


Č. REVIZE: REVISION NO.:	DATUM VYDÁNÍ: DATE OF ISSUE:	POPIS REVIZE: DESCRIPTION OF THE REVISION:	VYPRACOVAL: ELABORATED BY:

<div>GENERÁLNÍ PROJEKTANT: GENERAL DESIGNER:</div> <div></div> <div>K4 a.s.</div> <div>Kociánka 8/10, 612 00 Brno tel.: +420 541 126 611 fax.: +420 541 126 610 e-mail: brno%%064k4.cz</div> <div>www.k4.cz</div>		<div>INVESTOR : CLIENT:</div> <div>JIHOMORAVSKÝ KRAJ, zastoupený Mgr. Michalem Haškem, hejtmanem Brno, Žerotínovo nám. 3/5, PSČ 601 82</div>		<div>AUTORIZACE: AUTHORIZED BY:</div>	
		<div>OBJEDNATEL: PROJECT MANAGER:</div> <div>JIHOMORAVSKÝ KRAJ, zastoupený Mgr. Michalem Haškem, hejtmanem Brno, Žerotínovo nám. 3/5, PSČ 601 82</div>			
		<div>SUBDODAVATEL: SUBCONTRACTOR:</div> <div>KLIMAKOM KLIMAKOM, spol. s r. o. Zámecká 4, 643 00 Brno tel.: +420 547 242 066 e-mail: klimakom@klimakom.cz</div>		<div>ČÍSLO PARÉ: DOCUMENT SET NUMBER:</div>	
<div>NÁZEV AKCE: TITLE:</div> <div>MORAVIAN SCIENCE CENTRE BRNO</div>		<div>MANAŽER PROJEKTU: PROJECT DIRECTOR:</div> <div>Ing. Jiří Heisl</div>			
		<div>ARCHITEKT: ARCHITECT:</div> <div>Ing. arch. Zdena Němcová</div>			
		<div>HLAVNÍ INŽENÝR: CHIEF PROJECT MANAGER:</div> <div>Ing. Marek Svoboda</div>			
		<div>PROJEKTANT: DESIGNER:</div> <div>Jiří Kukučka</div>			
		<div>ZAKÁZKA Č.: CONTRACT NO.:</div> <div>837</div>		<div>ODDÍL: PART:</div> <div>05</div>	
<div>STAVEBNÍ OBJEKT: BUILDING PART:</div> <div>SO 01 Modernizace objektu MSCB</div>		<div>DATUM: DATE:</div> <div>únor 2011</div>			
		<div>MĚŘÍTKO: SCALE:</div> <div>-</div>			
<div>OBCHODNÍ SOUBOR: PACKAGE:</div> <div>F1.1.4bTechnika prostředí staveb CHLAZENÍ</div>		<div>STUPEŇ PD: PROJECT STATUS:</div>			
		<div>KÓD DOKUMENTACE: CODE:</div> <div>F1.1.4 b</div>			
<div>OBSAH: CONTENT:</div> <div>TECHNICKÁ ZPRÁVA</div>		<div>ČÍSLO VÝKRESU: DRAWING NUMBER:</div> <div>0837_05_06_101_00</div>		<div>REVIZE: REVISION:</div>	

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

OBSAH

OBSAH	1
TECHNICKÝ POPIS ŘEŠENÍ	2
1. ÚVOD	2
1.1 Podklady pro zpracování	2
1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů.....	2
2. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A PŘEDPISŮ	2
3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZDROJ CHLADU	3
4. DEMONTÁŽE	3
5. POPIS FUNKCE, OVLÁDÁNÍ A PROVOZNÍCH STAVŮ SYSTÉMU CHLAZENÍ	3
Primární okruh (kondenzátor – suchý chladič):	3
okruh HVDT – koncové spotřebiče:	4
6. TECHNICKÉ PARAMETRY	4
Okruh zdroje chladu	4
Instalované výkony.....	4
7. POTRUBNÍ TRASY, ZÁVĚSY, ARMATURY, FILTRY	5
8. REGULACE SPOTŘEBIČŮ, VYVÁŽENÍ SYSTÉMU	6
9. TEPELNÉ IZOLACE	6
10. NÁTĚRY	7
11. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ	7
12. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESE	8
13. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ, UVEDENÍ DO PROVOZU	8
14. PROVOZ A OBSLUHA SYSTÉMU, PROVÁDĚNÍ KONTROL A REVIZÍ	9
15. OBECNÁ USTANOVENÍ	10
16. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	10
17. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	11
18. REALIZACE	11
19. ZÁVĚR	11

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 1 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

TECHNICKÝ POPIS ŘEŠENÍ

1. ÚVOD

Předmětem řešení této dokumentace jsou rozvody vodního chlazení pro chlazení a vzduchotechniku na akci Moravian Science Center tak, aby byly zajištěny potřebné chladicí výkony pro vzduchotechniku k pokrytí tepelných zisků a chlazení daných prostor.

1.1 Podklady pro zpracování

Podkladem pro zpracování této dokumentace byla stavební dokumentace s půdorysy a řezy stavební části objektu, dokumentace pro územní řízení a investorem dané požadavky na obsluhu jednotlivých místností spolu s konzultačními jednáními se zpracovateli ostatních profesí. Dimenzování systému bylo provedeno podle požadavků profese VZT, tj. profese chlazení zajišťuje potřebné chladicí výkony.

1.2 Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Nadmořská výška: 227 m n. m.
Normální tlak vzduchu: 98,5 kPa
Výpočtová teplota vzduchu: léto +32°C
Entalpie vzduchu léto +58,2 kJ.kg.s.v. -1

2. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A PŘEDPISŮ

Návrh, montáž a provoz systému chlazení je v souladu s příslušnými bezpečnostními a protipožárními předpisy a normami platnými na území České republiky, přitom implicitní hodnoty údajů ve výpočtech dále uvažovaných, jakož i předmětné výpočtové metody jsou převzaty zejména z obecně závazných předpisů a norem:

- Nařízení vlády 361/2007 Sb. ze dne 12. prosince 2007, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.
- Hygienické předpisy sv.39/1978, Směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
- Hygienické předpisy sv.58/1985, Směrnice č. 66, kterou se mění Směrnice č.46/1978
- Nařízení vlády z 27. 11. 2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací Sb. 502/2000 částka 146
- Vyhláška č. 246/2001 Sb. O požární prevenci
- ČSN 73 0548 - Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
- ČSN 12 7010 - Navrhování větracích a klimatizačních zařízení (1988)
- ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb (12/2000)
- ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění, projektování, montáž
- ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení pro teplovodní soustavy
- ČSN 13 0020 – Potrubí. Technické předpisy.
- ČSN EN 378-1 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria výběru
- ČSN EN 378-2 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 2: Návrh, výroba, zkoušení, značení a dokumentace
- ČSN EN 378-3 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 3: Instalace a ochrana personálu
- ČSN EN 378-4 – Chladicí zařízení a tepelná čerpadla: Požadavky na bezpečnost a ochranu životního prostředí. Část 4: Provoz, údržba, opravy a regenerace+
- Evropské směrnice pro kontrolu a prevenci legionářské nemoci: United Chemistry 2006

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 2 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	Zpracovatel:	Jiří Kukučka
Profese/ část DPS	Chlazení - Technická zpráva	Zakázka číslo:	1082163

3. ZÁKLADNÍ KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ, ZDROJ CHLADU

Pro pokrytí tepelných zátěží v objektu slouží systém nepřímého (vodního) chlazení, který přivádí ochlazenou vodu do chladičů vzt jednotek a výměníků fan-coilů, chlazení serverů, velínu a režie je řešeno individuálně přímým chlazením (není součástí PD chlazení a je řešeno profesí VZT). Systém chlazení pracuje s chladivem R-717 a je navržen pro celoroční provoz, v přechodném a zimním období při teplotách exteriéru pod cca. +5°C a nižších je využíváno volného chlazení přes suchý chladič a deskový výměník, teplotnosnou látkou je ekologická nemrznoucí kapalina s bodem tuhnutí -16°C.

Zdrojem chladu je stávající chladicí jednotka se šroubovým kompresorem a vodou chlazeným kondenzátorem umístěná ve strojovně chlazení **SO 03 Zdroj chladu**. Teplotní spád chladné vody je 6/12°C (médium upravená voda) a je vyráběna ve výparníku zdroje chladu, po ochlazení z 12°C na 6°C ve výparníku, je distribuována jednostupňovým čerpadlem do atypické akumulární nádoby o objemu 1600l (dále HVDT) – tento okruh výroby chladu a jeho distribuci k anuloidu tvoří tzv. sekundární okruh. Z anuloidu je chladná voda dále distribuována pomocí dvojice čerpadel ke koncovým spotřebičům, systém je veden jednou větví, větev chlazení pro VZT jednotky a FC je osazena dvěma čerpadly s frekvenčním měničem, má proměnný průtok a teplotní spád 6/12°C. Chladná voda pojme tepelnou energii z FC a VZT jednotek z chlazeného vzduchu a při výstupní teplotě 12 °C je přivedena zpět do anuloidu a do výparníku zdroje chladu. Přes chladivový okruh zdroje chladu je odejmuté teplo chladicí vodě z výparníku dopravené pomocí kompresoru do kondenzátoru, kde dochází ke kondenzaci chladiva (chladivo R-717) při odvádění tepla přes teplosměnnou plochu kondenzátoru do vodního okruhu primáru. Teplotnosné médium primárního okruhu je pomocí čerpadla dopraveno do chladicí věže (umístěné na střeše objektu), po ochlazení z 32°C na 28°C je dopraveno zpět do zdroje chladu. Odvedením tepla v chladicí věži do okolního vzduchu se uzavírá systém chlazení pro tento objekt.

Druhý stávající zdroj chladu, umístěný u nájezdny rampy, který sloužil k chlazení kanceláří nebude do systému chlazení zapojen. Hranice dodávky profese CHL je vyznačena ve výkrese 0837_05_06_102_00 a 0837_05_06_107_00.

Do stávající technologie ve strojovně chlazení nebude kromě výměny oběhových čerpadel výparník-HVDT zasahováno, stávající majitel - BVV potvrdil funkčnost zdroje chladu a zařízení ve strojovně jakožto všech oběhových čerpadel, otevřená chladicí věže a úpravy vody pro otevřený systém.

4. DEMONTÁŽE

Vzhledem k rozsahu rekonstrukce budou demontovány veškeré potrubní rozvody v budově vč. izolací a závěsů sloužících k rozvodu chladné vody. Demontován bude i stávající rozdělovač. Místo rozdělovače bude potrubí napojeno na nový HVDT.

Demontované zařízení a materiály budou odvezeny k ekologické likvidaci, vykupované odpady (např. barevné kovy) budou prodány.

5. POPIS FUNKCE, OVLÁDÁNÍ A PROVOZNÍCH STAVŮ SYSTÉMU CHLAZENÍ

Primární okruh (kondenzátor – suchý chladič):

Zdroj chladu je chladicí jednotka s vodou chlazeným kondenzátorem o celkovém chladicím výkonu 1100 kW, která je umístěna v samostatném objektu - **SO 03 Zdroj chladu**. Jedná se o stávající zařízení, které je v provozu od roku 1998. Zařízení bylo provozováno pouze v době konání veletrhů. Vzhledem k četnosti používání je předpoklad, že bude bez problémů i nadále plnit svou funkci. Proto bude plně zachováno i pro nový provoz Moravian Science Center Brno (dále MSCB). Chladicí výkon 1100 kW, je dostačující pro plánované využití budovy. Vymění se pouze oběhová čerpadla, která dříve distribuovala vodu z výparníku zdroje chladu do výměníků VZT v objektu SO 01. Čerpadla budou zapojena na stávající silnoproudý rozvod a řízena budou dle stávající MaR. Systém MaR bude upraven tak, aby při podnulových teplotách automaticky použil čerpadlo k protočení vody v okruhu výparník – HVDT, toto bude sloužit jako protimrazová ochrana vody v potrubí vedené exteriérem. Při dlouhodobém poklesu teplot pod +5°C bude zdroj chladu blokován a obsluha vypustí kondenzátorový okruh zdroje chladu. Okruh výparník – HVDT bude trvale napuštěn jako ochrana proti rychlé korozi, ke které dochází při každoročním vypouštění a napouštění výparníkové strany. Oběhová čerpadla stávající i nová jsou navržena na 100% průtok, kdy vždy jedno čerpadlo slouží jako mokrá záloha, tyto čerpadla budou cyklicky střídána aby bylo dosaženo rovnoměrných motohodin. Je potřeba

Stupeň projektu:	Dokumentace pro provedení stavby	Datum:	Únor 2011
		Číslo dokumentu:	01
		Strana:	Strana 3 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	Zpracovatel:	Jiří Kukučka
Profese/ část DPS	Chlazení - Technická zpráva	Zakázka číslo:	1082163

prověřit funkčnost stávajících čidel pro detekci úniku čpavku.

Propojení objektu **SO 03 Zdroj chladu** a objektu **SO 01 MSCB**, kterým je vedena chladná voda, bylo dle informací bývalého provozovatele cca před 2. roky rekonstruováno. Při rekonstrukci bylo do zemního kanálu uloženo nové tepelně izolované potrubí. Toto vedení bude tedy také zachováno až na hranici vyznačenou ve výkrese, potrubí dále vede do HVDT, kterým od sebe budou oba objekty hydraulicky odděleny.

Při teplotách exteriéru +5°C a nižších je systém chla dící věže vypuštěn a funkci výroby chladu zajišťuje volné chlazení venkovním vzduchem pomocí suchého chladiče. Systém volného chlazení zabezpečuje samostatný uzavřený primární systém chlazení s teplotou nosným médiem – nemrznoucí směsí. V suchém chladiči umístěném horizontálně cca. 700mm nad podlahou v exteriéru vedle výměňkové stanice je chlazená nemrznoucí směs z teploty +12°C na +6°C, regulace suchého chladiče je autonomní zapínáním axiálních ventilátorů. Pomocí jednostupňového primárního čerpadla volného chlazení je ochlazená teplotonosná látka dopravena do rozebíratelného deskového výměníku kde je chlad předán do sekundárního okruhu. Oběh vody v sekundárním okruhu zajišťuje jednostupňové sekundární čerpadlo které dopraví teplotonosnou látku o teplotním spádu +8/14°C do anuloidu, z anuloidu si chladnou vodu nasávají čerpadla objektu. Doplňování primárního systému je ruční ve strojovně chlazení pomocí doplňovacího čerpadla. V okruhu volného chlazení nemrznoucí směsí je zakázáno použití kringeritových těsnění, pozinkovaných materiálů a materiálů na bázi silikonů, těsnící materiál je teflonová páska a gumové těsnění.

okruh HVDT – koncové spotřebiče:

Hlavní rozvody chladné vody v objektu v dimenzích DN200 až DN65 jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých hladkých, v dimenzích DN50 až DN20 jsou z trubek bezešvých závitových. Přípojky ke spotřebičům jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých závitových a bezešvých hladkých. Vlastní napojení koncových fan-coilů bude vlnitými trubkami z nerezové oceli (min. světlost 19mm). Potrubí bude upevněno na stěnách a ke stropu pomocí kluzných tepelně izolačních podložek a konzol. Maximální rozteč závěsů viz kapitola 6. Izolované potrubí z ocelových trubek je opatřeno základním nátěrem. Rozvod potrubí je v nejvyšším místě a ve směru toku vody osazen odvzdušňovacími armaturami a v nejnižším místě vypouštěcími armaturami.

S ohledem na problematickou těsnost automatických odvzdušňovačů budou nad sádkartonovými podhledy umístěna zařízení se zaručenou těsností bez rizika úniku (odvzdušňovací nádoby s těsnými odvzdušňovacími ventily budou svedeny nad montážně dostupnou kazetu v blízkosti umývadla či výlevky).

Pro regulaci průtoku do jednotlivých spotřebičů je v potrubním rozvodu u každé FC jednotky umístěn regulátor průtoku, všechny osazen měřicími koncovkami. Na těchto armaturách bude předem nastaven požadovaný průtok a po jejich zabudování do soustavy již není nutno provádět další seřízení. Na každé odbočce do podlaží jsou instalovány kulový uzavírací ventil a vyvažovací ventil s možností měření a nastavení průtoku. V tomto místě se dá při problémech překontrolovat průtok větví. Všechny regulační armatury s měřicími vývody budou přístupné pro možnou kontrolu provozních parametrů přes demontovatelné kryty otvorů (dvířka, vyjímatelné kazety,...) v dodávce stavby. Na hlavním filtru u čerpadla bude po dobu zkoušek umístěna filtrační tkanina do úplného vyčištění vody.

Řízení provozu jednotek je řešeno regulací otáček ventilátoru a škrcením média na regulační armatuře se servopohonem (pohon dodá část MaR) s úpravou pracovního bodu regulovaného čerpadla. Všechny VZT jednotky jsou řízeny dvoucestným škrtícím ventilem se spojitou regulací (ventil dodávka MaR).

6. TECHNICKÉ PARAMETRY

Okruh zdroje chladu

Teplotní spád chladné vody	(6/12) °C
Střední teplota chladné vody	9,0 °C
Hustota vody při 9 °C	999,7 kg.m-3
Měrná tepelná kapacita při 9°C	4197,0 J/kg.K

Instalované výkony

Chladicí výkon koncových spotřebičů – FC	311 kW
Chladicí výkon koncových spotřebičů – VZT jednotky	1016 kW

Stupeň projektu:	Dokumentace pro provedení stavby	Datum:	Únor 2011
		Číslo dokumentu:	01
		Strana:	Strana 4 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	Zpracovatel:	Jiří Kukučka
Profese/ část DPS	Chlazení - Technická zpráva	Zakázka číslo:	1082163

Celkový chladicí výkon koncových spotřebičů	1327 kW
Instalovaný chladicí výkon zdroje chladu	1070,0 kW
Současnost systému chlazení	0,81
Celkový provozní elektrický příkon všech zařízení při max. výkonu (zdroje, čerpadla, ostatní, bez příkonu ventilátoru VZT)	281 kW

CELKOVÝ COP SYSTÉMU (k instalovanému výkonu zch) **3,81**

CELKOVÝ COP SYSTÉMU (k instalovanému výkonu spotř.) **4,72**

Akustický výkon suchého chladiče volného chlazení umístěné v exteriéru $L_w = 80$ dB(A), $L_p = 45$ dB(A) v 10m

Hlukové parametry stávajícího zdroje chladu nezjištěny.

Přípustné hodnoty hladiny hluku v interiéru pro obsluhované části jsou navrženy:

- Vnitřní prostor:

hodnoty hladin hluku jsou stanoveny dle nařízení vlády č. 148/ 2006 Sb. Nejvyšší přípustná hladina akustického tlaku pro vnitřní prostor činí $L_a = 85$ dB (A). Korekce dle přílohy pro duševní práci sk I. činí - 40 dBa. Celková přípustná hladina pak činí 45 dB (A). Pro místnosti přípravných vzorků přípustná hladina činí 65 dBa.

- Venkovní prostor:

hodnoty hladin hluku jsou stanoveny dle Nařízení vlády č. 148/ 2006 Sb. Nejvyšší přípustná hladina akust. tlaku pro venkovní prostor činí $L_a = 50$ dB (A). Korekce dle přílohy pro tuto kategorii zdroje hluku je + 5 dBa.

7. POTRUBNÍ TRASY, ZÁVĚSY, ARMATURY, FILTRY

Pro rozvod chladné vody bude použito ocelových trubek bezešvých hladkých a ocelových trubek závitových, jakost materiálu 11 353.1 a 11373.1. Potrubí bude vedeno převážně pod stropem, v podhledech. Systém rozvodu dvoutrubkový protiproudý. V nejvyšších bodech jsou osazeny automatické odvzdušňovací ventily v nejnižších místech vypouštěcí kohouty (výkresová dokumentace nepostihuje osazení všech těchto armatur).

Potrubí je uloženo na izolačních závěsech třmeny pro posuvné uložení nebo konzolami z L profilů (typové prvky závěsů). Dilatace potrubí je přirozeně vytvořenými kompenzátory tvaru U, L, Z, na trasách potrubí jsou instalovány pevné body. Spád potrubí min. 0,2%. Potrubní rozvody v exteriéru budou omotány odporovým drátem (dodávka MaR).

Dopojení fan-coilů a VZT jednotek je pomocí plnoprůtočných ohebných ocelových hadic v provedení nerez oplet.

Potrubí je osazeno návarky a odběry pro teploměry, tlakoměry a přístroje MaR.

Spojování potrubí je závitovými spoji nebo svařováním (vše dle ČSN) případně systémem spojek. Konce potrubí byly před svařováním upraveny, zabroušeny a bylo dbáno na dodržení předepsaných odchylek přiložení obou konců potrubí, je nepřípustné ponechání okují od dělení potrubí ve svaru.

Veškeré napojení, odbočky a rozbočky budou zhotoveny z kolen nebo opatřeny náběhem.

Pro změnu směru byly použity varná kolena a oblouky s poloměrem ohybu $R=1,5 \times D$ u potrubí DN 32-200.

Potrubí bylo vodivě propojeno v souladu s technickými normami.

Ocelové potrubí je zavěšeno na izolačních závěsech do stropu nebo uloženo na konzolách, vzdálenosti jednotlivých závěsů dle dimenzí viz tabulka.

Dimenze potrubí	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Vzdálenost závěsů v m	1,5	2,0	2,3	2,6	2,8	3,3	3,7	4,1	4,5	4,5	4,5

Při přechodu izolovaného potrubí přes stavební konstrukce oddělující požární úseky v budově je prostup potrubí opatřen požární ucpávkou.

Armatury jsou přírubové a závitové pro PN16, těsnící plochy přírubových armatur jsou s hrubou těsnící lištou. Drobné armatury jsou závitové. Jednotlivé prostory mají potrubní rozvod osazený kulovým kohoutem a

Stupeň projektu:	Dokumentace pro provedení stavby	Datum:	Únor 2011
		Číslo dokumentu:	01
		Strana:	Strana 5 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

vyvažovacím ventilem s uzavírací funkcí a označením nastavení ventilu na jeho štítu.

Proti přenosu chvění do potrubí budou na vstupu a výstupu z chladicích jednotek a na čerpadlech osazeny gumové kompenzátory. Gumové kompenzátory není dovoleno zatěžovat potrubním systémem či jiným zatížením, proto musí být potrubí v místě gumového kompenzátoru pečlivě vyvšeseno na závěs.

Gumový kompenzátor umožňuje stlačení, prodloužení, osovou a úhlovou odchylku – vše však dle max. dovolených deformací výrobce.

Zařízení (tj. čerpadla a výměníky) jsou chráněny před možným poškozením či zanesením filtry pro zachycení nečistot z rozsáhlých potrubních rozvodů. Proti prvotnímu poškození výměníků, armatur a čerpadel bylo před spuštěním čerpadel potrubí důkladně propláchnuto, poté jsou jednotlivá zařízení chráněna filtry. Filtry se standardním sítem jsou osazeny na vratných potrubích na sběrači a před čerpadlem primárního okruhu, každý filtr obsahuje vypouštěcí šroub a mimo to je osazen pod tělesem filtru vypouštěcí kohout pro odvodnění filtru během čištění. Pro zachycení drobných nečistot v rozvodu slouží filtry s jemným sítem osazené před čerpadlem na vstupu do výparníku zdroje chladu, tyto filtry jsou dobře přístupné, instalované ve výšce cca. 1200mm, u těchto filtrů se předpokládá pravidelné a časté čištění. Pro důkladné a „civilizované“ čištění filtračních sítí filtrů je ve strojovně instalován nerezový dřez s výtokem studené vody. Před některými regulačními armaturami jsou osazeny navíc závitové filtry.

8. REGULACE SPOTŘEBIČŮ, VYVÁŽENÍ SYSTÉMU

Regulace chladičů VZT jednotek je pomocí dvojcestných ventilů se spojitou regulací (servopohon dodávka MaR), regulace fan-coilů je pomocí dvojcestných tlakově nezávislých vyvažovacích ventilů (termoelektrický pohon řízený „spojitě“ přerušovaným signálem z MaR, ventily jsou dodávkou CHL) a změny otáček ventilátorů. Zdroj chladu a čerpadla na sekundární a primární straně jsou regulovány autonomně z regulace zdroje dle teploty vratného potrubí, MaR s regulací zdrojů ovládá chod zdroje chladu a signalizuje poruchu.

Vyregulování soustavy je provedeno vyvažovacími armaturami. Každý fan-coil je napojen přes uzavírací armatury automatické omezovače přednastaveného průtoku. Vyvažovací armatury jsou osazeny v potrubí a je k nim umožněn přístup. Měřicí místa vyvažovacích ventilů musí být přístupná i po tepelné izolaci rozvodů, pokud by tepelná izolace zakryla měřicí vsuvky je nutné jejich prodloužení přes izolaci.

Hydraulické vyvážení systému v strojovně chlazení a přeměření průtoků na hlavních větvích koncových spotřebičů je zajištěno pomocí armatur s možností měření průtoku.

9. TEPELNÉ IZOLACE

Potrubní rozvody jsou izolované. Jako izolační materiál potrubí chlazení vedeném v interiéru je navržena izolace z pěnového syntetického elastomeru tl.19-26mm společně se systémem speciálních izolačních závěsů. Tento systém izolací je určen pro chladicí okruhy.

Na ležatých rozvodech v objektu je použit systém izolace pomocí samolepicích hadic s umístěním spoje směrem dolů pro kontrolu montáže a provozní kontroly stavu izolace. Změny směru jsou navíc přelepeny samolepicí páskou.

Pravidla a pokyny k montáži systému izolace :

- Povrch izolace musí být čistý a suchý. Jestliže je to nezbytné, povrch je nutno vyčistit pomocí Armaflex čistidla, aby se odstranil prach, špína, olej či mastnota.
- Nástroje užívané pro práci s izolacemi musí být udržovány v dobrém stavu, t.j. nože dostatečně ostré, lepidlo "čerstvé" a štětce čisté.
- Vždy dbejte na to, aby spoje jednotlivých částí izolace byly pod "tlakem", nikdy ne pod "tahem". To je obzvláště důležité v koncových spojích a při instalaci deskového materiálu na zakřivených plochách.
- Veškeré instalační práce na rozvodech a armaturách musí probíhat za teploty zařízení odpovídající teplotě okolního prostředí, tj. zařízení by nemělo být v provozu.
- Po dokončení izolační práce s lepením je nutno ponechat izolované rozvody 36 hodin bez provozu z důvodu celkového vytvrzení lepidla.
- Ocelové potrubí a ocelové nádrže je nutné nejdříve očistit a odstranit rez z povrchu a poté natřít vhodným antikoročním nátěrem.
- U každé hadice přilepte oba konce k trubnímu rozvodu pomocí lepidla. Plocha každé přilepené části by měla být přibližně stejně široká jako je tloušťka izolace. U potrubí velkých průměrů (obecně nad 219 mm) provádíme izolování pomocí deskových izolací, které doporučujeme lepit na potrubí celoplošně, kde doporučujeme použití samolepicích provedení desek či pásů.

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 6 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	Zpracovatel:	Jiří Kukučka
Profese/ část DPS	Chlazení - Technická zpráva	Zakázka číslo:	1082163

- Mezi izolovanými povrchy trubních rozvodů pro chladicí a klimatizační systémy musí být zachována mezera alespoň 25 mm. Tento volný prostor dovoluje vhodnou cirkulaci vzduchu a zabráňuje kondenzaci.
- Při venkovním použití je nezbytná povrchová úprava (Al plech) do 3 dnů po instalaci.

10. NÁTĚRY

Potrubí z oceli je pod tepelnou izolací opatřeno dvojnásobným základním nátěrem. Neizolované potrubí, ocelové podpěrné konstrukce a ostatní neupravené povrchy jsou opatřeny dvojnásobným základním a dvojnásobným syntetickým vrchním nátěrem. Použitý odstín (např. RAL 7005, před prováděním nátěrů odsouhlasit s architektem) vrchního nátěru je shodný na všech natřených plochách, výjimku tvoří potrubí, kde norma předepisuje jiné značení.

11. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Zabezpečovací zařízení tvoří expanzní a pojistné zařízení chladicího systému a zabezpečují pokrytí změn objemu vody v soustavě a zamezení nárůstu tlaku nad dovolenou mez.

Pro tlakové pásmo všech objektů je zabezpečovací zařízení řešeno v rámci centrálního zdroje chladu.

Uzavřený systém chlazení objektu

Expanzní zařízení tvoří 1ks uzavřené tlakové expanzní nádoby s butylovým vakem o objemu 600l a tlakové třídě PN6. Teplonosným médiem je upravená voda.

Nastavení provozních tlaků expanzní nádoby:

Statická výška soustavy	16,650m (od -3,150m po +13,500m)
Objem vody v soustavě	25.000 litrů
Umístění expanzního zařízení	-3,150m (strojovna VZT 1.PP)
Nejvyšší dovolený přetlak soustavy	380 kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	400 kPa
Nejvyšší provozní přetlak soustavy	350 kPa
Nejnižší dovolený přetlak soustavy	200 kPa (nastavit tlak plynu v exp. nádobě)
Nejnižší provozní přetlak soustavy	230 kPa

Volné chlazení – primární strana (suchý chladič-deskový výměník)

Pro systém volného chlazení tvoří expanzní zařízení 1ks uzavřené expanzní nádoby o objemu 25l a tlakové třídě PN10. Teplonosným médiem je nemrzoucí směs.

Nastavení provozních tlaků expanzní nádoby:

Statická výška soustavy	3,150m (od -3,150m po +0,000m)
Objem vody v soustavě	500 litrů
Umístění expanzního automatu	-3,150m (strojovna VZT 1.PP)
Nejvyšší dovolený přetlak soustavy	380 kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu	400 kPa
Nejvyšší provozní přetlak soustavy	350 kPa
Nejnižší dovolený přetlak soustavy	100 kPa (nastavit tlak plynu v exp. nádobě)
Nejnižší provozní přetlak soustavy	130 kPa

Pojistným zařízením jsou pojistné ventily osazené na primární a sekundární straně, mezi pojistným ventilem a výměníkem nesmí být instalována uzavírací armatura.

Stupeň projektu:	Dokumentace pro provedení stavby	Datum:	Únor 2011
		Číslo dokumentu:	01
		Strana:	Strana 7 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

Navržen pojistný ventil DN 15/20, otevírací přetlak 400kPa na primární straně.

Navržen pojistný ventil DN 25/32, otevírací přetlak 400kPa na sekundární straně.

Stávající pojistné ventily u zdroje chladu.

12. NÁROKY NA SPOLUSOUVISEJÍCÍ PROFESI

Stavba:

- stavební a výpomocné práce
- otvory pro prostupy včetně zapravení
- energie pro montáž, el. napětí 3/400V/50Hz, 1/230V/50Hz
- dodávka a montáž demontovatelných krytů otvorů (revizní dvířka, vyjímatelné kazety) dle požadavku profese chlazení

MaR + elektro:

- ovládání zdroje chladu, prodrátování
- regulaci, ovládání, silové připojení, hlášení poruchy od všech čerpadel a ostatních zařízení
- ovládání volného chlazení, prodrátování suchého chladiče, regulaci teploty chladicí vody na min +5°C
- ovládání chodu čerpadel koncových spotřebičů dle týdenního programu – regulace z řídicí jednotky, MaR pouze chod, porucha
- všechny ovládané zařízení bude možno na rozvaděči zapnout do těchto režimů 0-R-AUT
- regulaci chladicího výkonu chladičů VZT pomocí škrtkových armatur (armatury dodávka MaR)
- regulaci chladicího výkonu fan-coilů pomocí škrtkových armatur (dodávka CHL včetně pohonu)
- signalizaci min. tlaku v systému volného chlazení – strana chladicí vody
- hlídání min a max tlaku v systému
- automatické dopouštění vody do systému
- hlídání zaplavení strojovny s vyhlášením poruchy
- hlídání úniku chladiva R717, spuštění větrání při úniku, spuštění větrání při pobytu osob ve strojovně chlazení
- měření vnější teploty (čidlo umístěno na neosluněné místo)
- protočení čerpadel a mokřých rezerv v týdenním intervalu na cca. 20sekund
- protočení čerpadel zdroje chladu výparník-HVDT při podnulových teplotách v denním intervalu cca na 5 minut
- přepínání výroby chladu z kompresorového na volné chlazení dle vnější teploty (+5°C)

13. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ, UVEDENÍ DO PROVOZU

Po montáži rozvodů byl potrubní systém napuštěn, poté bylo provedeno vyčištění a proplach systému, spuštěno čerpadlo a dle potřeby (cca. 3x) provedeno vyčištění filtru. Teprve po vyčištění (vč. filtrů) a propláchnutí potrubí může být systém naplněn provozním médiem a řádně odvzdušněn. Poté bylo provedeno hydraulické vyvážení celého systému a byl vypracován protokol o vyvážení systému (všech vyvažovacích armatur s jejich popisem a uvedením naprojektované a skutečné hodnoty průtoku teplosměnného média). Součástí propláchnutí systému bylo odpuštění dostatečného množství vody z každé odbočky pro fan-coily (z každého směru) a až poté bude připojen fan-coil.

Před uvedením zařízení do provozu musí být provedené tlakové, dilatační a provozní zkoušky v trvání min. 72 hodin. Při zkouškách je nutné pravidelně kontrolovat tlak v systému.

Seznam nutných kontrol a zkoušek:

- Kontrola prováděných prací a svarů – prováděna během montáže a po montáži
- Kontrola pracovních náplní chladicí jednotky – autorizovaný servis
- Vizuální prohlídka celého systému
- Tlaková zkouška těsnosti
- Ověření funkce uzavíracích armatur a pojistných ventilů
- Ověření funkce odvzdušnění a odvodnění
- Kontrola uložení a spádování potrubí

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 8 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

- Dilatační zkouška
- Kontrola těsnosti systému (svary, závitové a přírubové spoje)
- Kontrola dosažení technologických předpokladů projektu (teploty, tlaky, průtoky)
- Kontrola správné funkce měřících a regulačních armatur
- Kontrola zařízení a systému zda dosahuje jmenovité parametry dané projektem
- Přezkoušení elektrických přístrojů a zařízení, kontrola uzemnění a pospojování

Při tlakové zkoušce postupovat dle ČSN, zkušební přetlak 1,5x provozního tlaku měřeného ve strojovně, tlakování vodou (ne vzduchem!!!).

Zkušební přetlak v uzavřeném systému chlazení $350 \times 1,5 = 525 \text{ kPa}$

Při zkoušení vyšší tlakem je nutný přepočít pevných bodů.

Provozní zkoušky trvají min. 72 hodin bez větších provozních přestávek (do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní parametry zkoušeného zařízení. V průběhu zkoušky se zaškolí budoucí obsluha zařízení, doporučuji účast obsluhy během provozních i ostatních zkoušek, bude proveden záznam o zaškolení obsluhy, zaškolené osoby jsou určeny provozovatelem (investorem). Provozní zkoušky se provedou za účasti dodavatelů všech částí systému, zástupce investora, uživatele a projektanta realizačního projektu. Po ukončení provozních zkoušek se vystaví protokol o provedení provozní zkoušky s uvedením výsledku zkoušky a vše se zapíše do stavebního deníku. Pokud se během provozní zkoušky zjistí závady bránící dokončení zkoušky je nutné zkoušky přerušit odstranit závady a provozní zkoušku opakovat. Pokud se provozní zkouška (předání díla) uskutečňuje mimo období hlavního provozu systému je nutné splnit provozní zkoušku v rozsahu, který nám umožňuje daná situace a zpravidla pouze kontrola systému, zda dosahuje jmenovité parametry dané projektem se uskuteční později již za plného provozu systému opět za účasti všech zainteresovaných stran.

14. PROVOZ A OBSLUHA SYSTÉMU, PROVÁDĚNÍ KONTROL A REVIZÍ

Pro správnou funkci celého systému chlazení je nutné zajistit kvalifikované pracovníky pro obsluhu, dozor a údržbu, tito pracovníci musí být řádně zaškoleni o obsluze všech zařízení systému. Doporučuji, aby budoucí obsluha byla přítomna při provozních zkouškách systému a pokud je to možné, aby se budoucí provozovatel pokud je znám účastnil většiny jednání od projektu po výstavbu objektu. Některé složitější celky systému (zdroje chladu, čerpadla) požadují dodavatelem zařízení zaškolení o provozu a údržbě obsluhu zvlášť pro tyto zařízení.

Obsluha musí být s provozem zařízení seznámena prakticky i teoreticky a musí být prokazatelně poučena o všech bezpečnostních předpisech a opatřeních při práci se zařízením a o první pomoci při úrazech elektrickým proudem a chladivem.

Součástí dodávky jednotlivých částí zařízení musí být návod na provoz, obsluhu a údržbu (v národním jazyce). Ochranné prostředky (lékárnička s potřebným vybavením pro první pomoc při úrazech el. proudem a chladivem) a protipožární prostředky (hasící zařízení) zajistí uživatel zařízení.

Před zahájením chladicí sezóny a po jejím ukončení bude každá chladicí jednotka prohlédnuta technikem autorizované servisní firmy – servisní smlouvu o pravidelných servisních podmínkách zajistí uživatel zařízení. Doporučená četnost servisních prohlídek chladicího zařízení je 4x ročně u zařízení pracující celoročně a 2x ročně u zařízení pracující sezónně, popř. je určeno dodavatelem s vazbou na držení záruk za zařízení.

Doporučené kontroly během provozu:

- 1xdenně
- vizuální kontrola chladících strojů
 - vizuální kontrola chladících věží
 - vizuální kontrola ostatních zařízení ve strojovně chladu
 - vizuální kontrola chodu větracího systému
 - vizuální kontrola chodu čerpadel

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 9 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

- 1x týdně - kontrola tlakových poměrů v systému chlazení
- 1x týdně - vizuální kontrola okruhu úpravy vody, popř. doplnění chemikálií a biocidu
- 1x týdně - odkalení tangenciálního filtru nečistot uzavřeného systému
- 1x měsíčně - kontrola funkce pojistného ventilu
- 1x měsíčně - kontrola expanzní nádoby, tlaku náplně
- 1x měsíčně - kontrola armatur v podhledech, zvláště automatických odvzdušňovacích ventilů
- 1x měsíčně - kontrola odvzdušnění systému, odkalení systému na anuloidu
- 1x měsíčně - kontrola zanesení filtrů, popř. jejich vyčištění
- 1x čtvrtročně - kontrola stavu tepelné izolace ve strojovnách chlazení a venkovních rozvodů
- 1x čtvrtročně - kontrola stavu a těsnosti armatur, správné funkce teploměrů a tlakoměrů
- 1x čtvrtročně - kontrola směšovacích uzlů ve VZT jednotkách
- 1x čtvrtročně - vizuální kontrola všech armatur v chladicím systému
- 1x čtvrtročně - kontrola kvality vody okruhu věží (zasolení systému)
- 1x čtvrtročně - úklid ve strojovně, důkladné očištění zařízení od prachu (zvláště čerpadel řízených frekvenčními měniči)
- 1x čtvrtročně - kontrola chodu větracího systému, kontrola zanesení filtrů, kontrola osvětlení
- 1x ročně - kontrola stavu tepelné izolace v podhledech – předcházení poruchám
- 1x ročně - kontrola výkonu systému a vyvážení systému (pokud se nedosahuje požadovaných parametrů)
- 1x ročně - kontrola elektro (příkonů a odběrových proudů všech zařízení)
- 1x ročně - kontrola všech potrubních tras, ohebných napojení fan-coilů
- 1x ročně - kontrola funkce všech armatur v chladicím systému
- 1x ročně - kontrola kvality technologické vody
- 1x ročně - kontrola havarijních funkcí ve strojovně (detekce úniku chladiva, větrání, větrání při překročení nastavené vnitřní teploty, odpojení systému mimo strojovnu)
- Ostatní kontroly - dány provozními předpisy jednotlivých zařízení (popsány v návodech na provoz a Údržbu jednotlivých zařízení) vč. intervalů provádění a postupu prací
- Ostatní kontroly - pravidelné rozборы věžové vody v akreditované laboratoři

Návrh preventivních kontrol, údržby, čištění a případných oprav bude zpracován v provozním řádu chladicí soustav

Součástí kontrol musí být i pravidelné provádění revizí elektro na všech zařízeních – viz. profese elektro. Součástí kontrol musí být i pravidelná kontrola ochranných prostředků a protipožárních prostředků.

O jednotlivých kontrolách bude prováděn zápis do zápisového listu kontroly umístěném u zařízení, popř. ve strojovně chlazení. Zápisový list kontroly bude obsahovat podrobný seznam všech kontrolních či servisních úkonů nutných k provedení na kontrolovaném zařízení, pro splnění kontroly je nutné provést všechny úkony, poté bude proveden zápis s uvedením data, času, a osoby provádějící kontrolu. Pokud kontrola zjistí závadu, či zjistí nedodržení provozních parametrů neprodleně ji oznámí provozovateli, který provede veškeré kroky k jejímu odstranění. Pokud obsluha provádějící kontrolu si nebude jista splněním kontroly rovněž vše oznámí provozovateli. Zápisové listy kontrol budou archivovány po celou životnost chladicího systému.

15. OBEČNÁ USTANOVENÍ

Při návrhu zařízení je dbáno na dodržování platných norem a jsou navrhovány pouze výrobky s příslušnou certifikací pro použití v CZ a zemích EU.

16. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutné dodržovat veškeré bezpečnostní předpisy a zásady bezpečnosti práce vztahující se na konkrétní prováděnou činnost. Dále je nutné při všech činnostech používat předepsané ochranné prostředky a potřebné stavební mechanismy a pomůcky s prokazatelnou certifikací či plánem bezpečnostních prohlídek.

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 10 (celkem 11)

	MORAVIAN SCIENCE CENTER	<i>Zpracovatel:</i>	Jiří Kukučka
<i>Profese/ část DPS</i>	Chlazení - Technická zpráva	<i>Zakázka číslo:</i>	1082163

Na dveřích strojoven chlazení a na zařízení musí být (i v průběhu montáže) umístěny nápisy zakazující vstup a manipulaci se zařízením neoprávněným osobám.

Po celou dobu montáže, zkoušek i provozu je nutné dodržovat veškeré předpisy požární bezpečnosti.

17. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Klimatizační zařízení jsou navržena tak, aby splňovala v celkovém součtu požadavky hygienických předpisů týkajících se účinků hluku a přípustných hodnot škodlivin vedených odpadním vzduchem.

Stavební odpad bude podle charakteru odvážen na skládku, do spalovny nebo k recyklaci.

Konkrétní druhy odpadů, které budou při realizaci uvedené stavby vznikat, budou rozlišeny a podle své nebezpečnosti zařazeny do kategorií (Katalog odpadů – vyhláška MŽP ČR č.381/2001Sb., kategorie O nebo N). Na základě zjištěných kategorií bude nutné hledat pro jednotlivé druhy odpadů vhodný způsob využití popř. odstranění, který není v rozporu s předpisy upravujícími odpadové hospodářství.

18. REALIZACE

Tato dokumentace je zpracována v podrobnosti projektu pro provedení stavby a není tudíž dodavatelsko - výrobní dokumentací. Závazek dodavatele je vybudovat dílo kompletní, i kdyby projekt stavby cokoliv opomenul. Dodavatel je povinen zajistit, že veškeré materiály používané při výstavbě jsou v souladu s projektovou dokumentací, odpovídajícími normami a platnými vyhláškami. Zhotovitel je rovněž povinen zajistit, že všechny importované materiály a zařízení mají platné certifikáty a že jsou v souladu s relevantními předpisy ČSN a zkušebními požadavky. Rozdíly zjištěné na stavbě oproti projektové dokumentaci je nutno v technickém řešení odsouhlasit s projektantem ještě před samotnou realizací. Veškeré potrubí a tvarovky je nutno před objednáním prověřit na stavbě.

Jakákoli navrhovaná záměna použitých materiálů a výrobků musí být odsouhlasena projektantem předmětné části a zástupcem investora.

Tato realizační dokumentace nenahrazuje dílenskou dokumentaci

19. ZÁVĚR

Navržené chladicí zařízení splňuje nároky kladené na provoz budovy daného typu a charakteru. Celoročně zabezpečuje v daných místnostech optimální pohodu prostředí při zabezpečení maximální hospodárnosti provozu těchto zařízení.

Nedílnou součástí této technické zprávy jsou přílohy:

Příloha č.1 – Tabulka výkonů zařízení systému chlazení

Příloha č.2 – Tabulka místností

Příloha č.3 – Bezpečnostní listy (chladiivo R717, Monopropylenglykol)

Jiří Kukučka
V Brně, říjen 2011

<i>Stupeň projektu:</i>	Dokumentace pro provedení stavby	<i>Datum:</i>	Únor 2011
		<i>Číslo dokumentu:</i>	01
		<i>Strana:</i>	Strana 11 (celkem 11)