

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

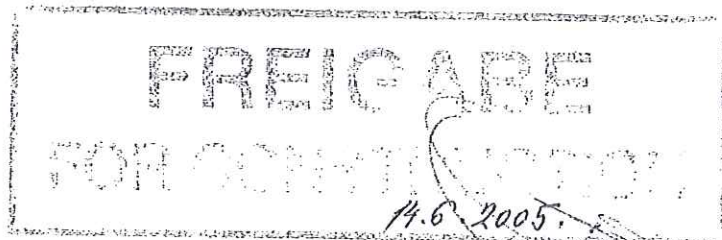
Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

jún 2005

1. Stavebná časť
Building part
2. Technologická časť
Technnologic part



Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001

V-2.



F								
E								
D								
C								
B								
A								
0	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
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. 9UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

Prev. súbor / Unit : AIR SEPARATION

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

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9




AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

AIR SEPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

F								
E								
D								
C								
B								
A								
0	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

Str. / Page
B

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT : SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

AIR SEPARATION

ZOZNAM DOKUMENTÁCIE

LIST OF DOCUMENTATION

Ident. č. Serial No.			Číslo a datum 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	Stavebná časť						
	Building part						
					06/2005		
2	Technologická časť						
	Technnologic part						
					06/2005		
		</					

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

jún 2005

1. Stavebná časť
Building partPísomná časť - Text part:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Technická správa – Technical report | 792.87479A-1 |
| 2. Technická správa (anglicky) – Technical report (english) | 792.87479A-1 |
| 3. Statický výpočet – Statical calculation | 792.87700-1 |
| 4. Výkaz materiálu - Material specification | 792.87480A-1 |
| 5. Výkaz materiálu (anglicky) - Material specification (english) | 792.87480-1 |

Výkresová časť – Drawing part:

- | | |
|--|----------------|
| 6. Budova turbín-pôdorysy a rezy
Turbines building-plans and sections | 792.87437/001A |
| 7. OK pre analytickú miestnosť
Steel structure for analytic room | 792.87437/002 |

14.6.2005

v. z.

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001



AIR LIQUIDE

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
O	03/2005	Ing. Šmucér		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
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. 9Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIAUNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : SO 001 - NÍZKOTEPLOTNÝ BLOK

Prev. súbor / Unit :

AIR SEPARATION

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

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

AIR SEPARATION UNIT No. 9




OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

UNIT 6 - AIR SEPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE

REVISION OF DOCUMENT

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
O	03/2005	Ing. Šmucér		Ing. Čepela		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

AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT : SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

UNIT 6 - AIR SEPARATION

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	06/2005						
	Technical report							
	792.87479A-1			03/2005				
2	Technická správa (anglicky)	06/2005						
	Technical report (english)							
	792.87479A-1			03/2005				
3	Statický výpočet	06/2005						
	Statical calculation							
	792.87700-1							
4	Výkaz materiálu	06/2005						
	Material specification							
	792.87480A-1			03/2005				
5	Výkaz materiálu (anglicky)	06/2005						
	Material specification (english)							
	792.87480-1							
	Výkresová časť:							
	Drawing part:							
1	Budova turbín-pôdorysy a rezy	06/2005						
	Turbines building-plans and sections							
	792.87437/001A			03/2005				
2	OK pre analytickú miestnosť	06/2005						
	Steel structure for analytic room							
	792.87437/002							
Číslo revízie Rev. No.	0	A	B	C	D	E	F	Str./ Page
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005	06/2005						

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

jún 2005

PROJEKT SKUTOČNÉHO
VYHOTOVENIA1. Stavebná časť
Building partPísomná časť - Text part:

- | | |
|--|--------------|
| 1. Technická správa – Technical report | 792.87479B-1 |
| 2. Technická správa (anglicky) – Technical report (english) | 792.87479B-1 |
| 3. Statický výpočet – Statical calculation | 792.87700-1 |
| 4. Výkaz materiálu - Material specification | 792.87480A-1 |
| 5. Výkaz materiálu (anglicky) - Material specification (english) | 792.87480-1 |

Výkresová časť – Drawing part:

- | | |
|--|------------------|
| 6. Budova turbín-pôdorysy a rezy
Turbines building-plans and sections | 792.87437/001a-B |
| 7. Úprava stužidla
Modification of bracing | 792.87437/001b-B |
| 8. OK pre analytickú miestnosť
Steel structure for analytic room | 792.87437/002 |

HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek

AIR LIQUIDE

FREIGABE
FOR CONSTRUCTION

Ra 10.08.05

F								
E								
D								
C								
B	08/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
0	03/2005	Ing. Šmucor		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
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 HPK
engineering a.s.Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIAUNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit : SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

Prev. súbor / Unit :

AIR SEPARATION

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

A

AIR SEPARATION UNIT No. 9

UNIT 6 - AIR SEPARATION

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

Str. / Page
B

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9		AIR SEPARATION UNIT No. 9						
OBJEKT / UNIT : SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK		UNIT 6 - AIR SEPARATION						
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	06/2005						
	Technical report	08/2005						
	792.87479B-1			03/2005				
2	Technická správa (anglicky)	06/2005						
	Technical report (english)	08/2005						
	792.87479B-1			03/2005				
3	Statický výpočet	06/2005						
	Statical calculation							
	792.87700-1							
4	Výkaz materiálu	06/2005						
	Material specification							
	792.87480A-1			03/2005				
5	Výkaz materiálu (anglicky)	06/2005						
	Material specification (english)							
	792.87480-1							
	Výkresová časť:							
	Drawing part:							
1	Budova turbín-pôdorysy a rezy	06/2005						
	Turbines building-plans and sections	08/2005						
	792.87437/001a-B			03/2005				
2	Úprava stužidla							
	Modification of bracing							
	792.87437/001b-B			08/2005				
3	OK pre analytickú miestnosť	06/2005						
	Steel structure for analytic room							
	792.87437/002							
Číslo revízie Rev. No.	0	A	B	C	D	E	F	Str./ Page 1
Dátum, podpis Date, Signature	03/2005	06/2005	08/2005					

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

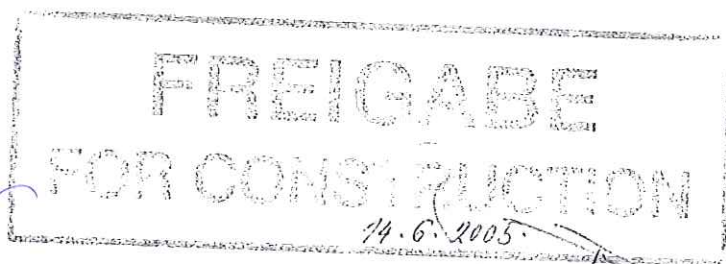
jún 2005

792.87479A -1

1. Technická správa
Technical report

HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek

PROJEKT SKUTOČNÉHO
VYHOTOVENIA



Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001

v. 2.

AIR LIQUIDETM

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková	<i>AT</i>	Ing. Čepela	<i>in</i>	Ing. Pavlíčko	<i>in</i>	
0	02/2005	Ing. Šmucner		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
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

HPK
engineering a.s.

Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

SO 001 - NÍZKOTEPLOTNÝ BLOK
AIR SEPARATION

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

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9




AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

UNIT 6 - AIR SEPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
O	02/2005	Ing. Šmucér		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK UNIT 6 - AIR SEPARATION

1. OBSAH
2. NORMY
3. VŠEOBECNE
4. OPIS KONŠTRUKCIE
5. OCHRANA PROTI KORÓZII
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 návrh ocelevej konštrukcie pre budovu turbín a pre analytickú miestnosť.

Budova turbín je jednopodlažná, samostatne stojaca, s pôdorysnými rozmermi 9,34 x 8,13 m. Svetlá výška je 6,11 m v nižšej a 6,26 vo vyššej časti objektu.

Analytická miestnosť je murovaná budova, ku ktorej je pripojený prístrešok z ocelevej konštrukcie.


Podkladom pre vypracovanie projektu pre realizáciu stavby bol projekt pre stavebné povolenie a technologické podklady od fy AIR LIQUIDE. Zaťaženie od technologických zariadení podľa v. č. 792.87279.A a výkresu PBHTW od fy Hegmanns.

4. OPIS KONŠTRUKCIE

4.1 Budova turbín

Nosnú konštrukciu objektu tvorí ocelový skelet, ktorý pozostáva z 3 priečných rámov, stenových medzistĺpikov, strešných nosníkov a zvislých a vodorovných stužidiel. Medzistĺpy sú klbové, v hornej časti propojené na oválne otvory, aby neboli priťažené strechou. Stabilita konštrukcie je zabezpečená vodorovným stužidlom v rovine strechy a zvislými stužidlami pozdĺžnom smere. Stabilitu v priečnom smere zabezpečuje tuhosť rámovej konštrukcie. Úroveň kotvenia je $\pm 0,000$ m. Kotvenie stĺpov je navrhnuté pomocou mechanických kotiev.

Konštrukcia strechy pozostáva zo systému väzníc a prievlakov, ktoré boli uvažované ako prosté nosníky. Strešná konštrukcia je v sklone 2%. Na väznice budú uložené trapézové plechy s výškou 50 mm, ktoré slúžia ako stratené debnenie pre betónovú dosku vystuženú sieťovinou 50 mm nad vlny. Izolácia strechy pozostáva z dosiek z minerálnej vlny v 2 vrstvách o celkovej

Číslo revízie Rev. No	0	A	B	C	D	E	F	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005	06/2005 						1

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLOTNÝ BLOK UNIT 6 - AIR SEPARATION

hrúbky 140 mm a hydroizolačnej fólie. Pod oceľovou konštrukciou strechy je protihluková izolácia hrúbky 50 mm.

Nad strechou sa nachádza rámová konštrukcia pre potrubia (PBHTW), ktorá je dodávkou OK v technologickej časti. Táto bude uložená na rámové priečle v streche pomocou stĺpikov uzavretého prierezu. Stĺpiky sú privarené na hornú pásnicu rámovej priečle a prechádzajú vrstvami strechy cca 350 mm nad strechu. OK pre potrubia bude priskrutkovaná k týmto pripraveným stĺpikom.

Obvodové steny sú z betónových panelov hrúbky 120 mm. Na interiérovej strane budú obvodové steny obložené protihlukovou izoláciou hrúbky 50 mm. Panely majú jednotnú výšku 2,0 m okrem štítovej steny okolo vrát kvôli otvoru pre vráta 3,0 x 3,0 m. Na hornom okraji panelov sú platničky, ktoré budú privarené k stĺpom. Steny sú ukončené atikou v úrovni + 7,100 m. Stĺpy sú predĺžené do úrovne atiky pomocou nástavcov.

V stenách sú otvory pre vráta (zárubne nie sú v dovávke OK) a otvory pre VZT v štítových stenách. Nebola požiadavka lemovat' otvory oceľovou konštrukciou.

Zvislé stužidlá sú navrhnuté z uzavretých profilov v poliach, kde nebudú prekážať technologickým zariadeniam.

4.2 Analytická miestnosť

Nosnú konštrukciu prístrešku tvoria dva koncové rámy a v strede rozpätia konzola, na ktoré bude uložený trapézový plech. Trapézovým plechom budú obložené aj bočné steny prístrešku. Rámové stojky budú kotvené pomocou mechanických kotiev do podlahy. Rámové priečle a konzola budú privarené k predom zabetónovaným platniam v preklade.

5. OCHRANA PROTI KORÓZII

Konštrukcie pre budovu turbín sa nachádzajú vo vnútornom prostredí - stupeň korozívnej agresivity C3 s ohľadom na vonkajšiu priemyselnú atmosféru. Navrhne sa tento náterový systém:


- * ručné očistenie a odmastenie, stupeň St2
- * základný náter epoxidový 50 µm
- * vrchný náter epoxidový 80 µm

Trapézové plechy sú pozinkované, bez náterov.

Ochrana proti korózii pre konštrukcie v exteriéri (nástavce na streche a OK pre analytickú miestnosť) v priemyselnom prostredí so stupňom korozívnej agresivity prostredia C4-vysoká sa navrhuje v tomto zložení:

- * očistenie povrchu na stupeň St2
- * základný náter epoxidový 100 µm
- * vrchný náter epoxidový 80 µm
- * krycí náter epoxidový 60 µm

Farebný odtieň náterov je určený v AS-časti projektu.

Číslo revízie Rev. No	0	A	B	C	D	E	F	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005	06/2005 						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

AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

UNIT 6 - AIR SEPARATION

6. VÝROBA A MONTÁŽ

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

Sú navrhnuté z valcovaných profilov, materiál 11373 a 11375, pevnostná trieda ocele S 235.


Spotreba ocele: 16800 kg, z toho trapézové profily 800 kg (100 m²).

Náterová plocha: 262 m².

Košice, jún 2005

Ing. Ďurašková



Číslo revízie Rev. No	0	A	B	C	D	E	F	Str./Page 3
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005	06/2005 						

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

jún 2005

792.87479B -1

1. Technická správa
Technical report

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001

AIR LIQUIDETM

F								
E								
D								
C								
B	08/2005	Ing. Ďurašková	<i>[Signature]</i>	Ing. Čepela	<i>[Signature]</i>	Ing. Pavličko		
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
0	02/2005	Ing. Šmucér		Ing. Čepela		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 :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK
AIR SEPARATION

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

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

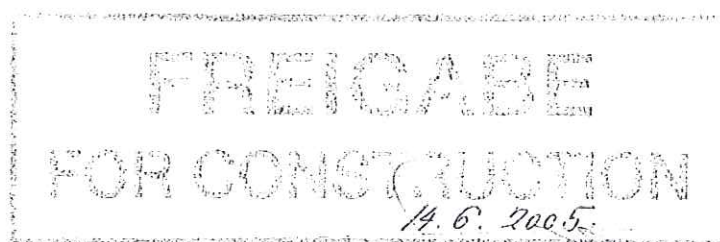
Dátum / Date

June 2005

Kód / Code

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

792.87479A -1

HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsekPROJEKT SKUTOČNÉHO
VYHOTOVENIA

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001

v. z.

AIR LIQUIDETM

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
0	02/2005	Ing. Šmucor		Ing. Čepela		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. 9Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :




Prev. súbor / Unit :

UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGNSO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK
AIR SEPARATIONProfesia / Profession :
Prev. jednotka / P. Unit:OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
O	02/2005	Ing. Šmucur		Ing. Čepela		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 AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK AIR SEPARATION

1. TABLE OF CONTENTS
2. STANDARDS
3. GENERAL
4. DESCRIPTION OF STRUCTURE
5. PROTECTION AGAINST CORROSION
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 743282	Steel ladders
STN 03 8260	Protection of steel structures against atmospheric corrosion
EN ISO12944	Paints – Anticorrosive protection of steel structures using protective painting systems

GENERAL

This part the construction design solves the design of the steel structure for the low temperature block building and analytical room.

The turbines building is a one storeyed, separately standing building with plan dimensions of 9.34 x 8.13 m. Clearance is 6.11 m in lower part and 6.26 in higher part of the building. Analytical room is masonry structure with shelter from steel structure.

The project for obtaining the building permit and technological data furnished by AIR LIQUIDE were the basic documents for preparation of the construction design. Load caused by technological equipment is according to drawing No. 792.87279.A and drawing PBHTW by fy Hegmanns.

3. DESCRIPTION OF STRUCTURE

3.1 Turbines building

The supporting structure of the building consists of a steel skeleton consisting of main 3 transversal frames, wall puncheons and vertical and horizontal bracings. Puncheons are of the hinged type, on the top are anchored on the oval holes. The stability of the structure is ensured by a horizontal bracing in the roof plane and by vertical bracings in the longitudinal direction. The stability in the transversal direction is ensured by toughness of the frame structure. Anchorage level is ± 0.000 m. Columns are anchored using mechanical anchors.

The roof structure consists of system of purlins and girders, which were designed as simple beams. The roof structure has a 2% slope. Trapezoid sheets with a height of 50 mm will be seated on the girders. They serve as a permanent formwork for the concrete slab reinforced with

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005							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 AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK AIR SEPARATION

steel fabric, 50 mm above waves. Roof insulation consists of boards from mineral wool in 2 layers with a total thickness of 140 mm and of a hydroinsulating foil. Noise insulation in a thickness of 50 mm is under the roof steel structure.

Over the roof is frame structure for pipelines (PBHTW), which is the delivery of technological part of steel structure. It is located on frame cross-beams in the roof with assistance of columns of closed section. Columns are welded on high table of frame cross-beams and they cross a layer of roof cca 350 mm over the roof. Steel construction for pipelines is bolted to these prepared columns.

Peripheral walls are made of concrete panels in a thickness of 120 mm. On their interior side, the peripheral walls will be faced with noise insulation in a thickness of 50 mm. The panels will have a uniform height of 2.0 m save the gable wall due to the opening for the gate 3.0 x 3.0 m. On top brink of panels are plates welded on the columns. The walls are ended with an attic at a level of + 7,100m. Columns are elongated to the level of attic with the assistance of leg pieces.

There are openings for gates (door frames are not included in delivery of steel structures) and openings for the air-conditioning system in the gable walls. It is not required to sheet the openings with steel structures.

Vertical bracings have been designed of closed sections in bays, where they will not obstruct the technological equipment.

3.2 Analytic room

Supporting structure of shelter is from two end-frame and console in the middle of span. On that is trapezoid sheet. Trapezoid sheet is too on lateral walls of shelter. Columns are anchoring with the assistance of mechanical anchor into the floor. Frame cross-beams and console are welded on prepared steel plates in bearer.

4. PROTECTION AGAINST CORROSION

The structures for turbines building are located in the inner environment with a degree of corrosive aggressiveness C3 taking into account the outer industrial atmosphere. The following paint system is proposed:

- * manual cleaning and degreasing, level St2
- * epoxy prime coat 50 µm
- * epoxy top coat 80 µm

Trapezoid sheets are galvanized, without coatings.

The protection against corrosion for the exterior (leg pieces and analytic room) 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 100 µm
- top coat: 80 µm
- finishing coat epoxy 60 µm

Color shade of the paintings has been proposed in the civil part (AS) of the project.

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005							

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 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK UNIT 6 - AIR SEPARATION

5. MANUFACTURING AND ERECTION

The structures have been categorized to the manufacturing group B according to STN 73 2601.

They have been designed of rolled sections, material 11373 and 11375, strength class of steel S 235.


Steel consumption: 16800 kg, of which trapezoid sections 800 kg (100 m²).

Coating area: 262 m².

Košice, June 2005

Ing. Ďurašková



Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005 							

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

June 2005

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

792.87479B -1

PROJEKT SKUTOČNÉHO
VYHOTOVENIA

**FREIGABE
FOR CONSTRUCTION**

Ra 10.08.05

HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek

Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001

AIR LIQUIDETM

F								
E								
D								
C								
B	08/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
0	02/2005	Ing. Šmucér		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
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 :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK
AIR SEPARATION

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

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9



AIR SEPARATION UNIT No. 9

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

UNIT 6 - AIR SEPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

F								
E								
D								
C								
B	08/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
O	02/2005	Ing. Šmucér		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note



HPK engineering a.s.
Námcovej 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 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK UNIT 6 - AIR SEPARATION

REVISION B

The revision B consists of a modification of vertical bracing in the row 14. The lower member of the bracing is in the collision with a hole for air-condition equipment. This hole was designed initially in the wall on both side of the gate.

The modification is designed in the design 792.87437/001b-B and consists of this steps:

- return the existing member TR4HR100x5 from the joint plates,
- make from it 2 new members,
- weld the new joint plates to columns,
- make the new member with new contact plate,
- weld 2 modified members,
- repair and complete the protection against corrosion.

The new material for modification:

Ks/m ²	Profil	Dĺžka / Length		Hmotnosť / Weight		Náterová	Materiál
		Jednotková	Celkom	Jednotková	Celkom	plocha	
Pc/m ²	Profile	Unit	Total	Unit	Total	Texture area	Material
		[mm]	[m]	[kg]	[kg]	[m ²]	
	New material						
1	TR 4 HR 100x5	1240	1,24	14,32	18	0,50	11373
1	P 10*279	329	0,33	22,32	7	0,18	11373
1	P 10*311	315	0,32	24,88	8	0,20	11373
1	P 10*168	202	0,20	13,44	3	0,07	11373
1	P 10*205	218	0,22	16,40	4	0,09	11373
10	P 3*44	94	0,94	1,06	1,00	0,08	11373
	Weight				41	kg	
	Overplus for jointing material (4.88 %)				2	kg	
	Weight total				43	kg	
	Texture area				1,12	m2	

Košice, August 2005

Ing. Ďurašková

Číslo revízie Rev. No	0	1	2	3	4	5	6	Str./Page
Dátum, podpis Date, Signature	02/2005	06/2005	08/2005					4

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

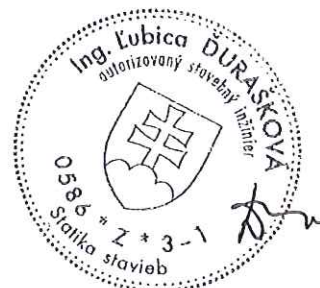
jún 2005

3. Statický výpočet
Statical calculation

792.87700-1



v. 2.



Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001



F								
E								
D								
C								
B								
A								
0	06/2005	Ing. Ľubica Durašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
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. 9Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

Objekt / Unit :

Prev. celok / Unit :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

AIR SEPARATION

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

A

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

OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK UNIT 6 - AIR SEPARATION

Revízia / Revision								Revízia / Revision								
Strana / Page		0	A	B	C	D	E	F	Strana / Page	0	1	2	3	4	5	6
A		0														
B		0														
1 - 25		0														



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLTNÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

Obsah statického výpočtu

strana

	Obsah statického výpočtu	1
1.	Strecha	2
	Kladkostrojová drážka	5
2.	Rámy	7
3.	Stenové stĺpy	18
4.	Nástavce na stĺpy	22
5.	OK pre analytickú miestnosť	23 -25

Vypracovala: Ing. Ďurašková



Košice, máj 2005

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							1

1. STRECHA

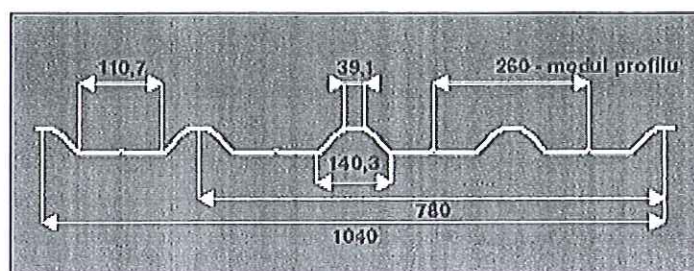
Zaťaženie na streche

P.č.	Zaťaženie	Normové (kNm ⁻²)	γ_f	Výpočtové (kNm ⁻²)
1.	Hydroizolácia – SIKAPLAN 15G	0,015	1,2	0,018
2.	NOBASIL JPS-T 60 mm (165 kg/m ³)	0,099	1,2	0,119
3.	NOBASIL JPS 80 mm (150 kg/m ³)	0,120	1,2	0,144
4.	Parozábrana – fólia JUTAFOL N 110	0,001		0,002
5.	Betón 50 mm (2500 kg/m ³ x 0,05)	1,250	1,2	1,500
5.	Betón do vln (2400 kg/m ³ x 0,05x3/4)	0,900	1,3	1,170
6.	Trapéz. profil T50 – 0,80 mm	0,082	1,1	0,092
7.	Akust. podhlád OBIFON	0,050	1,1	0,055
	STÁLE CELKOM	2,517	1,23	3,100
8.	sneh – nahodilé krátkodobé	0,700	1,4	0,980
	KOMBINÁCIA	3,217	1,27	4,080

Zaťaženie snehom - $s_n = s_0 \cdot C_s \cdot k$
 $s_0 = 0,7 \text{ kNm}^{-2}$ (STN 73 0035 - II. Snehová oblasť)
 $C_s = 1$
 $k = 1,0$ (stále zaťaženie prenášané dielcom $2,467 > 0,5 \text{ kNm}^{-2}$)
 $s_n = 0,7 \text{ kNm}^{-2} \cdot 1 \cdot 1,0 = 0,70 \text{ kNm}^{-2}$

Návrh trapéz. profilov (ako stratené debnenie)

Trapézový profil T 50 – 0,8 mm – mat. S 235



Posúdenie únosnosti:

$$q_d = 1,5 + 1,17 + 0,092 = 2,762 \text{ kNm}^{-1}$$

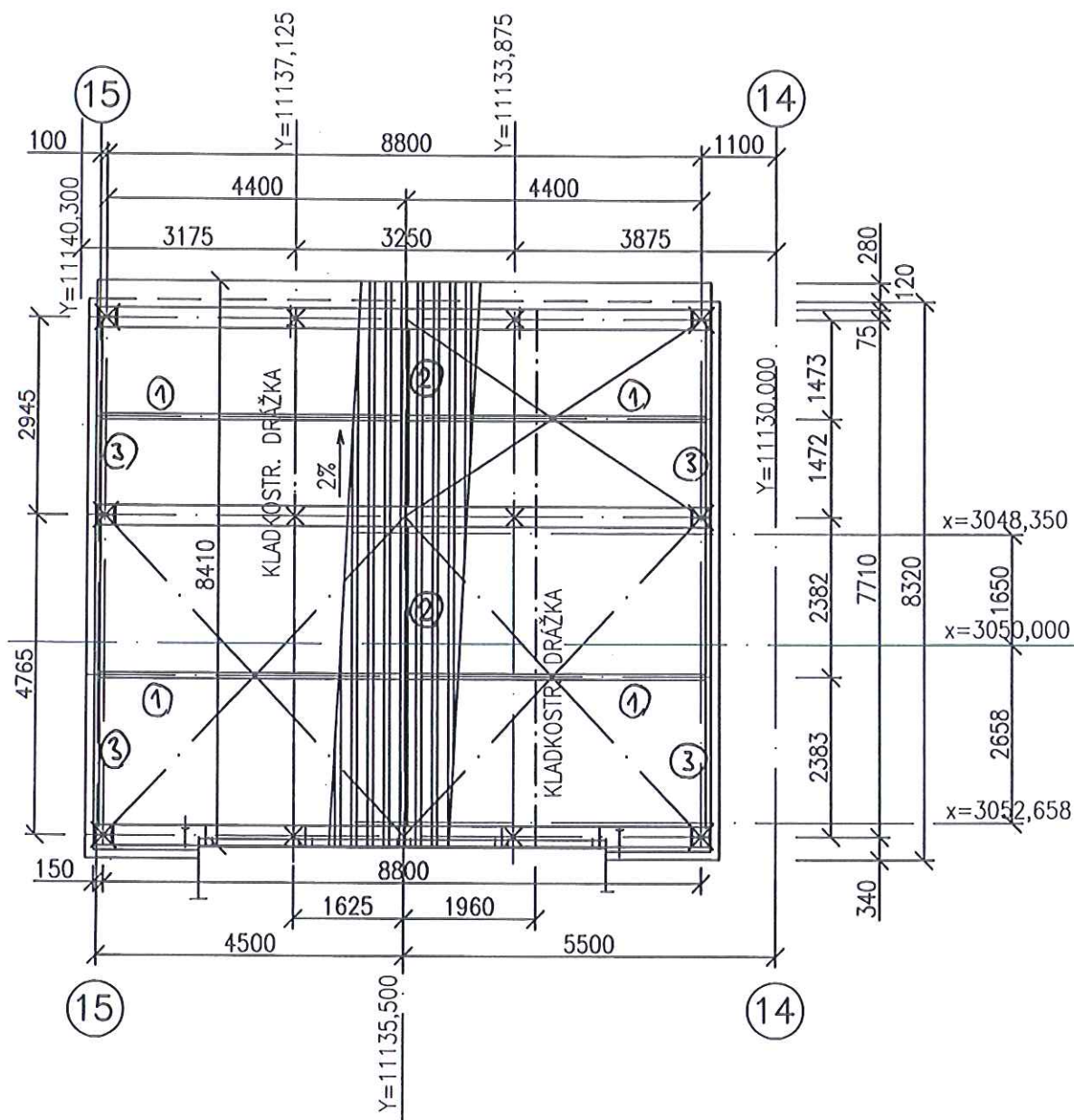
1-poľový nosník $L_{\max} = 2,5 \text{ m} \rightarrow$


$$M_d = \frac{1}{8} \times 2,762 \times 2,5^2 = 2,16 \text{ kNm} < 2,38 \text{ kNm}$$

$$M_{c,Rd} = 2,38 \text{ kNm (podľa výrobcu)}$$

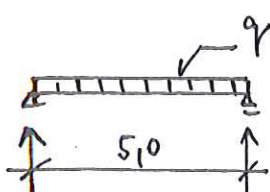
$$R_d = 2,762 \times 2,5 / 2 = 3,45 \text{ kN} < 50,90 \text{ kN}$$

$$V_{w,Rd} = 50,90 \text{ kN (podľa výrobcu)}$$



ČÍSLO REVÍZIE REV. No:	0	1	2	3	4	5	6	STR./PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							22

NOSNÍK ①



$$q_d = 4,08 \cdot 2,4 + 0,3 = 10,02 \text{ kN/m}$$

$$R = 25,05 \text{ kN}$$

$$M = 31,31 \text{ kNm} \rightarrow W_p = 149,11 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

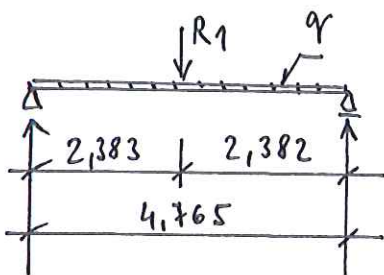
$$J_p^{l/200} = 12,23 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

I 180 - PAT. 37

$$J_y = 14,4 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 > J_p^{l/200}$$

$$\sigma = \frac{31,31 \cdot 10^6}{160 \cdot 10^3} = 195,7 \text{ MPa} < 210,0$$

NOSNÍK ②



$$R_1 = 4,08 \cdot 2,4 \cdot \frac{4,5+5,5}{2} + 0,3 \cdot \frac{4,5+5,5}{2} = 50,5 \text{ kN}$$

$$q_d = 0,5 \text{ kN/m}$$

$$R = 26,45 \text{ kN}$$

$$M = 61,58 \text{ kNm} \rightarrow W_p = 293,22 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$J_p^{l/250} = 23,05 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

I 240 - PAT. 37

$$J_y = 42,4 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 > J_p^{l/250}$$

$$\alpha' = 0,923 \text{ m}^{-1}$$

$$i_{z1} = 26,6 \text{ mm}$$

$$W_y = 353 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\alpha = 0,933 \cdot 2,383 = 2,2 \rightarrow \gamma = 0,88$$

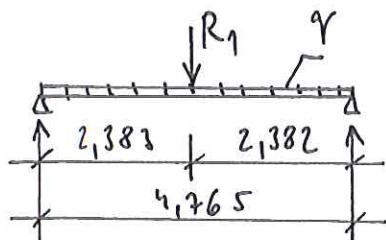
$$\beta = 1,0$$

$$\lambda = 0,88 \cdot \frac{1,0 \cdot 2383}{26,6} = 7,5$$

$$\rightarrow \gamma^B = 0,92$$

$$\sigma = \frac{61,58 \cdot 10^6}{0,92 \cdot 353 \cdot 10^3} = 189,62 \text{ MPa} < 210,0$$

NOSNÍK ③



I 200 - PAT. 37

$$R_1 = 25,05 \text{ kN}$$

$$q_d = 0,2 \text{ kN/m}$$

$$R = 13,0 \text{ kN}$$

$$M = 30,41 \text{ kNm} \rightarrow W_p = 144,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$J_p^{l/250} = 11,37 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$J_y = 21,4$$

$$\alpha' = 1,13 \text{ m}^{-1}$$

$$i_{z1} = 22,6 \text{ mm}$$

$$W_y = 214 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\alpha = 1,13 \cdot 2,383 = 2,69 \rightarrow \gamma = 0,81$$

$$\beta = 1,0$$

$$\lambda = 0,81 \frac{1,0 \cdot 2383}{22,6} = 85,4 \rightarrow \gamma^B = 0,90$$

$$\sigma = \frac{30,41 \cdot 10^6}{0,90 \cdot 214 \cdot 10^3} = 157,89 \text{ MPa}$$

VODROVNĚ STŘIDLÁ

$$l_{max} \approx 3250 \text{ mm}$$

$$i_p = \frac{3250}{180} = 18,0 \rightarrow L 100 \times 10$$

$$i_{min} = 19,6 \text{ mm}$$

ZVISLÉ STŘIDLÁ

$$Z \text{ K.D. TR } \nabla 100 \times 5$$

$$i = 38,6 \text{ mm}$$

$$A = 1870 \text{ mm}^2$$

$$l_{max} \approx 4400 \text{ mm}$$

$$i_p = \frac{4400}{180} = 24,4 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{4400}{38,6} = 114 \rightarrow \gamma^A = 0,57$$

$$\text{ÚKOSNOSTĚ: } P_{\bar{u}} = 1870 \cdot 0,57 \cdot 210 = 223,85 \text{ kN}$$



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE: 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER: AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB: KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT: SO 001 NÍZKOTEPLÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

KLADKOSTOJOVA DRAHA - PROSTÝ NOSNÍK - VALCOVANE I (CSN 425556) (verze: 0)

ROZPĚTÍ NOSNIKU $L = 4,800 \text{ m}$
NOSNOST $N = 2,000 \text{ t}$
TIHA KLADKOSTR. $G = 0,100 \text{ t}$
POJEZD MOTORICKÝ
ZDVIH MOTORICKÝ
DRUH KLADKOSTROJE PODLE TAB. 3. CSN 790095: 2.
ROZVOR KOL $A = 0,150 \text{ m}$
MIN. I 160, MAX. I 360
SOUCINITEL ZATÍŽENÍ $n = 1,25$
DYNAM. SOUCINITEL PRO NOSNÍK $= 1,40$
DYNAM. SOUCINITEL PRO PODPERU $= 1,30$

NAVRH PROFILU NOSNIKU:

VÝPOČET

1. ZATÍŽENÍ:

- 1.1 PROFIL **I 240.**, OCEL 11373., $R = 210 \text{ MPa}$
VLASTNÍ TIHA DRAHY $g_n = 0,362 \text{ kN/m}$ $g_v = 0,398 \text{ kN/m}$
1.2 SVISLE ÚČINKY SETRVACNÝCH SIL: $P_n = 21,00 \text{ kN}$
 $dP_v = 36,75 \text{ kN}$
(NA JEDNÉ KOLO: $dP_v = 9,19 \text{ kN}$)
1.3 PRICNA BRZDNA SILA: $B_{tn} = 1,05 \text{ kN}$
 $B_{tv} = 1,16 \text{ kN}$
1.4. PODELNÁ BRZDNA SILA $B_n = 2,10 \text{ kN}$
 $B_v = 2,31 \text{ kN}$

2. VNITRNÍ SILY V POLI:

OHYBOVÝ MOMENT SVISLY: $M_{yv} = 1,15 + 42,73 = 43,88 \text{ kNm}$
OHYBOVÝ MOMENT VODOROVNÝ: $M_{zv} = 1,34 \text{ kNm}$
NORMALNÁ SILA: $N_{xv} = 2,31 \text{ kN}$
POSOUBAJÍCÍ SILA SVISLA: $T_{yv} = 18,09 \text{ kN}$
POSOUBAJÍCÍ SILA VODOROVNÁ: $T_{zv} = 0,57 \text{ kN}$

3. VNITRNÍ SILY U PODPORY:

NORMALNÁ SILA: $N_{xv} = 2,31 \text{ kN}$
POSOUBAJÍCÍ SILA SVISLA: $T_{yv} = 0,96 + 36,19 = 37,13 \text{ kN}$
POSOUBAJÍCÍ SILA VODOROVNÁ: $T_{zv} = 1,14 \text{ kN}$

4. SROVNAVACÍ NAPĚTÍ V POLI:

HORNÍ PARNICE: $-165,5 \text{ MPa}$, $-113,1 \text{ MPa}$ ($R_m = 210 \text{ MPa}$)
DOLNÍ PARNICE: $206,1 \text{ MPa}$ ($R_m = 210 \text{ MPa}$)
DOLNÍ PARNICE U STENY: $126,5 \text{ MPa}$, $153,0 \text{ MPa}$ ($R_m = 231 \text{ MPa}$)

ČÍSLO REVÍZIE REV. No.:	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							5



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLTNÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

STĚNA U DOLNÍ PASNICE: 116.9MPa (Rm=231.MPa)
STĚNA U HORNÍ PASNICE: 120.8MPa (Rm=231.MPa)
ZAPočITANÁ LOKALNÍ NAPETI V DOLNÍM PASU:
mz1= 42.83, mx2= 72.47, mz2= 21.41, my3= 32.56

5. SROVNAVACÍ NAPETI U PODPORY:
UPRŮSTŘED STĚNY: 20.6MPa (Rm=126.MPa)

6. SVISLÝ PRUHÝB:
f= 5.71mm, (fmezni= 12.00mm)

ROZMĚROVÉ A STATICKÉ HODNOTY PROFILU I 240:
h=240mm, b=106mm, d1= 8.7mm, d2=13.1mm, d3=16.7mm
F= 4610.mm², Jy=0.424E+08mm⁴, Jz=0.220E+07mm⁴
izp=25.7mm, Jt=0.251E+06mm⁴
Jomega=0.273E+11mm⁶, omega= 5915.mm²
Sy=0.205E+06mm³, Syp=0.165E+06mm³

ČÍSLO REVÍZIE REV. No.:	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							6



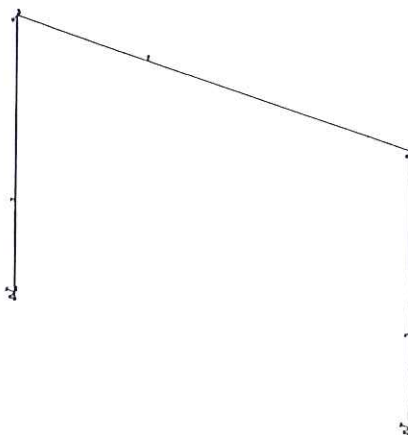
HPK engineering a.s.
Němcovej 30
042 18 KOŠICE, SLOVAKIA

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLTNÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

2. RÁMY



Označenie uzlov a prútov

Základní data

Typ konstrukce : Rám XYZ

Počet uzlů :	4
Počet prutů :	3
Počet maker 1D:	3
Počet linií :	0
Počet 2D maker :	0
Počet průřezů :	1
Počet stavů :	7
Počet materiálů:	1

Materiál

Jméno		
S 235		
Pevnost v tahu	360.00 MPa	
Mez kluzu	235.00 MPa	
Modul E	210000.00 MPa	
Poissonův souč.	0.30	
Měrná hmotnost	7850.00 kg/m ³	
Roztažnost	0.012 mm/m.K	

Výpis materiálu

Skupina prutů : 1/3

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	HEB400	S 235	155.27	22.80	3540.22

Celková hmotnost konstrukce : 3540.22 kg

Nátěrová plocha : 44.98 m²

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							7



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

Uzly

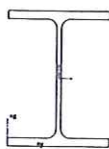
uzel	X m	Y m	Z m
1	0.000	0.000	0.000
2	8.800	0.000	0.000
3	0.000	0.000	7.000
4	8.800	0.000	7.000

Pruty

makro	prut	uzel 1	uzel 2	délka m	Rx deg	průřez	jakost
1	1	3	4	8.800	0.00	1 - HEB400	S 235
2	2	1	3	7.000	0.00	1 - HEB400	S 235
3	3	2	4	7.000	0.00	1 - HEB400	S 235

Průřezy

1 - HEB400



HEB400

Podpory

podpora	uzel	typ	Velikost m
1	1	XYZ	0.20
2	2	XYZ	0.20
3	3	Y	0.20
4	4	Y	0.20

Náložovací stavy

Stav	Jméno	souč.	Popis
1	Vlastná hmotnost	1.10	Vlastní váha. Směr -Z
2	Střecha max	1.27	Stálé - Zatížení
3	Střecha min	1.10	Stálé - Zatížení
4	Kladkostroje	1.63	Nahodilé - K
5	PBHTW	1.20	Stálé - Zatížení
6	Větr na stěny	1.20	Nahodilé - W Výběr.
7	Větr na střechu	1.20	Nahodilé - W Výběr.

Skupina nahodilých zatížení

Jméno	
K	
W	Výběr.

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							8



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLTNÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

Zatěžovací stavy čís. 2 - uzlová zatížení

uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
3	0.00	0.00	-16.57	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	-16.57	0.00	0.00	0.00



Síly v uzlech. Zatěžovací stavy - 2

Zatěžovací stavy čís. 3 - uzlová zatížení

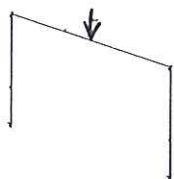
uzel	Fx kN	Fy kN	Fz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
3	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	-0.43	0.00	0.00	0.00



Síly v uzlech. Zatěžovací stavy - 3

Zatěžovací stavy čís. 2 - osamělá zatížení

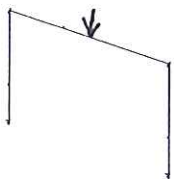
prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-33.70



Osamělá zatížení. Zatěžovací stavy - 2

Zatěžovací stavy čís. 3 - osamělá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	0.50 rel	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-0.88

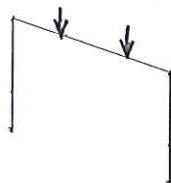


Osamělá zatížení. Zatěžovací stavy - 3

ČÍSLO REVIZIE REV. No.:	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							9

Zatěžovací stavy čís. 4 - osamělá zatížení

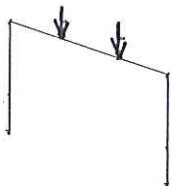
prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	2.58 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-22.85
1	síla kN	6.36 abs	0.00	0.00	glo	0.00	0.00	-22.85



Osamělá zatížení. Zatěžovací stavy - 4

Zatěžovací stavy čís. 5 - osamělá zatížení

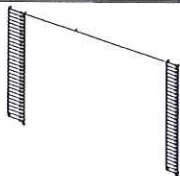
prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X	Y	Z
1	síla kN	2.77 abs	0.00	0.00	glo	2.80	3.03	-54.70
1	síla kN	6.03 abs	0.00	0.00	glo	0.00	8.48	-65.78



Osamělá zatížení. Zatěžovací stavy - 5

Zatěžovací stavy čís. 6 - spojitá zatížení

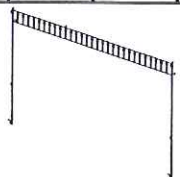
prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
3	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	1.24 1.24	0.00 0.00	0.00 0.00
2	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	1.66 1.66	0.00 0.00	0.00 0.00



Spojitá zatížení. Zatěžovací stavy - 6

Zatěžovací stavy čís. 7 - spojitá zatížení

prut	typ	dx m	exY m	exZ m		X zač kon	Y zač kon	Z zač kon
1	síla kN/m	0.00 rel 1.00	0.00	0.00	glo dél	0.00 0.00	0.00 0.00	0.65 0.65





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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLTNÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

Spojité zatížení. Zatěžovací stavy - 7

Kombinace

Kombi	Norma	Stav	souč.
1	STN - únosnost	1 Vlastná hmotnosť	1.00
1	STN - únosnost	2 Strecha max	1.00
1	STN - únosnost	4 Kladkostroje	1.00
1	STN - únosnost	5 PBHTW	1.00
1	STN - únosnost	6 Vietor na steny	1.00
1	STN - únosnost	7 Vietor na strechu	1.00
2	STN - použiteľnosť	1 Vlastná hmotnosť	1.00
2	STN - použiteľnosť	2 Strecha max	1.00
2	STN - použiteľnosť	4 Kladkostroje	1.00
2	STN - použiteľnosť	5 PBHTW	1.00
2	STN - použiteľnosť	6 Vietor na steny	1.00
2	STN - použiteľnosť	7 Vietor na strechu	1.00
3	Zadaná - únosnost	1 Vlastná hmotnosť	1.00
3	Zadaná - únosnost	3 Strecha min	1.00
3	Zadaná - únosnost	6 Vietor na steny	1.00
4	Zadaná - únosnost	1 Vlastná hmotnosť	1.00
4	Zadaná - únosnost	3 Strecha min	1.00
4	Zadaná - únosnost	7 Vietor na strechu	1.00

Základní pravidla pro generování kombinací na únosnost.

- 1 : $1.10 \cdot ZS1 / 1.27 \cdot ZS2 / 1.20 \cdot ZS5$
- 2 : $1.10 \cdot ZS1 / 1.27 \cdot ZS2 / 1.63 \cdot ZS4 / 1.20 \cdot ZS5$
- 3 : $1.10 \cdot ZS1 / 1.27 \cdot ZS2 / 1.20 \cdot ZS5 / 1.20 \cdot ZS6 / 1.20 \cdot ZS7$
- 4 : $1.10 \cdot ZS1 / 1.27 \cdot ZS2 / 1.46 \cdot ZS4 / 1.20 \cdot ZS5 / 1.08 \cdot ZS6 / 1.08 \cdot ZS7$
- 5 : $1.10 \cdot ZS1 / 1.10 \cdot ZS3 / 1.20 \cdot ZS6$
- 6 : $1.10 \cdot ZS1 / 1.10 \cdot ZS3 / 1.20 \cdot ZS7$

Základní pravidla pro generování kombinací na použitelnost.

- 1 : $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.00 \cdot ZS5$
- 2 : $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.00 \cdot ZS4 / 1.00 \cdot ZS5$
- 3 : $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 1.00 \cdot ZS5 / 1.00 \cdot ZS6 / 1.00 \cdot ZS7$
- 4 : $1.00 \cdot ZS1 / 1.00 \cdot ZS2 / 0.90 \cdot ZS4 / 1.00 \cdot ZS5 / 0.90 \cdot ZS6 / 0.90 \cdot ZS7$

Výpis nebezpečných kombinací na únosnost

- 1/ 5 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.10 \cdot ZS3$
- 2/ 5 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.10 \cdot ZS3 + 1.20 \cdot ZS6$
- 3/ 6 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.10 \cdot ZS3 + 1.20 \cdot ZS7$
- 4/ 1 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.27 \cdot ZS2 + 1.20 \cdot ZS5$
- 5/ 3 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.27 \cdot ZS2 + 1.20 \cdot ZS5 + 1.20 \cdot ZS6$
- 6/ 2 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.27 \cdot ZS2 + 1.63 \cdot ZS4 + 1.20 \cdot ZS5$
- 7/ 4 : $+1.10 \cdot ZS1 + 1.27 \cdot ZS2 + 1.46 \cdot ZS4 + 1.20 \cdot ZS5 + 1.08 \cdot ZS6$

Výpis nebezpečných kombinací na použitelnost

- 1/ 1 : $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS5$
- 2/ 2 : $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS4 + 1.00 \cdot ZS5$
- 3/ 3 : $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS5 + 1.00 \cdot ZS6$
- 4/ 3 : $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.00 \cdot ZS5 + 1.00 \cdot ZS7$
- 5/ 4 : $+1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 0.90 \cdot ZS4 + 1.00 \cdot ZS5 + 0.90 \cdot ZS6$

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							11



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLOTNÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

Reakce v podporách. Lokální extrém

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina uzlů : 1/4

Skupina kombinací na únosnost : 1/7

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	6	22.61	-0.00	165.64	0.00	0.00	0.00
1	1	2	-11.87	0.00	10.74	0.00	0.00	0.00
2	2	3	-0.66	0.00	17.01	0.00	0.00	0.00
2	2	7	-35.59	0.00	181.98	0.00	0.00	0.00
3	3	4	0.00	-5.70	0.00	0.00	0.00	0.00
4	4	4	0.00	-8.11	0.00	0.00	0.00	0.00

Vnitřní síly na prutu(ech). Extrém prutu

Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů : 1/3

Skupina kombinací na únosnost : 1/7

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	1	7	2.775	-26.21	-2.06	16.46	-0.00	204.41	-15.81
1	1	4	6.025	-19.80	8.11	-101.59	-0.00	149.90	-22.52
1	1	4	0.000	-16.44	-5.70	96.07	-0.00	-115.07	-0.00
1	1	6	0.000	-22.61	-5.70	132.64	-0.00	-158.27	-0.00
1	1	7	8.800	-26.21	8.11	-148.98	-0.00	-216.31	-0.00
1	1	6	4.400	-25.97	-2.06	-20.45	-0.00	234.37	-19.16
1	1	7	6.025	-26.21	-2.06	-31.89	-0.00	179.34	-22.52
2	1	2	7.000	1.22	0.00	-2.08	0.00	34.26	0.00
2	1	6	0.000	-165.64	-0.00	-22.61	0.00	-0.00	-0.00
2	1	2	0.000	-10.74	0.00	11.87	0.00	0.00	0.00
2	1	7	7.000	-141.30	-0.00	-22.85	0.00	-116.06	-0.00
2	1	2	6.125	-0.28	0.00	-0.34	0.00	35.31	0.00
2	1	6	7.000	-153.68	-0.00	-22.61	0.00	-158.27	-0.00
3	1	7	0.000	-181.98	0.00	35.59	-0.00	0.00	0.00
3	1	7	7.000	-170.03	0.00	26.21	-0.00	216.31	0.00

Deformace na prutu(ech). Extrém prutu

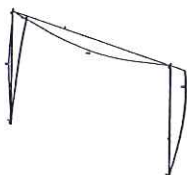
Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace

Skupina prutů : 1/3

Skupina kombinací na spolehlivost : 1/5

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
1	1	3	0.000	11.17	0.00	-0.16	-0.00	2.58	1.99
1	1	1	4.800	1.90	5.92	-8.88	0.00	-0.49	-0.14
1	1	2	4.400	1.87	5.92	-11.14	0.00	0.00	0.15
1	1	5	0.800	10.22	1.58	-2.95	-0.00	3.33	1.93
1	1	2	7.200	1.86	3.39	-5.55	0.00	-3.20	-1.86
1	1	2	0.000	1.89	0.00	-0.21	-0.00	2.66	1.99
1	1	2	8.800	1.85	-0.00	-0.22	0.00	-2.51	-2.24
2	1	2	7.000	-0.21	0.00	-1.89	1.99	2.66	0.00
2	1	2	3.500	-0.11	0.00	2.13	1.99	0.02	0.00
2	1	3	7.000	-0.16	0.00	-11.17	1.99	2.58	0.00

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]
2	1	2	0.000	-0.00	0.00	0.00	1.99	-0.86	0.00
3	1	5	7.000	-0.23	-0.00	-10.18	-2.24	-2.03	-0.00
3	1	3	6.125	-0.18	-0.00	-11.96	-2.24	-0.48	-0.00
3	1	3	0.000	-0.00	-0.00	-0.00	-2.24	3.13	-0.00
3	1	5	0.000	-0.00	-0.00	-0.00	-2.24	3.17	-0.00



Deformace - uz na prutu(ech). Použ. kombi : 1/5



Deformace - uy na prutu(ech). Použ. kombi : 1/5

Stojky HEB 400 - CSN. Prut 2/3. KÚ vše.

Posouzení prutů podle STN731401 - 1997.

Pevnost posouzena dle odstavce 6.6.7.6. a vzorce (26).

Vzpěr rovinný (6.8.1.1.) i prostorový (6.8.1.2).

Klopení dle 6.8.2.2. a rovnice (94).

Štíhlost při klopení určena pro alespoň jednoosyymetrické průřezy dle článků H.2 a H.6

Komplexní podmínka (tlak ohyb, klopení) dle článku 6.8.4.2. a vzorců (102) a (103)

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Detailní výpis, globální extrémy.

Makro :3 Prut :3 L=7.000m Pr. : 1 - HEB400 S 235 třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam p	chi
	7.00	2.48	ano	17.39	101.8	1.085 a	0.607
	7.00	1.00	ne	7.00	94.6	1.008 b	0.592
YZ	7.00	1.00		7.00	55.7	0.593 b	0.840
LTZ	7.00	1.00		7.00	68.4	0.687 0.13	0.901 (čl.H.6 chiM=1.00)

($\alpha_t=1.97$ $C=0.31$ $\gamma_{M0}=0.80$ $i_{z1}=0.09$ $\beta_{W0}=0.89$) Zatížení v těžišti průřezu.

řez=7.000m kombi únos.=7 $f_y=235.0$ MPa

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-170.0	0.0	26.2	-0.0	216.3	0.0
Limit	4042.0	1132.6	955.6	0.0	662.1	224.8
souč.	0.04	0.00	0.03	0.00	0.33	0.00

Obecná podmínka (6.19)

0.35

Posudek stability

souč.

Tlak : $\chi=0.59$ $N_{sd}=170.0$ $N_{brd}=2392.8$ 0.07

Ohyb y-y : $\chi=0.90$ $M_{sd}=216.3$ $M_{brd}=596.3$ 0.36

Tlak + ohyb : $m_{iy}=-1.80$ $m_{iz}=-1.29$ $m_{iLT}=0.02$

- vzpěr: $\chi=0.59$ $k_y=1.11$ $k_z=1.08$ 0.43

- klopení: $\chi_{iZ}=0.59$ $k_{LT}=1.00$ $k_z=1.08$ 0.43

Maximální jednotkový posudek = 0.43 - průřez vyhovuje.

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							13



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

STATICKÝ VÝPOČET

ZÁKAZKA / CODE : 3821.2.001.OK
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER : AIR LIQUIDE AGS GmbH

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT Č. 9 / ASU No. 9, KOSICE
OBJEKT / UNIT : SO 001 NÍZKOTEPLÝ BLOK / UNIT 6 AIR SEPARATION

Priečľa HEB 400 - CSN. Prut 1. KÚ vše.

Posouzení prutů podle STN731401 - 1997.

Pevnost posouzena dle odstavce 6.6.7.6. a vzorce (26).

Vzpěr rovinný (6.8.1.1.) i prostorový (6.8.1.2).

Klopení dle 6.8.2.2. a rovnice (94).

Štíhlost při klopení určena pro alespoň jednoosymetrické průřezy dle článků H.2 a H.6

Komplexní podmínka (tlak ohyb, klopení) dle článku 6.8.4.2. a vzorců (102) a (103)

Součinitele spolehlivosti $\gamma_{M0} = 1.15$ $\gamma_{M1} = 1.15$

Detailní výpis, globální extrémy.

Makro : 1 Prut : 1 L=8.800m Pr. : 1 - HEB400 S 235 třída 1

	L0	k	posuvné	Lcr	lam	lam_p		chi
Y	8.80	1.37	ano	12.03	70.4	0.750	a	0.823
Z	8.80	1.00	ne	8.80	119.0	1.267	b	0.443
YZ	8.80	1.00		8.80	59.8	0.636	b	0.818
LTZ	8.80	1.00		8.80	79.5	0.799	0.13	0.854 (čl.H.6 $\chi_{IM}=1.00$)

$\alpha_t=2.47$ $C=0.37$ $\gamma_{M0}=0.74$ $i_{z1}=0.09$ $\beta_{W0}=0.89$ Zatížení v těžišti průřezu.

$f_{ez}=4.400m$ kombi únos.=6 $f_y=235.0MPa$

Posudek únosnosti	N kN	Vy kN	Vz kN	Mx kNm	My kNm	Mz kNm
Návrh	-26.0	-2.1	-20.4	-0.0	234.4	-19.2
Limit	4042.0	1132.6	955.6	0.0	662.1	224.8
souč.	0.01	0.00	0.02	0.00	0.35	0.09

Obecná podmínka (6.19)

0.44

Posudek stability

souč.

Tlak : $\chi_{I0}=0.44$ $N_{sd}=26.0$ $N_{brd}=1790.8$ 0.01

Ohyb y-y : $\chi_{I1}=0.85$ $M_{sd}=234.4$ $M_{brd}=565.4$ 0.41

Tlak + ohyb : $m_{Iy}=-0.79$ $m_{Iz}=-1.00$ $m_{ILT}=0.11$

- vzpěr: $\chi_{I2}=0.44$ $k_y=1.01$ $k_z=1.01$ 0.46

- klopení: $\chi_{I3}=0.44$ $k_{LT}=1.00$ $k_z=1.01$ 0.51

Maximální jednotkový posudek = 0.51 - průřez vyhovuje.



Využitie

ČÍSLO REVÍZIE REV. No. :	0	1	2	3	4	5	6	STR. / PAGE
DÁTUM, PODPIS DATE, SIGN.	05/2005							14



Hilti Corporation
TechZ
9494 Schaan
Llechtenstein
Fax.: +423 236 2379

Zakaznik cis.:

KOTVENIE
RÄNN

Telefon:

Kontakt:

Navrh kotvy

Objekt:

SO 001

UNIT 6

AIR SEPARATION

Strana:

1 ze 3

Nabidka:

Projekt:

Kyslik. aparát č. 9

C.zakazky:

ASU No. 9

Datum:

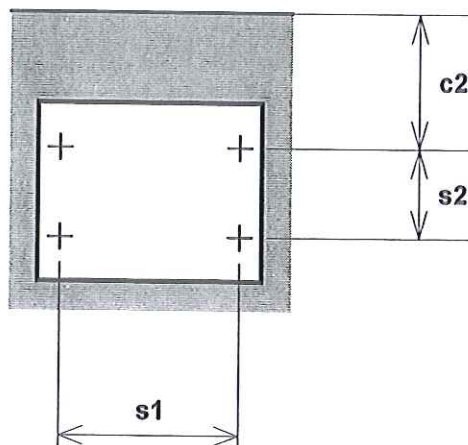
2005-06-10

Zpracoval:

Navrh kotvy HSL-TZ - M10

dle metody Hilti International

Orientace



Kotevni deska: $t = 20 \text{ mm}$

$l_x = 500 \text{ mm}$ $l_y = 400 \text{ mm}$

$s_1 = 400 \text{ mm}$ $s_2 = 200 \text{ mm}$

$c_2 = 300 \text{ mm}$

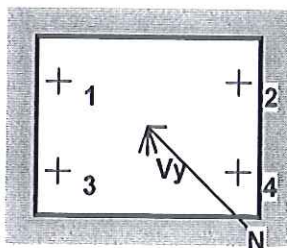
Pevnost v tahu $f_u = 350 \text{ N/mm}^2$

Vysku kotevni desky ignorovat

+ Kotva

○ Kotva v ovalnem otvoru

Zatizeni



TLAK:

Tah: ~~NENASTÄVA~~

$N = -182.0 \text{ kN}$

$(N_{\min} = -10.74 \text{ kN})$

Smyk:

$V_y = 35.6 \text{ kN}$

$V_y = 11.87 \text{ kN}$

Beton

Krych. pevnost (kontrolni): 25 N/mm^2

Tlakova zona / netrhlinovy beton

Soucinitel hloubky osazeni: 1.0



Hilti Corporation
TechZ
9494 Schaan
Liechtenstein
Fax.: +423 236 2379

Zakaznik cis.:

Telefon:

Kontakt:

Navrh kotvy

Objekt:

SO 001

UNIT 6

AIR SEPARATION

Strana: 2 ze 3

Nabidka:

Projekt:

Kyslik. aparát č. 9

C.zakazky:

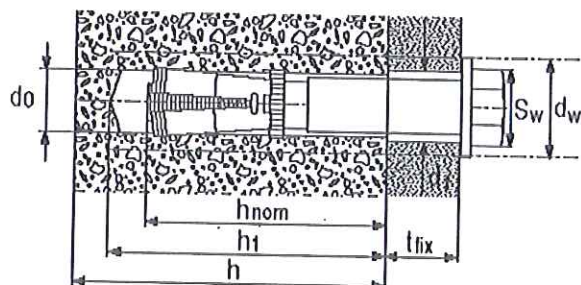
ASU No. 9

Datum:

2005-06-10

Zpracoval:

Osazovací detaily



HSL-TZ - M10



Doporučený vrtací stroj

TE5, TE15



Doporučený vrták- vrtání do betonu

TE-C 15/18



Číslo utahovacího klíče Sw

17 mm

Utahovací moment Tinst:

50 Nm

Průměr vrtání do patního plechu df (dh):

17 mm

Minimální tloušťka podkladu:

140 mm

Dalsi osazovací detailly viz. Katalog výrobku nebo informace na balení!



Hilti Corporation
TechZ
9494 Schaan
Liechtenstein
Fax.: +423 236 2379

Zakaznik cis.:

Telefon:

Kontakt:

Navrh kotvy

Objekt:

SO 001

UNIT 6

AIR SEPARATION

Strana: 3 ze 3

Nabidka:

Projekt: Kyslik. aparát č. 9

C.zakazky: ASU No. 9

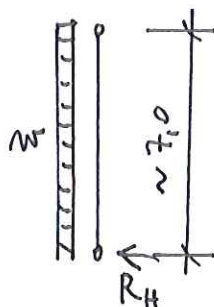
Datum: 2005-06-10

Zpracoval:

Vychodi parametry pro: HSL-TZ - M10

Kotva	1	2	3	4
Vx [kN]	0.0	0.0	0.0	0.0
Vy [kN]	8.9	8.9	8.9	8.9
Vres [kN]	8.9	8.9	8.9	8.9
N [kN]	0.0	0.0	0.0	0.0
Res [kN]	8.9	8.9	8.9	8.9
Moment [kNm]	0.00	0.00	0.00	0.00
F rec.(dovolene) [kN]	15.0	15.0	15.0	15.0
Hloubka osazeni [mm]	79	79	79	79
F rec. oceli (dovolene) [kN]	15.2	15.2	15.2	15.2
Vliv betonu - koef. fB	1.00	1.00	1.00	1.00
Vliv hloubky osazeni - koef. fT	1.00	1.00	1.00	1.00
Vliv okraje - koef. fR	1.00	1.00	1.00	1.00
Vliv osove vzdalenosti - koef. fA	0.99	0.99	0.99	0.99
Celkovy vliv	0.99	0.99	0.99	0.99

3. STENOVÉ STĚPY



$$w_{d_{max}} = 0,45 \cdot 1,4 \cdot 1,2 \cdot \frac{2,7 + 3,4}{2} = 2,31 \text{ kN/m}$$

$$M_w = 14,15 \text{ kNm}$$

BETON. PANELY S 2,0 m NEPRŮŽIVNÝ STĚP

$$R_H = 16,17 \text{ kN}$$

I 200

$$A = 3,34 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$$

$$i_y = 80 \text{ mm}$$

$$i_z = 18,7 \text{ mm}$$

$$J_y = 21,4 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_y = 214 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\alpha' = 1,13 \text{ m}^{-1}$$

$$i_{z1} = 22,6 \text{ mm}$$

$$\lambda_1 = \frac{7000}{80} = 87,5$$

$$\lambda_2 = \frac{2000}{18,7} = 107 \rightarrow \varphi^B = 0,50$$

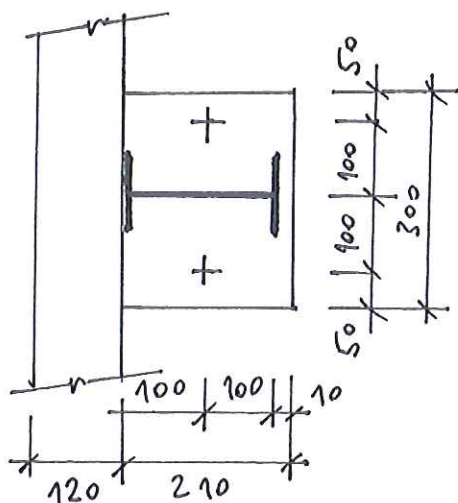
$$\alpha_t = 1,13 \cdot 2,0 = 2,226 \rightarrow \gamma = 0,87$$

$$\lambda = 0,87 \cdot \frac{10 \cdot 2000}{22,6} = 77 \rightarrow \varphi_{int} = 0,92$$

$$\sigma = \frac{14,15 \cdot 10^6}{0,92 \cdot 214 \cdot 10^3} = 71,87 \text{ MPa} < 210,0$$

KOTVENIE:

PÄTNÁ DOSKA P 10 x 210 - 300



MECH. KOTVY (HILTI)

HSA M12 x 120 / 25 / 45



Hilti Corporation
TechZ
9494 Schaan
Liechtenstein
Fax.: +423 236 2379

Zakaznik cis.:

STENOVÉ STĚPY

Telefon:

Kontakt:

Navrh kotvy

Objekt:

SO 001

UNIT 6

AIR SEPARATZION

Strana: 1 ze 3

Nabídka:

Projekt:

Kyslík. aparát č. 9

C.zakazky:

ASU No. 9

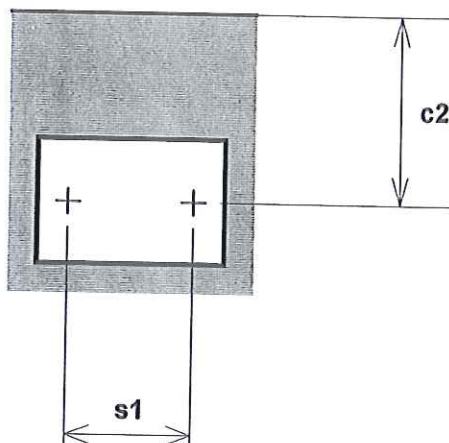
Datum:

2005-06-13

Zpracoval:

Navrh kotvy HSA-A - M12 dle metody Hilti International

Orientace



Kotevni deska: $t = 10 \text{ mm}$

$l_x = 300 \text{ mm}$ $l_y = 200 \text{ mm}$

$s_1 = 200 \text{ mm}$

$c_2 = 300 \text{ mm}$

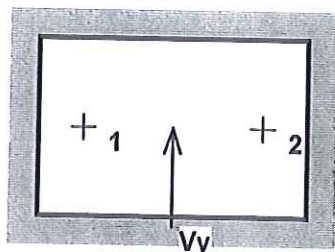
Pevnost v tahu $f_u = 350 \text{ N/mm}^2$

Vysku kotevni desky ignorovat

+ Kotva

○ Kotva v ovalnem otvoru

Zatizeni



Smyk:

$V_y = 16.2 \text{ kN}$

Beton

Krych. pevnost (kontrolni): 20 N/mm^2

Tlaková zóna / netrhlinový beton

Soucinitel hloubky osazeni: 1.0



Hilti Corporation
TechZ
9494 Schaan
Liechtenstein
Fax.: +423 236 2379

Zakaznik cis.:

Telefon:
Kontakt:

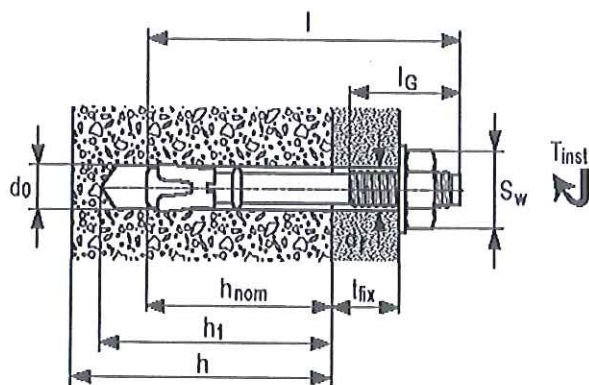
Navrh kotvy

Objekt:
SO 001
UNIT 6
AIR SEPARATZION

Strana: 2 ze 3

Nabidka:	
Projekt:	Kyslik. aparát č. 9
C.zakazky:	ASU No. 9
Datum:	2005-06-13
Zpracoval:	

Osazovací detaily



HSA-A - M12



Doporučený vrtací stroj
TE5, TE15



Doporučený vrták- vrtání do betonu
TE-CX 12/22, TE-C 12/27



Cislo utahovacího klíče Sw
19 mm

Utahovací moment T_{inst} :	50 Nm
Průměr vrtání do patního plechu d_f (dh):	14 mm
Minimální tloušťka podkladu:	120 mm

Dalsi osazovací detailly viz. Katalog výrobku nebo informace na balení!



Hilti Corporation
TechZ
9494 Schaan
Liechtenstein
Fax.: +423 236 2379

Zakaznik cis.:

Telefon:

Kontakt:

Navrh kotvy

Objekt:

SO 001

UNIT 6

AIR SEPARATZION

Strana: 3 ze 3

Nabidka:

Projekt: Kyslík. aparát č. 9

C.zakazky: ASU No. 9

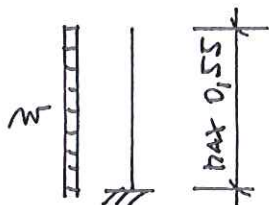
Datum: 2005-06-13

Zpracoval:

Vychodi parametry pro: HSA-A - M12

Kotva	1	2
Vx [kN]	0.0	0.0
Vy [kN]	8.1	8.1
Vres [kN]	8.1	8.1
N [kN]	0.0	0.0
Res [kN]	8.1	8.1
Moment [kNm]	0.00	0.00
F rec.(dovolene) [kN]	10.8	10.8
Hloubka osazeni [mm]	80	80
F rec. oceli (dovolene) [kN]	10.8	10.8
Vliv betonu - koef. fB	1.00	1.00
Vliv hloubky osazeni - koef. fT	1.00	1.00
Vliv okraje - koef. fR	1.00	1.00
Vliv osove vzdalenosti - koef. fA	1.00	1.00
Celkovy vliv	1.00	1.00

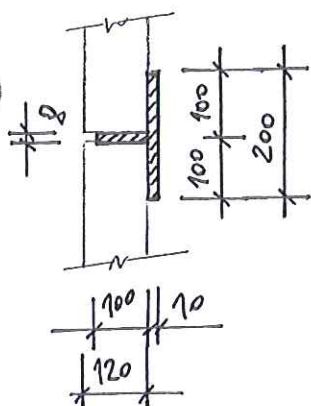
4. NÁSTAVCE NA STĚPY (PRICHYTENIE ATIK. PANELOV)



$$w_d = 0,45 \cdot 1,4 \cdot 1,2 \cdot \frac{2,7 + 3,4}{2} = 2,31 \text{ kN/m}^1$$

$$M_{max} = 1,47 \text{ kNm}$$

$$R_H = \pm 1,27 \text{ kN}$$



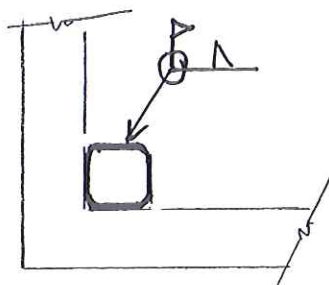
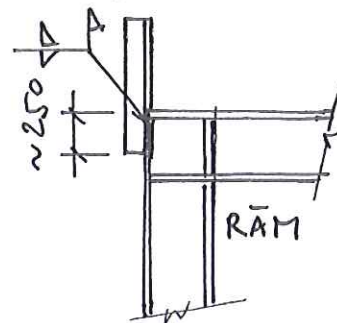
⊥ P10x200 + P8x100 (MEDZIČAHLĚ)

$$J_y = 2,41 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

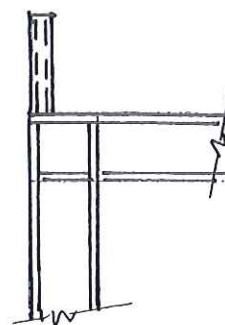
$$W_y = 27,01 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{1,47 \cdot 10^6}{27,01 \cdot 10^3} = 54,42 \text{ MPa}$$

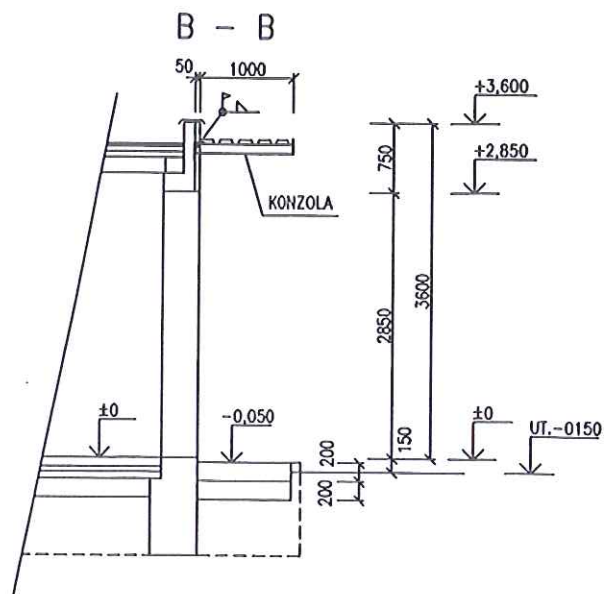
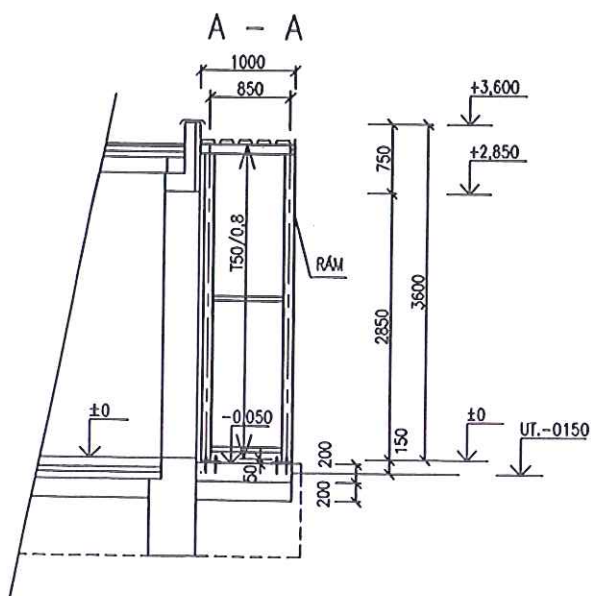
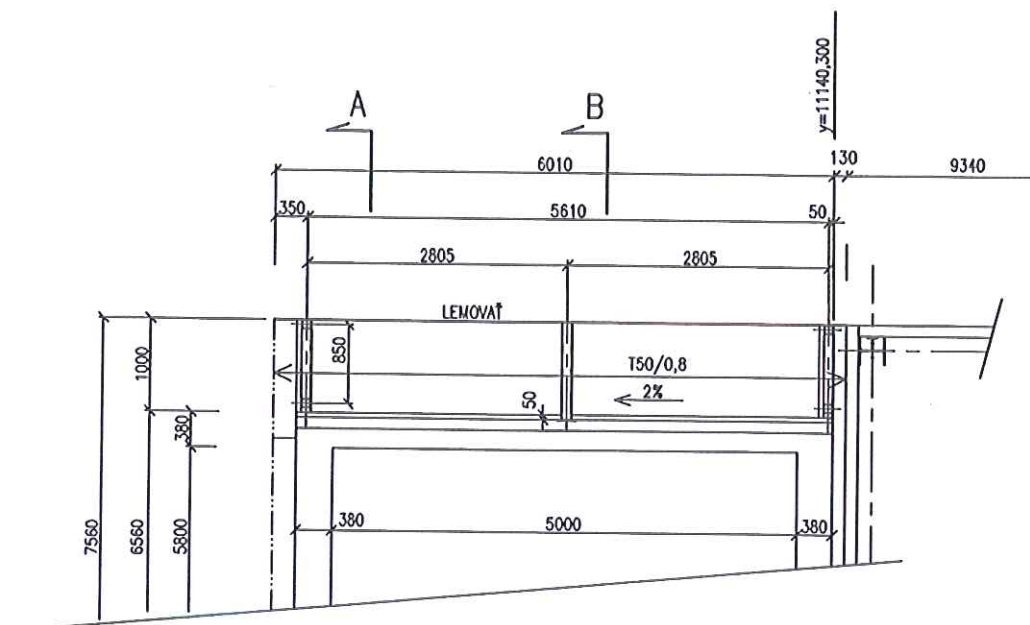
$$\text{PRIEHLB: } f_y = 0,1 \text{ mm}$$



□ TR 100x5 (ROHOVĚ)



5. ANALYTIC ROOM - ROOF AND WALLS OK PRE ANALYTICKÚ MIESTNOSŤ



ZATĚŽENIE NA STRECHU :

STĚLE :

TRAPEZ. PROFIL T50-0,80

OBČASNĚ :

SNEH 0,7 · 1,2.

q_m

s_f

q_d

0,082

1,1

0,092

0,84

1,4

1,176

0,92

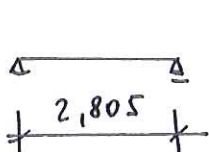
1,38

1,27

KN/m^2

NÁVRH TRAPÉZ. PROFILOV

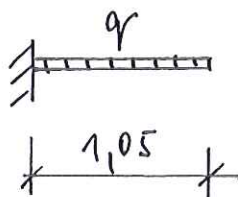
T50-0,8mm - DAT. 235 (KEPAX)



$$M_d = 1/8 \cdot 1,27 \cdot 2,805^2 = 1,25 \text{ kNm} < M_{c,Rd}$$

$$M_{c,Rd} = 2,38 \text{ kNm} \text{ (PODĽA VÝROBCU)}$$

KONZOLA



$$q_d = 1,27 \cdot 2,805 + 0,2 = 3,76 \text{ kN/m}^1$$

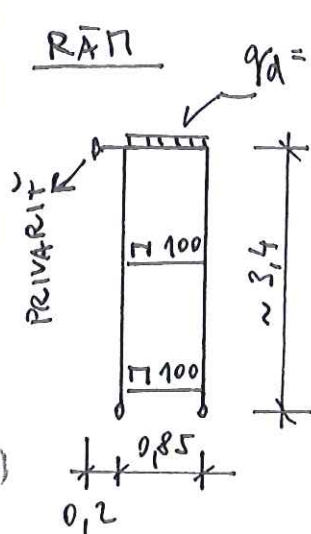
$$M = 2,07 \text{ kNm}$$

$$R = 3,95 \text{ kN} \rightarrow \text{PRIVARIŤ K PREDOTN ZABETŔNOVANEJ DOSKE}$$

2 K.D. □ TR 100 x 100 x 5

$$\sigma = \frac{2,07 \cdot 10^6}{57,3 \cdot 10^3} = 36,13 \text{ MPa} < 210,0$$

$$\text{PRIEHLB: } f_{max} = 0,71 \text{ mm}$$



$$q_d = 1,27 \cdot \left(\frac{2,8}{2} + 0,35 \right) = 2,22 \text{ kN/m}^2 \text{ (STRECHA)} \quad N = 2,0 \text{ kN}$$

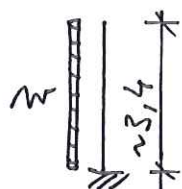
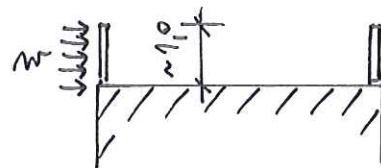
$$\rightarrow M = 0,1 \text{ kNm} \text{ STOSKA}$$

ZATÁŽENIE VETROU: $M = 0,2 \text{ kNm}$ PRÍČLA

$$w_m = 0,45 \text{ kN/m}^2$$

$$c_w = 1,4$$

$$\gamma_m = 1,2$$



$$w_d = 0,45 \cdot 1,4 \cdot 1,2 \cdot 0,5 = 0,38 \text{ kN/m}^2$$

$$M_w = 2,2 \text{ kNm}$$

$$\square \text{ TR } 100 \times 100 \times 5$$

$$\sigma = \frac{2,0 \cdot 10^3}{0,22 \cdot 188 \cdot 10^3} + \frac{(0,1 + 2,2) \cdot 10^6}{57,3 \cdot 10^3} = 4,84 + 38,4 = 43,24 \text{ MPa}$$

$$< 210,0$$

KOTVENIE

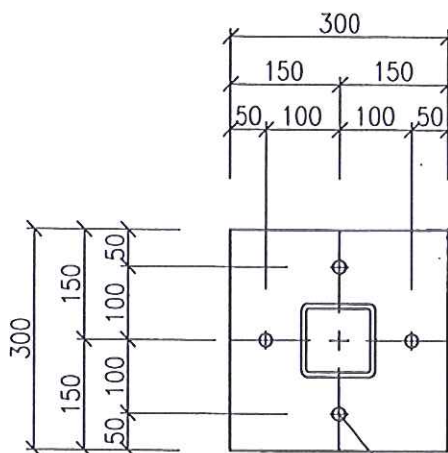
$$R_{z \max} \approx 2,0 \text{ kN}$$

$$R_{z \min} = -0,1 \text{ kN (ŤAH)}$$

$$R_x = R_y \approx 0$$

KOT. DOSKA

P10 x 300 - 300



HSA M 8

HILTI

ZÁKAZNÍK / CUSTOMER

AIR LIQUIDE AGS GmbH

Stupeň / Level

Dátum / Date

Kód / Code

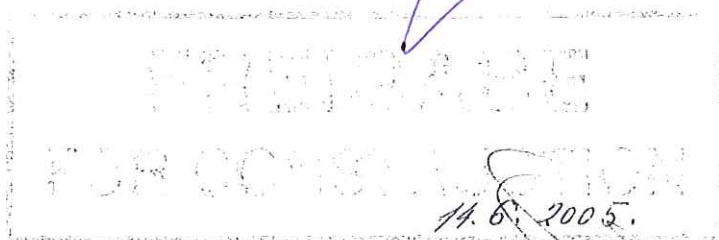
Projekt pre realizáciu stavby
Construction Design

jún 2005

4. Výkaz materiálu
Material specification

792.87480A-1

PROJEKT SKUTOČNÉHO
VÝKONOVANIA
HS HSV s.r.o. KOŠICE
Technický úsek



Projekt pre realizáciu stavby spracovaný pod z. č. 3821.2.001

V Z.



F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavličko		
0	02/2005	Ing. Šmucer		Ing. Čepela		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 :

Prev. súbor / Unit :

UNIT 6 – AIR SEPARATION
CONSTRUCTION DESIGN

SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

AIR SEPARATION

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

OCEĽOVÁ KONŠTRUKCIA
STEEL STRUCTURE

A

STAVBA / JOB : KYSLÍKOVÝ APARÁT č. 9

AIR SEPARATION UNIT No. 9


OBJEKT / UNIT: SO 001 - NÍZKOTEPLTNÝ BLOK

UNIT 6 - AIR SEPARATION

[illegible]

REVÍZIA DOKUMENTÁCIE
REVISION OF DOCUMENT

F								
E								
D								
C								
B								
A	06/2005	Ing. Ďurašková		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
O	02/2005	Ing. Šmucar		Ing. Čepela		Ing. Pavlíčko		
Rev./ Rev.	Dátum / Date	Vypracoval Originator	Sign.	Kontroloval Checked	Sign.	Schválil Approved	Sign.	Pozn. / Note

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87480 A - 1	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	ASU No.9 KOŠICE	
OBJEKT / UNIT :	UNIT 6 - AIR SEPARATION / BUILDING PART 1	

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]			

RÁMY - FRAMES

1 ks

2	HEB 400	6540	13,08	155,00	2027	25,24	11373	R3
1	I 300	5960	5,96	54,20	323	6,14	11373	pzdĺžne rozpoliť
1	HEB 400	8000	8,00	155,00	1240	15,44	11373	priečla
2	P 20*410	450	0,90	65,60	59	0,74	11373	kotevný plech
8	P 20*150	260	2,08	24,00	50	0,62	11373	rámové výstuhy
2	HEB 400	6300	12,60	155,00	1953,00	24,32	11373	R1
1	HEB 400	8000	8,00	155,00	1240,00	15,44	11373	priečla
1	I 300	5720	5,72	54,20	310	5,89	11373	
2	P 20*400	450	0,90	64,00	58,00	0,72	11373	
2	HEB 400	6620	13,24	155,00	2052	25,55	11373	R2
1	HEB 400	8000	8,00	155,00	1240	15,44	11373	priečla
2	P 20*450	500	1,00	72,00	72	0,90	11373	kotevný plech
8	P 20*150	260	2,08	24,00	50,00	0,62	11373	výstuhy
24	HSL-3-B-M10*100		0,00		0,00	0,00		HILTI

Hmotnosť celkom pre 1 ks

10674 kg

Prirážka na spojovací materiál (5.02 %)

536 kg

Hmotnosť dielca

11210 kg

Náterová plocha dielca

137,07 m²

STRECHA - ROOF

1 ks

2	I 200	4765	9,53	26,20	250	6,77	11373	
2	I 200	2945	5,89	26,20	154	4,18	11373	
1	I 240	4765	4,77	36,20	172	4,00	11373	
1	I 240	2945	2,95	36,20	107	2,47	11373	
4	IPE 180	4400	17,60	18,80	331	12,32	11373	
4	U 260	530	2,12	37,90	80	1,76	11373	
4	U 260	620	2,48	37,90	94	2,06	11373	
4	U 260	680	2,72	37,90	103,00	2,26	11373	
4	P 10*300	365	1,46	24,00	35	0,88	11373	
2	P 10*200	450	0,90	16,00	14	0,36	11373	
1	P 5*665	1975	1,98	26,60	53,00	2,63	11373	
3	P 10*260	395	1,19	20,80	25	0,62	11373	
1	U 260	1975	1,98	37,90	75	1,64	11373	
4	TR 44.5*2.9	1100	4,40	2,98	13	0,62	11373	zábradlie
1	TR 44.5*2.9	2000	2,00	2,98	6	0,28	11373	
1	TR 31.8*2.6	2000	2,00	1,87	4	0,20	11373	
12	L 100*10	2900	34,80	15,06	524	13,57	11373	stužidlo
2	P 8*100	710	1,42	6,40	9	0,28	11373	nástavec
2	P 10*200	460	0,92	16,00	15	0,37	11373	
6	TR 4 HR 100*4	540	3,24	11,58	38	1,30	11373	
1	UPE 300	6000	6,00	31,90	191	5,88	11373	atika pri HexBoxe
5	P 10*120	200	1,00	9,60	10	0,24	11373	podpery

Hmotnosť celkom pre 1 ks

2303 kg

Prirážka na spojovací materiál (5.08 %)


117 kg

Hmotnosť dielca

2420 kg

Náterová plocha dielca

64,67 m²

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87480 A - 1	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	ASU No.9 KOŠICE	
OBJEKT / UNIT :	UNIT 6 - AIR SEPARATION / BUILDING PART 1	
		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]			

STENY - WALLS

1 ks

2	I 200	6420	12,84	26,20	336	9,12	11373	
2	P 20*210	300	0,60	33,60	20	0,25	11373	kotevný plech
2	I 200	6160	12,32	26,20	323	8,75	11373	
2	P 20*210	300	0,60	33,60	20	0,25	11373	kotevný plech
2	TR 4 HR 100*5	2700	5,40	14,32	77	2,16	11373	vod. stužidlá
1	TR 4 HR 100*5	3400	3,40	14,32	49	1,36	11373	
2	TR 4 HR 100*5	1200	2,40	14,32	34	0,96	11373	
4	TR 4 HR 100*5	3795	15,18	14,32	217	6,07	11373	
2	TR 4 HR 100*5	4935	9,87	14,32	141	3,95	11373	
2	TR 4 HR 100*5	4971	9,94	14,32	142	3,98	11373	
2	I 240	7910	15,82	36,20	573	13,29	11373	kladkostroj
8	L 80*8	180	1,44	9,64	14	0,45	11373	
8	M12*120*25*45				0	0,00		HILTI

Hmotnosť celkom pre 1 ks

1946 kg

Prirážka na spojovací materiál (4.83 %)

94 kg

Hmotnosť dielca

2040 kg

Náterová plocha dielca

50,58 m²

KRYTINA - COVERING

1 ks

9	T 50	8290	74,61	8,53	636	0,00		49*1040*0,8 KEMAX
---	------	------	-------	------	-----	------	--	-------------------

Hmotnosť celkom pre 1 ks

636 kg

Prirážka na spojovací materiál (3.77 %)

24 kg

Hmotnosť dielca

660 kg

Náterová plocha dielca

0,00 m²

pozink-nenatierať !

OK PRE ANALYTICKÚ MIESTNOSŤ-STEEL STRUCTURE FOR ANALYTIC ROOM

1 ks

1	T 50	6140	6,14	8,53	52	0,00	11373	49*1040*0,8 KEMAX
1	T 50	3470	3,47	8,53	30	0,00	11373	49*1040*0,8 KEMAX
1	T 50	3285	3,29	"	28	0,00	11373	49*1040*0,8 KEMAX
1	L 60*6	6140	6,14	14,32	33	1,41	11373	
3	TR 4 HR 100*5	1050	3,15	14,32	45	1,26	11373	
4	TR 4 HR 100*5	690	2,76	14,32	40	1,10	11373	
2	TR 4 HR 100*5	3360	6,72	14,32	96	2,69	11373	
2	TR 4 HR 100*5	3230	6,46	24,00	92	2,58	11373	
4	P 10*300	300	1,20		29	0,72	11373	kot.plech
16	HSA M8x150/50/63				0	0,00		HILTI

Hmotnosť celkom pre 1 ks

445 kg

Prirážka na spojovací materiál (5.62 %)


25 kg

Hmotnosť dielca

470 kg

Náterová plocha dielca

9,77 m²

VÝKAZ OCEĽOVÉHO MATERIÁLU / LIST OF STEEL MATERIAL		 HPK engineering a.s. Němcovej 30 042 18 KOŠICE, SLOVAKIA
ZAKÁZKA / CODE :	792-87480 A - 1	
ZÁKAZNÍK / CUSTOMER :	AIR LIQUIDE AGS GmbH	
STAVBA / PROJECT :	ASU No.9 KOŠICE	
OBJEKT / UNIT :	UNIT 6 - AIR SEPARATION / BUILDING PART 1	

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]			

REKAPITULÁCIA

RÁMY - FRAMES	1 ks	11210 kg
STRECHA - ROOF	1 ks	2420 kg
STENY - WALLS	1 ks	2040 kg
KRYTINA - COVERING	1 ks	660 kg
OK PRE ANALYTICKÚ MIESTNOSŤ	1 ks	470 kg
HMOTNOSŤ CELKOM		16800 kg
NÁTEROVÁ PLOCHA CELKOM		262,09 m2