
21	Zac : 10	-5.415E-0003	-0.000E+0000	-0.000E+0000
	Kon : 11	5.415E-0003	0.000E+0000	-0.000E+0000
22	Zac : 11	2.098E+0001	1.763E-0002	0.000E+0000
	Kon : 12	-2.098E+0001	-1.763E-0002	3.746E-0002
23	Zac : 12	-2.103E+0001	-1.763E-0002	-3.746E-0002
	Kon : 13	2.103E+0001	1.763E-0002	0.000E+0000
24	Zac : 13	-1.582E-0002	-0.000E+0000	-0.000E+0000
	Kon : 14	1.582E-0002	0.000E+0000	-0.000E+0000
25	Zac : 11	-2.792E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 17	2.792E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
26	Zac : 13	2.792E+0001	-0.000E+0000	0.000E+0000
	Kon : 17	-2.792E+0001	0.000E+0000	0.000E+0000

ČÍSLO REVÍZIE

REV. No. :

0

1

2

3

4

5

6

STR. / PAGE

DÁTUM, PODPIS
DATE, SIGN.

02/2005

34

27 Zac : 15 8.000E+0000 0.000E+0000 0.000E+0000
Kon : 16 -8.000E+0000 -0.000E+0000 0.000E+0000
28 Zac : 16 1.600E+0001 5.350E-0005 0.000E+0000

Kon : 17 -1.600E+0001 -5.350E-0005 1.137E-000

SILY PŘI PRŮTECH

Akce : ASUR9 14. 3. '05 5:36

Prut: 29 Zac. : 17 Kon. : 18

Zat & Kom Podelna Pricna Moment

Zat. : 1 Zac: -1.799E+0001 -5.350E-0005 -1.137E-0004
Kon: 1.799E+0001 5.350E-0005 0.000E+0000

Prut: 30 Zac. : 18 Kon. : 19

Zat & Kom Podelna Pricna Moment

Zat. : 1 Zac: 4.643E-0003 0.000E+0000 0.000E+0000
Kon: -4.643E-0003 -0.000E+0000 0.000E+0000

REAKCE

Akce : ASUR9 14. 3. '05 5:36

Zat. stav : 1

Styčník	Sila X	Sila Y	Moment
1	4.612E-0003	0.000E+0000	0.000E+0000
2	-2.799E+0001	-7.981E+0001	0.000E+0000
3	-2.800E+0001	7.981E+0001	0.000E+0000
4	-6.031E-0003	0.000E+0000	0.000E+0000

Posúdenie stĺpov HEB 160

$$\Delta \sigma_{x,7} = \frac{-46,87 \cdot 10^3}{0,85 \cdot 5,43 \cdot 10^3} = 10,0 \text{ MPa}$$

$$\leq \sigma_7 = 162,1 + 10,0 = 172,1 \text{ MPa} < R = 210$$

↑
R_{dm} R7

$$\leq \sigma_4 = 123,1 + 10,0 = 133,1 \text{ MPa} < R = 210$$

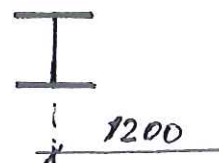
↑
R_{dm} R6

Kot. skrutky M30 : $\sum F_2 = 79,8 + 79,9 = 159,7 \text{ kN} < (2F) = 180 \text{ kN}$
VYHOVUJE !

Vodorovné pruhy 15-18, 21-24, 27-30

$$N_{17} = -35,0 \text{ kN}$$

Profil HEB 160



$$n_z = \frac{4250}{40,5} = 105 \Rightarrow \varphi = 0,51$$

$$\sigma_{17} = \frac{35,0 \cdot 10^3}{0,51 \cdot 5,43 \cdot 10^3} = 15,2 \text{ MPa} < R = 210$$

z konštr dôvodov!

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

máj 2005

Písomná časť:

Text part:

4. Výkaz materiálu

792.87711

Material specification

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.003
Construction design prepared under No. 3821.2.003

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela		Ing. Ďurašková		Ing. Pavlíčko		
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****UNIT 7 – FRONT END
CONSTRUCTION DESIGN**

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : **SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU**

Prev. súbor / Unit :

AIR PREPARATIONProfesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:**OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE**

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

ASU No. 9

OBJEKT / UNIT : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU


AIR PREPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

C								
B								
A								
O	16/05/2005	Ing. Čepela		Ing. Ďurašková		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Str. / Page
B

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	
		HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area [m ²]	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

Rám 1-Frame 1

2 ks

Rám 1 = Rám 2

2	HEB 100	8000	16,00	20,40	326	9,12	11373
2	HEB 100	1200	2,40	20,40	49	1,37	11373
4	HEB 100	350	1,40	20,40	29	0,80	11373
1	TR 4 HR 60*4	1200	1,20	6,75	8	0,29	11373
1	TR 4 HR 60*4	2550	2,55	6,75	17	0,61	11373
1	TR 4 HR 60*4	2820	2,82	6,75	19	0,68	11373
1	TR 4 HR 60*4	3365	3,37	6,75	23	0,81	11373
2	U 120	2550	5,10	13,40	68,00	1,89	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1,00	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

Celkom pre 1 ks	546	kg
Hmotnosť celkom pre 2 ks	1092,00	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.85 %)	53	kg
Hmotnosť dielca	1145	kg
Náterová plocha dielca	15,67	m2

Rám 3-Frame 3

1 ks

1	U 100	2995	3,00	10,60	32	1,11	11373
1	U 100	3020	3,02	10,60	32	1,12	11373
2	L 70*50*5	3665	7,33	4,56	33	1,69	11373
2	P 10*170	620	1,24	13,60	17	0,42	11373
2	U 100	1940	3,88	10,60	41	1,44	11373
1	U 80	1955	1,96	8,65	17,00	0,61	11373
1	U 80	1360	1,36	8,65	12	0,42	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373


Hmotnosť celkom pre 1 ks	191,00	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.71 %)	9	kg
Hmotnosť dielca	200	kg
Náterová plocha dielca	6,91	m2

Rám 4-Frame 4

1 ks

1	U 100	2995	3,00	10,60	32,00	1,11	11373
1	U 100	3020	3,02	10,60	32	1,12	11373
2	L 70*50*5	3665	7,33	4,56	33	1,69	11373
2	U 100	1940	3,88	10,60	41,00	1,44	11373
2	P 10*170	620	1,24	13,60	17,00	0,42	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

Hmotnosť celkom pre 1 ks	162	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.94 %)	8	kg
Hmotnosť dielca	170	kg
Náterová plocha dielca	5,89	m2

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	

HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Length		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area [m ²]	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

Rám 5-Frame 5

3 ks

Rám5=Rám6=Rám7

2	HEB 160	7650	15,30	42,60	652	14,08	11373
2	HEB 160	1200	2,40	42,60	102	2,21	11373
1	U 160	2775	2,78	18,90	52	1,50	11373
2	U 160	2895	5,79	18,90	109	3,13	11373
1	HEB 200	7000	7,00	61,30	429	8,05	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

Celkom pre 1 ks					1351	kg
Hmotnosť celkom pre 3 ks					4053	kg
Prirážka na spojovací materiál (5.11 %)					207	kg
Hmotnosť dielca					4260	kg
Náterová plocha dielca					29,08	m2

Rám 8-Frame 8

1 ks

2	HEB 160	7650	15,30	42,60	652	14,08	11373
1	HEB 160	1200	1,20	42,60	51	1,10	11373
1	HEB 160	250	0,25	42,60	11	0,23	11373
2	U 160	1200	2,40	18,90	45	1,30	11373
1	U 160	3215	3,22	18,90	61	1,74	11373
1	U 160	3000	3,00	18,90	57	1,62	11373
1	HEB 160	1360	1,36	42,60	58	1,25	11373
1	U 160	1200	1,20	18,90	23	0,65	11373
1	HEB 160	1200	1,20	42,60	51	1,10	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373


Hmotnosť celkom pre 1 ks					1016	kg
Prirážka na spojovací materiál (5.31 %)					54	kg
Hmotnosť dielca					1070	kg
Náterová plocha dielca					23,18	m2

Rám 9-Frame 9

2 ks

Rám 9 = Rám 10

3	HEB 160	1750	5,25	42,60	224	4,83	11373
3	HEB 160	4250	12,75	42,60	543	11,73	11373
4	HEB 160	3285	13,14	42,60	560	12,09	11373
2	HEB 160	3495	6,99	42,60	298	6,43	11373
1	U 160	1200	1,20	18,90	23	0,65	11373
2	U 160	2400	4,80	18,90	91	2,59	11373
3	HEB 160	2400	7,20	42,60	307	6,62	11373
2	U 160	3395	6,79	18,90	128	3,67	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	
		HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area [m ²]	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

Celkom pre 1 ks	2181	kg
Hmotnosť celkom pre 2 ks	4362	kg
Prirážka na spojovací materiál (5 %)	218	kg
Hmotnosť dielca	4580	kg
Náterová plocha dielca	48,73	m2

Plošina 1-Platform 1

1 ks

2	U 80	1300	2,60	8,65	22	0,81	11373	
1	U 80	1700	1,70	8,65	15	0,53	11373	
2	U 120	1940	3,88	13,40	52	0,83	11373	
1	U 120	4600	4,60	13,40	62	1,98	11373	
1	U 80	960	0,96	8,65	8	0,30	11373	
4	ROŠT 1300	1000	4,00	29,50	153	0,00	11373	SP 330-34/38-3
1	ROŠT 1300	600	0,60	29,50	23	0,00	11373	pozinkovaný, lemovaný
1	PLO 6*100	11350	11,35	4,80	54	2,38	11373	okopový plech
1	TR 44.5*2.5	6300	6,30	2,59	16	0,88	11373	zábradlie
1	TR 28*2	6300	6,30	1,28	8	0,57	11373	zábradlie
14	TR 44.5*2.5	1170	16,38	2,59	42	2,29	11373	zábradlie

Hmotnosť celkom pre 1 ks	455	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.4 %)	20	kg
Hmotnosť dielca	475	kg
Náterová plocha dielca	10,57	m2

Plošina 2-Platform 2

1 ks


2	U 80	800	1,60	8,65	14	0,50	11373	
2	U 80	1990	3,98	8,65	34	1,23	11373	
2	ROŠT 800	1000	2,00	29,50	47	0,00	11373	SP 330-34/38-3
2	U 80	1420	2,84	8,65	25	0,88	11373	
1	L 50*5	1630	1,63	3,77	6	0,33	11373	
2	U 80	1570	3,14	8,65	27	0,97	11373	
1	L 50*5	1765	1,77	3,77	7	0,35	11373	
4	P 10*100	150	0,60	8,00	5	0,12	11373	
1	PLO 6*100	4780	4,78	4,80	23	1,00	11373	okopový plech
1	TR 44.5*2.5	4800	4,80	2,59	12	0,67	11373	zábradlie
1	TR 28*2	4800	4,80	1,28	6	0,43	11373	zábradlie
10	TR 44.5*2.5	1170	11,70	2,59	30	1,64	11373	zábradlie

Hmotnosť celkom pre 1 ks	236	kg
Prirážka na spojovací materiál (5.93 %)	14	kg
Hmotnosť dielca	250	kg
Náterová plocha dielca	8,13	m2

Rebrík 1-Vertical ladder 1

1 ks

2	U 120	9110	18,22	13,40	244	7,83	11373	
26	KR 20	400	10,40	2,47	26	0,62	11373	
2	U 120	200	0,40	13,40	5	0,17	11373	

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	
		HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area [m ²]	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

5	PLO 50*8	6630	33,15	3,20	106	3,98	11373	
7	PLO 50*8	1760	12,32	3,20	39	1,48	11373	
2	P 10*140	140	0,28	11,20	3	0,08	11373	

Hmotnosť celkom pre 1 ks	423	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.96 %)	21	kg
Hmotnosť dielca	444	kg
Náterová plocha dielca	14,17	m2

Rebrík 2-Vertical ladder 2 1 ks

2	L 50*5	4050	8,10	3,77	31	1,62	11373	
5	KR 20	400	2,00	2,47	5	0,12	11373	
2	L 50*5	180	0,36	3,77	1	0,07	11373	
4	P 10*80	80	0,32	6,40	2	0,05	11373	

Hmotnosť celkom pre 1 ks	39	kg
Prirážka na spojovací materiál (2.56 %)	1	kg
Hmotnosť dielca	40	kg
Náterová plocha dielca	1,86	m2

Rebrík 3-Vertical ladder 3 1 ks


2	L 50*5	2440	4,88	3,77	18	0,98	11373	
4	KR 20	400	1,60	2,47	4	0,10	11373	
2	L 50*5	180	0,36	3,77	1	0,07	11373	
4	P 10*80	80	0,32	6,40	2	0,05	11373	

Hmotnosť celkom pre 1 ks	25	kg
Prirážka na spojovací materiál (4 %)	1	kg
Hmotnosť dielca	26	kg
Náterová plocha dielca	1,20	m2

Kotvenie - dodávka OK 12 ks

2	KR 30	770	1,54	5,55	9	0,14	11373	M30
2	PLO 60*20	300	0,60	9,60	6	0,10	11373	montážne podložky
4	PLO 60*10	300	1,20	4,80	6	0,17	11373	montážne podložky
2	PLO 60*8	300	0,60	3,84	2	0,08	11373	montážne podložky
4	PLO 60*5	300	1,20	2,40	3	0,16	11373	montážne podložky
2	PLO 60*2	300	0,60	0,96	1	0,07	11373	montážne podložky

Celkom pre 1 ks	27	kg
Hmotnosť celkom pre 12 ks	324	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.94 %)	16	kg
Hmotnosť dielca	340,00	kg
Náterová plocha dielca	0,71	m2

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	
HPK engineering a.s.		

HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area [m ²]	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková	Celkom	Jednotková	Celkom			
		Unit	Total	Unit	Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

REKAPITULÁCIA

Rám 1-Frame 1	2 ks	1145 kg
Rám 3-Frame 3	1 ks	200 kg
Rám 4-Frame 4	1 ks	170 kg
Rám 5-Frame 5	3 ks	4260 kg
Rám 8-Frame 8	1 ks	1070 kg
Rám 9-Frame 9	2 ks	4580 kg
Plošina 1-Platform 1	1 ks	475 kg
Plošina 2-Platform 2	1 ks	250 kg
Rebrík 1-Vertical ladder 1	1 ks	444 kg
Rebrík 2-Vertical ladder 2	1 ks	40 kg
Rebrík 3-Vertical ladder 3	1 ks	26 kg
Kotvenie - dodávka OK	12 ks	340 kg
HMOTNOSŤ CELKOM		13000 kg
NÁTEROVÁ PLOCHA CELKOM		166,10 m2

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction design

máj 2005

Písomná časť:

Text part:

4. Výkaz materiálu
Material specification

792.87711

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.003
Construction design prepared under No. 3821.2.003

AIR LIQUIDE

TM

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing. Čepela		Ing. Ďurašková		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Názov zákazky / Job :

KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9
ASU No. 9Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIAUNIT 7 – FRONT END
CONSTRUCTION DESIGN

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

Prev. súbor / Unit : AIR PREPARATION

Profesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

ASU No. 9

OBJEKT / UNIT : SO 003 - PRÍPRAVA VZDUCHU

AIR PREPARATION


[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE

REVISION OF DOCUMENT

C								
B								
A								
0	16/05/2005	Ing.Čepela		Ing.Đurašková		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Str. / Page
B

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	
		HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

Rám 1-Frame 1

2 ks

Rám 1 = Rám 2

2	HEB 100	8000	16,00	20,40	326	9,12	11373
2	HEB 100	1200	2,40	20,40	49	1,37	11373
4	HEB 100	350	1,40	20,40	29	0,80	11373
1	TR 4 HR 60*4	1200	1,20	6,75	8	0,29	11373
1	TR 4 HR 60*4	2550	2,55	6,75	17	0,61	11373
1	TR 4 HR 60*4	2820	2,82	6,75	19	0,68	11373
1	TR 4 HR 60*4	3365	3,37	6,75	23	0,81	11373
2	U 120	2550	5,10	13,40	68,00	1,89	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1,00	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

Celkom pre 1 ks	546	kg
Hmotnosť celkom pre 2 ks	1092,00	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.85 %)	53	kg
Hmotnosť dielca	1145	kg
Náterová plocha dielca	15,67	m2

Rám 3-Frame 3

1 ks

1	U 100	2995	3,00	10,60	32	1,11	11373
1	U 100	3020	3,02	10,60	32	1,12	11373
2	L 70*50*5	3665	7,33	4,56	33	1,69	11373
2	P 10*170	620	1,24	13,60	17	0,42	11373
2	U 100	1940	3,88	10,60	41	1,44	11373
1	U 80	1955	1,96	8,65	17,00	0,61	11373
1	U 80	1360	1,36	8,65	12	0,42	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373


Hmotnosť celkom pre 1 ks	191,00	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.71 %)	9	kg
Hmotnosť dielca	200	kg
Náterová plocha dielca	6,91	m2

Rám 4-Frame 4

1 ks

1	U 100	2995	3,00	10,60	32,00	1,11	11373
1	U 100	3020	3,02	10,60	32	1,12	11373
2	L 70*50*5	3665	7,33	4,56	33	1,69	11373
2	U 100	1940	3,88	10,60	41,00	1,44	11373
2	P 10*170	620	1,24	13,60	17,00	0,42	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

Hmotnosť celkom pre 1 ks	162	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.94 %)	8	kg
Hmotnosť dielca	170	kg
Náterová plocha dielca	5,89	m2

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Length		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area [m ²]	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

Rám 5-Frame 5

3 ks

Rám5=Rám6=Rám7

2	HEB 160	7650	15,30	42,60	652	14,08	11373
2	HEB 160	1200	2,40	42,60	102	2,21	11373
1	U 160	2775	2,78	18,90	52	1,50	11373
2	U 160	2895	5,79	18,90	109	3,13	11373
1	HEB 200	7000	7,00	61,30	429	8,05	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

Celkom pre 1 ks				1351	kg
Hmotnosť celkom pre 3 ks				4053	kg
Prirážka na spojovací materiál (5.11 %)				207	kg
Hmotnosť dielca				4260	kg
Náterová plocha dielca				29,08	m ²

Rám 8-Frame 8

1 ks

2	HEB 160	7650	15,30	42,60	652	14,08	11373
1	HEB 160	1200	1,20	42,60	51	1,10	11373
1	HEB 160	250	0,25	42,60	11	0,23	11373
2	U 160	1200	2,40	18,90	45	1,30	11373
1	U 160	3215	3,22	18,90	61	1,74	11373
1	U 160	3000	3,00	18,90	57	1,62	11373
1	HEB 160	1360	1,36	42,60	58	1,25	11373
1	U 160	1200	1,20	18,90	23	0,65	11373
1	HEB 160	1200	1,20	42,60	51	1,10	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373


Hmotnosť celkom pre 1 ks				1016	kg
Prirážka na spojovací materiál (5.31 %)				54	kg
Hmotnosť dielca				1070	kg
Náterová plocha dielca				23,18	m ²

Rám 9-Frame 9

2 ks

Rám 9 = Rám 10

3	HEB 160	1750	5,25	42,60	224	4,83	11373
3	HEB 160	4250	12,75	42,60	543	11,73	11373
4	HEB 160	3285	13,14	42,60	560	12,09	11373
2	HEB 160	3495	6,99	42,60	298	6,43	11373
1	U 160	1200	1,20	18,90	23	0,65	11373
2	U 160	2400	4,80	18,90	91	2,59	11373
3	HEB 160	2400	7,20	42,60	307	6,62	11373
2	U 160	3395	6,79	18,90	128	3,67	11373
1	U 80	120	0,12	8,65	1	0,04	11373
1	P 20*200	200	0,20	32,00	6,00	0,08	11373

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	

HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Length		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

Celkom pre 1 ks	2181	kg
Hmotnosť celkom pre 2 ks	4362	kg
Prirážka na spojovací materiál (5 %)	218	kg
Hmotnosť dielca	4580	kg
Náterová plocha dielca	48,73	m ²

Plošina 1-Platform 1 1 ks

2	U 80	1300	2,60	8,65	22	0,81	11373	
1	U 80	1700	1,70	8,65	15	0,53	11373	
2	U 120	1940	3,88	13,40	52	0,83	11373	
1	U 120	4600	4,60	13,40	62	1,98	11373	
1	U 80	960	0,96	8,65	8	0,30	11373	
4	ROŠT 1300	1000	4,00	29,50	153	0,00	11373	SP 330-34/38-3
1	ROŠT 1300	600	0,60	29,50	23	0,00	11373	pozinkovaný, lemovaný
1	PLO 6*100	11350	11,35	4,80	54	2,38	11373	okopový plech
1	TR 44.5*2.5	6300	6,30	2,59	16	0,88	11373	zábradlie
1	TR 28*2	6300	6,30	1,28	8	0,57	11373	zábradlie
14	TR 44.5*2.5	1170	16,38	2,59	42	2,29	11373	zábradlie

Hmotnosť celkom pre 1 ks	455	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.4 %)	20	kg
Hmotnosť dielca	475	kg
Náterová plocha dielca	10,57	m ²


Plošina 2-Platform 2 1 ks

2	U 80	800	1,60	8,65	14	0,50	11373	
2	U 80	1990	3,98	8,65	34	1,23	11373	
2	ROŠT 800	1000	2,00	29,50	47	0,00	11373	SP 330-34/38-3
2	U 80	1420	2,84	8,65	25	0,88	11373	
1	L 50*5	1630	1,63	3,77	6	0,33	11373	
2	U 80	1570	3,14	8,65	27	0,97	11373	
1	L 50*5	1765	1,77	3,77	7	0,35	11373	
4	P 10*100	150	0,60	8,00	5	0,12	11373	
1	PLO 6*100	4780	4,78	4,80	23	1,00	11373	okopový plech
1	TR 44.5*2.5	4800	4,80	2,59	12	0,67	11373	zábradlie
1	TR 28*2	4800	4,80	1,28	6	0,43	11373	zábradlie
10	TR 44.5*2.5	1170	11,70	2,59	30	1,64	11373	zábradlie

Hmotnosť celkom pre 1 ks	236	kg
Prirážka na spojovací materiál (5.93 %)	14	kg
Hmotnosť dielca	250	kg
Náterová plocha dielca	8,13	m ²

Rebrík 1-Vertical ladder 1 1 ks

2	U 120	9110	18,22	13,40	244	7,83	11373	
26	KR 20	400	10,40	2,47	26	0,62	11373	
2	U 120	200	0,40	13,40	5	0,17	11373	

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	

HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková Unit	Celkom Total	Jednotková Unit	Celkom Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]			

5	PLO 50*8	6630	33,15	3,20	106	3,98	11373	
7	PLO 50*8	1760	12,32	3,20	39	1,48	11373	
2	P 10*140	140	0,28	11,20	3	0,08	11373	

Hmotnosť celkom pre 1 ks	423	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.96 %)	21	kg
Hmotnosť dielca	444	kg
Náterová plocha dielca	14,17	m2

Rebrík 2-Vertical ladder 2 1 ks

2	L 50*5	4050	8,10	3,77	31	1,62	11373	
5	KR 20	400	2,00	2,47	5	0,12	11373	
2	L 50*5	180	0,36	3,77	1	0,07	11373	
4	P 10*80	80	0,32	6,40	2	0,05	11373	

Hmotnosť celkom pre 1 ks	39	kg
Prirážka na spojovací materiál (2.56 %)	1	kg
Hmotnosť dielca	40	kg
Náterová plocha dielca	1,86	m2

Rebrík 3-Vertical ladder 3 1 ks


2	L 50*5	2440	4,88	3,77	18	0,98	11373	
4	KR 20	400	1,60	2,47	4	0,10	11373	
2	L 50*5	180	0,36	3,77	1	0,07	11373	
4	P 10*80	80	0,32	6,40	2	0,05	11373	

Hmotnosť celkom pre 1 ks	25	kg
Prirážka na spojovací materiál (4 %)	1	kg
Hmotnosť dielca	26	kg
Náterová plocha dielca	1,20	m2

Kotvenie - dodávka OK 12 ks

2	KR 30	770	1,54	5,55	9	0,14	11373	M30
2	PLO 60*20	300	0,60	9,60	6	0,10	11373	montážne podložky
4	PLO 60*10	300	1,20	4,80	6	0,17	11373	montážne podložky
2	PLO 60*8	300	0,60	3,84	2	0,08	11373	montážne podložky
4	PLO 60*5	300	1,20	2,40	3	0,16	11373	montážne podložky
2	PLO 60*2	300	0,60	0,96	1	0,07	11373	montážne podložky

Celkom pre 1 ks	27	kg
Hmotnosť celkom pre 12 ks	324	kg
Prirážka na spojovací materiál (4.94 %)	16	kg
Hmotnosť dielca	340,00	kg
Náterová plocha dielca	0,71	m2

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87711	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	Kyslíkový aparát č.9/ASU No.9 Košice	
OBJEKT / UNIT :	SO 003-Príprava vzduchu/Air Preparation-UNIT 7 Front End	
		HPK engineering a.s.

Ks/m ² Pc/m ²	Profil Profile	Dĺžka / Lenght		Hmotnosť / Weight		Náterová plocha Texture area	Materiál Material	Poznámka Note
		Jednotková	Celkom	Jednotková	Celkom			
		Unit	Total	Unit	Total			
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]	[m ²]		

REKAPITULÁCIA

Rám 1-Frame 1	2 ks	1145 kg
Rám 3-Frame 3	1 ks	200 kg
Rám 4-Frame 4	1 ks	170 kg
Rám 5-Frame 5	3 ks	4260 kg
Rám 8-Frame 8	1 ks	1070 kg
Rám 9-Frame 9	2 ks	4580 kg
Plošina 1-Platform 1	1 ks	475 kg
Plošina 2-Platform 2	1 ks	250 kg
Rebrík 1-Vertical ladder 1	1 ks	444 kg
Rebrík 2-Vertical ladder 2	1 ks	40 kg
Rebrík 3-Vertical ladder 3	1 ks	26 kg
Kotvenie - dodávka OK	12 ks	340 kg
HMOTNOSŤ CELKOM		13000 kg
NÁTEROVÁ PLOCHA CELKOM		166,10 m2