Ing. Karel Štěbeták

K-PROJEKT

Palackého 6/I, 380 01 Dačice

Dokumentace pro zajištění dotace z OPERAČNÍHO PROGRAMU ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ 2014-2020, SC. 5.1

Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Akce:

INSTALALACE TEPELNÉHO ČERPADLA V OBSERVATŘI ÚFA AVČR - KOPISTY

Investor:

ÚSTAV FYZIKY ATMOSFÉRY AV ČR

PROSINEC 2018

ČÍSLO PARÉ: 1

IDENTIFIKACE

Žadatel o podporu	
název	Ústav fyziky atmosféry AV ČR v.v.i
právní forma	Státní správa
adresa	Boční II, č.p. 1401, Praha 4

Majitelé objektu	
název	Ústav fyziky atmosféry AV ČR v.v.i
právní forma	Státní správa
adresa	Boční II, č.p. 1401, Praha 4
zástupce	RNDr. Petr Zacharov, CSc.

Zpracovatel PD pro provedení stavby	
jméno	Ing. Karel Štěbeták
název firmy	K- PROJEKT
adresa	Palackého 6/I, 380 01 Dačice
IČO	102 90 508
číslo a datum oprávnění Ing. KAREL ŠTĚBEŤÁK pro technol. zař. a techniku prostř. staveb * specializace elektrotechnická zařízení * Autor. inž. ČKAIT - 0100148	zapsán pod číslem 0100148 jako autorizovaný inženýr v oboru elektro a technologická zařízení v seznamu ČKAIT Ing. Karel Štěbeták *projektová činnost* Palackého nám. 6/I., 380 01 Dačice telefon: 384 420 448 IČ: 102 90 508, DIČ: CZ4708154[illegible]

OBSAH:

A	**ÚVODNÍ ÚDAJE**	**4**
A.1	ÚČEL INSTALACE TEPELNÉHO ČERPADLA	4
A.2	POPIS STÁVAJÍCÍHO TOPNÉHO SYSTÉMU	4
A.2.a	Stavební část.	4
A.2.b	Topný systém	4
B	**POPIS INSTALACE TEPELNÉHO ČERPADLA**	**5**
B.1	ENERGETICKÁ BILANCE	5
B.1.a	Tepelně technické parametry	5
B.1.b	Celkové požadavky na tepelný zdroj	5
B.1.c	Spotřeba elektrické energie po instalaci tepelného čerpadla	5
B.2	TEPELNÉ ČERPADLO	6
B.2.a	Navržené tepelné čerpadlo	6
B.2.b	Odvod chladu – 8 kW	6
B.2.c	Požadované parametry provozu TČ	6
B.2.d	Zapojení TČ do stávajících systémů	7
B.2.e	Elektrokotel	7
B.3	OTOPNÁ TĚLESA A ROZVOD	7
B.3.a	Rozvod	7
B.3.b	Montáž, zkoušky, provoz:	7
B.4	ELEKTROINSTALACE, MAR	8
B.4.a	Základní údaje o kapacitě stavby	8
B.4.b	Regulace topného systému	8
C	**VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE**	**9**

A ÚVODNÍ ÚDAJE

A.1 ÚČEL INSTALACE TEPELNÉHO ČERPADLA

V souladu se současným trendem úspor elektrické energie a využití netradičních a obnovitelných zdrojů elektrické energie se navrhuje provést instalace tepelného čerpadla v observatoři Kopisty ÚFA AVČR. Účelem je náhrada stávajícího přímotopného elektrického vytápění za teplovodní s deskovými otopnými tělesy se zdrojem tepelné energie tepelným čerpadlem systému vzduch-voda.

A.2 POPIS STÁVAJÍCÍHO TOPNÉHO SYSTÉMU

A.2.a Stavební část.

Observatoř byla postavena v roce 2007 a byla navržena podle doporučených hodnot tepelných prostupů obvodovými konstrukcemi. V současné době tyto hodnoty nesplňují podmínky ČSN 73 0540-2 změna Z1. Objekt je navržen dvojpodlažní. Celý objekt je řešen s ohledem na minimální spotřebu energií na vytápění. Obvodový plášť je proveden keramickým zdivem s kontaktní tepelnou izolací tl. 120 mm s koeficientem prostupu U = 0,26 W/m^{2}K. Okna a vstupní dveře jsou dřevěná (EURO) s koeficientem prostupu U = 1,3 W/m^{2}K. Strop nad vytápěnými prostory je zateplen čedičovou vatou o síle 240 mm.

A.2.b Topný systém

Objekt byl postaven s ohledem na minimalizaci energetické spotřeby. **Tepelné ztráty včetně výměny vzduchu činí 9,3 kW.** Stávající teplovodní systém byl navržen přímotopnými konvektory.

Regulace topného systému je provedena pomocí prostorových termostatů.

Topný systém je elektrickými konvektory s individuální regulací teploty v jednotlivých vytápěných prostorech regulován dle zvoleného programu v závislosti na vnitřní teplotě.

B POPIS INSTALACE TEPELNÉHO ČERPADLA

B.1 ENERGETICKÁ BILANCE

B.1.a Tepelně technické parametry

Plocha vytápěné části stanovená podle požadavků TNI 73 0329: 2009	204,0 m^2
Obestavěný prostor stanovený podle požadavků TNI 73 0329: 1987	714,0 m^3
Tepelné ztráty prostupem při průměrné výpočtové vnitřní teplotě 20°C činí	5 366 W
Tepelné ztráty infiltrací	4 597 W
Vypočtené tepelné ztráty celkem	**9 963 W**

Roční spotřeba tepla pro vytápění je převzata z dlouhodobého průměru potřeby elektrické energie pro vytápění a činí **16 562 kWh/rok**

Tato spotřeba tak respektuje skutečné stavy jak vnitřní tepelné zisky (metabolické teplo, provoz, spotřebičů, osvětlení) tak i vnější tepelné zisky z oslunění oken jižní fasády.

B.1.b Celkové požadavky na tepelný zdroj

Výkon tepelného zdroje musí v bodu bivalence (-7°C) zajistit požadavek tepla pro topný systém

Potřeba tepelného výkonu celkem	**9 963 W**
Roční spotřeba tepla pro vytápění	**16 562 kWh/rok**

B.1.c Spotřeba elektrické energie po instalaci tepelného čerpadla

Po instalaci tepelného čerpadla bude převážná část teplné energie vyráběna s průměrnou hodnotou COP 3,1 S ohledem na podmínky provozu se tato hodnota bude pohybovat v rozmezí A7/W35 COP4,88 – A-15/W35 COP 2,59. Provoz integrovaného elektrokotle s ohledem na bod bivalence -7°C představuje cca 20% z celkové potřeby tepla pro vytápění. Integrovaný elektrokotel spolupracuje s TČ až do venkovní teploty -20°C.

Celková spotřeba elektrické energie	**16 562 kWh/rok**
Z toho dodáno tepelným čerpadlem včetně dotopu elektrokotlem	**7 696 kWh/rok**
Roční úspora ve spotřebě elektrické energie činí	**8 866 kWh/rok**

B.2 TEPELNÉ ČERPADLO

B.2.a Navržené tepelné čerpadlo

S ohledem na požadavek zajištění ekvitermní regulace teploty topné vody bylo navrženo tepelné čerpadlo vzduch/voda. Venkovní jednotka jednofázová s vnějším výměníkem a kompresorem pro odvod chladu. Součástí TČ je vnitřní jednotka s elektrokotlem – pomocný ohřev 9 kW. Čerpadlo je pak provozováno v extrémních teplotních podmínkách (za bodem bivalence -7°C) s pomocnou energií elektrokotle.

Základní parametry tepelného čerpadla

Vnější jednotka při A2/W35

Příkon kompresoru	2,30 kW
Výstupní výkon	15,67 kW
COP	4,88
Výstupní teplota topné vody	max. 60°C

Vnitřní jednotka s elektrokotlem

Příkon přímotopné části	9,0 kW
Čerpadlo	87 W
Výstupní teplota topné vody	max. 60°C

B.2.b Odvod chladu – 8 kW

Odvod chladu z výparníku tepelného čerpadla je prováděn chladivem. Kompresor ve vnější jednotce odsává chlad a stlačí na syté páry. Syté páry jsou vedeny do výměníku vnitřní části, kde kondenzují.

Případné odmrazování výměníku (pod teplotou +2°C) se provádí krátkodobým reverzním cyklem.

Potrubím Cu28/1 prochází trvale pára o teplotě 55°C. Z tohoto důvodu musí být již při montáži trubky opatřeny tepelnou izolací s parotěsnou zábranou tak, aby bylo zamezeno kontaktu povrchu trubek s vnitřním prostředím. Případné spoje musí být dokonale slepeny, popřípadě opatřeny páskou s parotěsnou zábranou.

B.2.c Požadované parametry provozu TČ

Při trvalém provozu otopné soustavy postačuje pro plné vytápění výstupní teplota topné vody 55°C. S ohledem na akumulaci zdiva nedochází k podstatným poklesům vnitřní teploty i při delším odstavení topného systému.

Dimenzování otopných těles umožňuje po většinu topného období provoz systému na teplotu nižší než 55°C. Pro topný systém bude teplota topné vody ekvitermně řízena přímo tepelným čerpadlem.

Všechna tato opatření umožní maximalizovat provozní COP (předpoklad průměrně 3,4) při daných parametrech a tím minimalizovat spotřebu elektrické energie. Provoz s využitím přímotopného integrovaného elektrokotle se tak předpokládá pouze 20% z celkové potřeby tepelné energie.

B.2.d Zapojení TČ do stávajících systémů

Instalace TČ a zapojení do nového topného systému je s minimálními zásahy. Topný systém bude upraven na dodatečnou instalaci TČ (výměna přímotopných konvektorů za desková otopná tělesa s rozvodem potrubí po stěně nad podlahou).

Napojení na topný systém

Napojení je provedeno pomocí měděného potrubí přes dva kulové kohouty KK25 na výstupní a zpětné potrubí. Nové potrubí je vyvedeno k tepelnému čerpadlu, vlastní připojení je provedeno flexibilními hadicemi – dodávka TČ. Na tepelném čerpadle je osazen pojistný ventil nastavený na přetlak 250 kPa. V nejvyšších bodech potrubí jsou umístěny automatické odvzdušňovací ventily. Potrubí bude opatřeno izolačními návleky o síle izolace 20 mm.

B.2.e Elektrokotel

Nouzový elektrokotel o výkonu 9 kW se zapojí do systému jen v přídě, že nastane porucha TČ.

B.3 OTOPNÁ TĚLESA A ROZVOD

B.3.a Rozvod

Rozvod ve strojovně je proveden měděným potrubím.

Rozvod po objektu se provede měděným potrubím. Potrubí k jednotlivým tělesům se napojí k připojovací armatuře ve spodní části otopných těles.

Otopná tělesa v místnostech jsou navržena desková uzpůsobená pro spodní středové připojení (rozteč 50 mm). Na stěnu jsou tělesa uchycena pomocí montážní soupravy. Tělesa jsou již z výroby opatřena nátěrem.

Napojení všech otopných těles na potrubí je provedeno pomocí armatury v přímém provedení pro dvoutrubkový systém.

Po provedení instalace otopných těles a vyzkoušení funkce systému a nastavení průtoku bude na ventil otopného tělesa osazena termostatická hlavice.

Celá otopná soustava je vyregulována přednastavením ventilů na otopných tělesech, jejichž pozice je uvedena ve výkresech půdorysů i ve schématu zapojení.

POZOR! Hlavice nebudou instalovány v místnostech, ve kterých je osazen prostorový termostat.

B.3.b Montáž, zkoušky, provoz:

Montáž zařízení bude provedena oprávněnou organizací podle platných ČSN a vyhlášek. Podrobnosti jsou zřejmé z výkresové dokumentace a typových podkladů zvoleného výrobce jednotlivých komponentů.

Po ukončení prací bude provedeno dokonalé propláchnutí celého topného systému a topná zkouška podle ČSN 060310 s vyregulováním systému a seznámení investora a uživatele s provozem a obsluhou zařízení, jež bude poučen o metodickém návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu.

Po dokončení montážních prací bude provedena tlaková zkouška podle ČSN 060310 a topná zkouška systémů.

B.4 ELEKTROINSTALACE, MAR

B.4.a Základní údaje o kapacitě stavby

Přívod elektrické energie pro napájení TČ bude proveden z rozvaděče kabelem CYKY 5Cx4 mm^2. Před napojením bude instalován hlavní vypínač. Stávající elektroinstalace je dimenzována na vyšší odběry elektrokotle, pro napájení TČ plně vyhovuje.

B.4.b Regulace topného systému

Regulace topného systému

Vnitřní teplota je snímána prostorovým digitálním termostatem, kterým je ovládáno cirkulační čerpadla okruhu. Ekvitermní regulace topné vody bude zajišťována regulací tepelného čerpadla.

Regulace tepelného čerpadla

Tepelné čerpadlo je vybaveno kompletní automatikou zajišťující bezpečný provoz, ekvitermní regulaci teploty výstupní topné vody a vlastní provoz odvodu chladu včetně řízení venkovní jednotky. Mimo čidla instalovaná přímo ve skříni je nutno zapojit čidlo venkovní teploty (na severní neosluněné straně objektu) a čidlo pro odmrazování venkovní jednotky.

Seřízení tepelného čerpadla

Seřízení tepelného čerpadla provede při jeho spuštění odpovědný pracovník dodavatelské firmy s pověřením a certifikátem od výrobce opravňující ke spuštění TČ. Při uvádění do provozu budou nastaveny všechny parametry tak, aby byly splněny požadavky pro provoz TČ.

V Dačicích, prosinec 2018

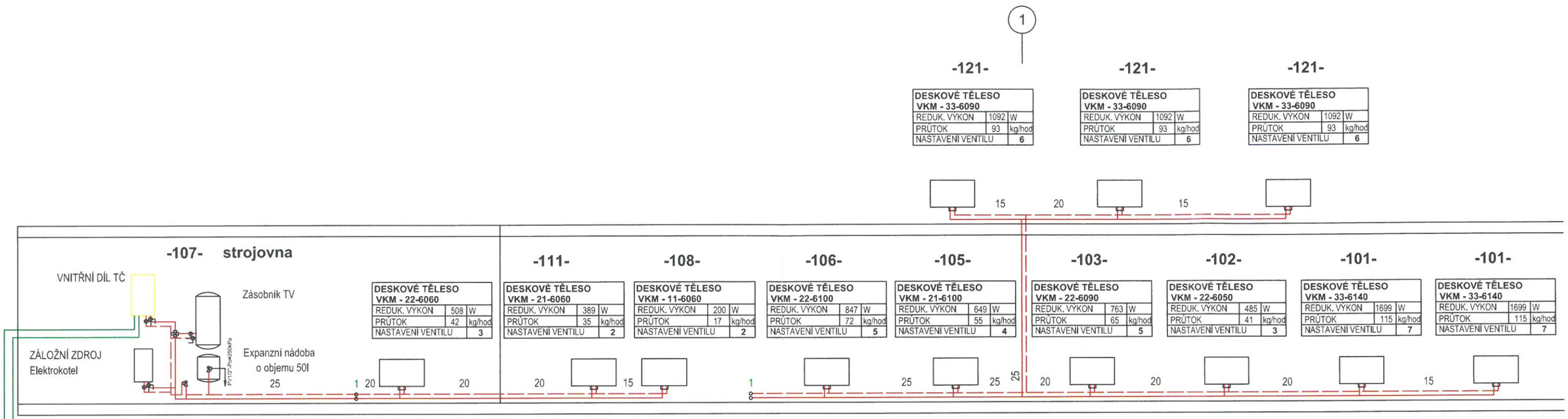
Vypracoval: _____

Ing. Karel Štěbeták

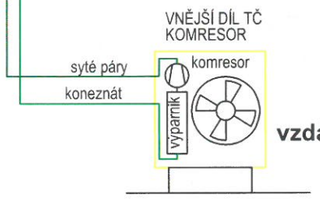
C VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

01 ÚT Schéma topného systému
02 ÚT Půdorys 1.NP
03 ÚT Půdorys 2.NP

FUNKČNÍ SCHÉMA TOPNÉHO SYSTÉMU



OKRUH "A" 9 618 W



vzdálenost od vnitřního dílu - 14 m

2x25-IZ25 — NOVÉ POTRUBÍ Cu

SYTÉ PÁRY

KONDENZÁT Cu

-105- ČÍSLO MÍSTNOSTI

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6060		
REDUK. VÝKON	485	W
PRŮTOK	41	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU		

DESKOVÉ TĚLESO
REDUKOVANÝ VÝKON
PRŮTOK ZA HODINU
NASTAVENÍ REGULACE VENTILU
DESKOVÉ TĚLESO
ŠROUBENÍ RLV-K

Vypracoval: Ing. Karel Štěbeták	Podpis:	ING. KAREL ŠTĚBETÁK K - PROJEKT IČO 102 90 508, DIČ CZ 470815444 tel./fax 384420448 380 01 Dačice, Palackého 6/I	
Kraj: Středočeský	Místo: Kopisty		
Investor: ÚFA ČAV			
Stavba: OBSERVATOŘ ÚFA ČAV - KOPISTY		Formát: 2A4	Měřítko: 1:75
		Datum: 12/2018	
		Stupeň: Prov. stavby	
		Č. zakázky: 036/17	
Název výkresu: ÚT - SCHÉMA TOPNÉHO SYSTÉMU		Arch. č.	Rev. 1 / Poř. č. 01

PŮDORYS 1.NP

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6100		
REDUK. VÝKON	847	W
PRŮTOK	72	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	5	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 21-6100		
REDUK. VÝKON	649	W
PRŮTOK	55	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	4	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6090		
REDUK. VÝKON	763	W
PRŮTOK	65	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	5	

rozvody jsou instalovány po stěně aby se minimalizovaly stavební úpavy

1

-106- -105- -104- -103- -102- -101- -111- -107- -108- -109- -110-

25 25 25 25 20 20 25 20 15 20 15

Rozvody prochází soklem pod vestavěnou skříní.

Expanzní nádoba REFLEX N50/6 50l

Zásobník TV o objemu 150l

VNITŘNÍ DÍL TČ

ZÁLOŽNÍ ZDROJ
Elektrokotel o výkonu 9kW

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 21-6060		
REDUK. VÝKON	389	W
PRŮTOK	35	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	2	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6050		
REDUK. VÝKON	485	W
PRŮTOK	41	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	3	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 33-6140		
REDUK. VÝKON	1699	W
PRŮTOK	115	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	7	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 33-6140		
REDUK. VÝKON	1699	W
PRŮTOK	115	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	7	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6060		
REDUK. VÝKON	508	W
PRŮTOK	42	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	3	

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 11-6060		
REDUK. VÝKON	200	W
PRŮTOK	17	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU	2	

Rozvody prochází pod vaničkou nově instalovaného sprchového koutu.
Rozvody UT jsou realizovány současně s rekonstrukcí sprchového koutu.

GARÁŽ

VENKOVNÍ DÍLTČ
vzdálenost od vnitřního dílu - 14 m

2x40-IZ32

NOVÉ POTRUBÍ Cu

SYTÉ PÁRY

KONDENZÁT Cu

-105- ČÍSLO MÍSTNOSTI

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6060		
REDUK. VÝKON	485	W
PRŮTOK	41	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU		

DESKOVÉ TĚLESO
REDUKOVANÝ VÝKON
PRŮTOK ZA HODINU
NASTAVENÍ REGULACE VENTILU

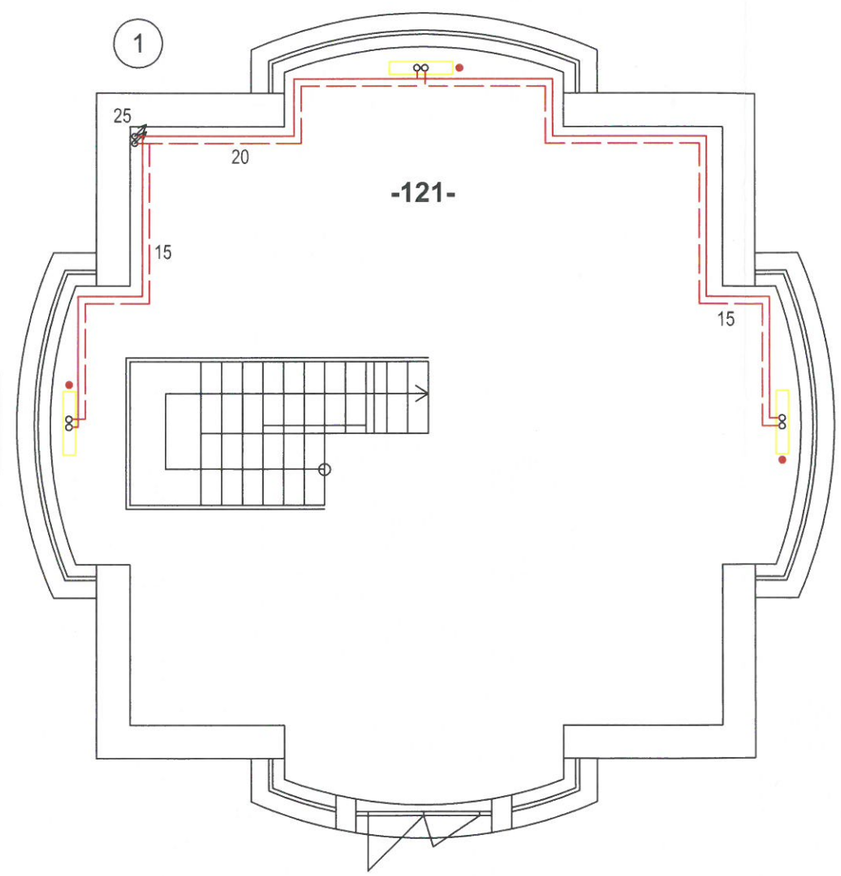
DESKOVÉ TĚLESO
ŠROUBENÍ RLV-K

0 1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m

Vypracoval	Podpis:	ING. KAREL ŠTĚBETÁK K - PROJEKT IČO 102 90 508, DIČ CZ 470815444 tel./fax 384420448 380 01 Dačice, Palackého 6/I		
Ing. Karel Štěbeták				
Kraj: Středočeský	Místo: Kopisty			
Investor: ÚFA ČAV				
Stavba: OBSERVATOŘ ÚFA ČAV - KOPISTY		Formát	2A4	Měřítko 1:75
		Datum	12/2018	
		Stupeň	Prov. stavby	
		Č. zakázky	036/17	
Název výkresu: ÚT - PŮDORYS PŘÍZEMÍ		Arch. č.	Rev. 1	Poř. č. 02

PŮDORYS 2.NP

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 33-6090		
REDUK. VÝKON	1092	W
PRŮTOK	93	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU		6



DESKOVÉ TĚLESO VKM - 33-6090		
REDUK. VÝKON	1092	W
PRŮTOK	93	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU		6

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 33-6090		
REDUK. VÝKON	1092	W
PRŮTOK	93	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU		6

rozvody jsou instalovány po stěně aby se minimalizovaly stavební úpavy

-105- ČÍSLO MÍSTNOSTI

DESKOVÉ TĚLESO VKM - 22-6060		
REDUK. VÝKON	485	W
PRŮTOK	41	kg/hod
NASTAVENÍ VENTILU		

DESKOVÉ TĚLESO
REDUKOVANÝ VÝKON
PRŮTOK ZA HODINU
NASTAVENÍ REGULACE VENTILU

DESKOVÉ TĚLESO
ŠROUBENÍ RLV-K

0 1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m

Vypracoval	Podpis:	ING. KAREL ŠTĚBETÁK K-PROJEKT IČO 102 90 508, DIČ CZ 470815444 tel./fax 384420448 380 01 Dačice, Palackého 6/I	
Ing. Karel Štěbeták			
Kraj: Středočeský	Místo: Kopisty		
Investor: ÚFA ČAV			
Stavba: OBSERVATOŘ ÚFA ČAV - KOPISTY		Formát: 2A4	Měřítko: 1:75
		Datum: 12/2018	
		Stupeň: Prov. stavby	
		Č. zakázky: 036/17	
Název výkresu: ÚT - PŮDORYS 1. PATRA		Arch. č.	Rev.: 1
			Poř. č.: 03