

část UT Revitalizace auly v areálu ČZU

D.1.2.4.3 Vytápění (UT)

dokumentace pro výběr zhotovitele stavby (DVZ)

projektová dokumentace DVZ je vyhotovena v
podrobnostech prováděcí dokumentace (DPS)

Obsah:

- a) Identifikace stavby
- b) Úvod
- c) Pozemky dotčené objektem
- d) Celková koncepce
- e) Technické řešení

a) Identifikace stavby

Název akce:	Revitalizace auly v areálu ČZU
Místo :	areál ČZU 165 21 Praha 6 - Suchdol Česká republika
Investor :	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA
Sídlo :	Kamýcká 129 165 21 Praha 6 - Suchdol IČ: 60460709 DIČ: CZ60460709
Charakter stavby :	Rekonstrukce a modernizace stávajícího objektu
Dodavatel stavby :	Bude stanoven Výběrovým řízením
Kontaktní osoba:	
Projektant :	Architekti D.R.N.H., s.r.o. Sídlo : Průchodní 377/2 / 602 00 Brno IČ : 262 66 971
Architektonické řešení:	Ing.arch Radovan Smejkal atelier @drnh.cz

b) Úvod

Tato dokumentace řeší základní koncepci vytápění a přípravy topné vody pro vzduchotechniky pro rekonstruovaný objekt auly České zemědělské univerzity v Praze. Z hlediska legislativního se při revitalizaci jedná o tzv.větší změnu objektu (Zákon 406/2000Sb. a Vyhláška 78/2013Sb.) s následujícími dopady na stavební řešení :

- všechny měněné a nově doplňované konstrukce v objektu musí vykazovat lepší parametry, než referenční hodnoty tohoto ukazatele (tab.3 příl.1 k této vyhlášce – jedná se o doporučené hodnoty dle ČSN 730540-2:2011) – konkrétně :
 - součinitele prostupu tepla obvodovými konstrukcemi max.U=0,25
 - součinitele prostupu tepla podlahovými konstrukcemi max.U=0,3
 - součinitele prostupu tepla střechou do exteriéru max.U=0,16

- součinitele prostupu tepla střechou do půdního prostoru max.U=0,2
- součinitele prostupu tepla výplněmi (okna, dveře) max.U=1,2
- (pozn.hodnoty U ve W/m²K)

Pro lehký obvodový plášť platí příslušné ustanovení ČSN v návaznosti na podíl prosklení pláště. Na světlovody se nahlíží jako na technická zařízení pro osvětlení, nikoli jako na střešní okna.

V technické části se jedná o dodržení minimálních účinností – viz část kotelna.

Celkové energetické hodnocení z hlediska výsledného zatřídění bude ovlivněno tím, že se jedná pouze o dílčí rekonstrukci, ale z pohledu zákona bude při splnění výše uvedených bodů vyhovující.

c) Pozemky dotčené projektem

parcelní čísla : 1639, 1627/1

d) Celková koncepce

Objekt bude z hlediska zásobování teplem napojen na nově zřízenou plynovou kotelnu III.kategorie (do 500kW) – viz část D.3.2

Tepelná bilance je doložena v tabulce části D.3.2. Výpočet tepelných ztrát je součástí přílohy této zprávy.

e) Technické řešení

zdroj tepla PKK

Zdrojem tepla bude nízkotlaká plynová kotelna III.kategorie v 1.PP objektu s kondenzačními kotli – viz část D.3.2.

Pojištění zdroje bude neuzavíratelně připojenými pojistnými ventily v místech teplotního či tlakového gradientu dle ČSN. Tlaková úroveň rozvodu bude udržována na max.4 barech s ohledem na nejslabší článek – ohřivač TV v **231**. Z hlediska zvětšení objemu kapaliny bude soustava vybavena několika membránovými expanzními nádobami. Každý z kotlů bude osazen (v rámci dodávky zdroje) 50l expanzomatem. Větší nádoby (200l) budou připojeny jak k akumulátoru tepla (nizkoteplotní část), tak k vratnému potrubí u sběrače (vysokoteplotní část).

Distribuční část

Výstup ze zdroje tepla je v obou provozních stavech – tedy za provozu kotelny v **028** i za provozu nouzového zdroje tepla přes PP výměník z rektorátu – směřován do technických prostor **029** a **030**, kde je navrženo umístění distribučního centra vytápění. Ve standardním režimu chodu kotelny je za pomoci armatury **028.3cV.001** a čerpadla **028.Čprim.001** udržováno nahřátí akumulátoru tepla (AN) na 47°C (předpoklad max.2K poklesu teploty směrem k rozdělovačům RPT – bude provozně odladěno MaR v rámci nastavování soustavy v rozsahu 45-48°C). Výstup z AN do soustavy podlahového vytápění tak nebude

vyžadovat žádné korekce armaturou **028.2cV.001** a distribuční čerpadlo **028.Čsek.001** dodá požadované množství vody pro podlahové okruhy.

Na rozdělovači budou pak osazeny 3 „živé“ větve s čerpadly **029.Čsek.001-003** a jedna zaslepená rezerva.

První větev s podávacím čerpadlem zajistí trvalou cirkulaci okruhem VZT jednotek ve strojovně. Potrubí projde do prostoru strojovny VZT **027** a průchodem mezi VZT potrubím v koordinaci s rozvody chladu napojí čerpadlovými uzly 4 instalované jednotky. *Pozn.: pořadí jednotlivých větví na rozdělovači bude možno přizpůsobit po montáži rozměrných VZT celků tak, aby nedocházelo k nadbytečnému křížení potrubních rozvodů.*

Druhá instalovaná větev obsluhuje armaturou **029.3cV.003** ekvitermně směřovaný okruh s distribučním čerpadlem **029.Čsek.003**. Okruh se nad R+S dělí – směrem do kotelny je přes stoupačku **UT4** vyvedena jižní část. Z ní jsou drážkou v podlaze napojena desková tělesa na jižní části východní fasády. Rozvod bude o patro výše v podhledu **114** střídavě napojovat parapetní atypická zabudovaná tělesa se stavebními zákryty (viz detail ve VD) a po průchodu stropem i tělesa v **229** a **228**.

Hlavní část tělesového rozvodu bude vedena chodbou před strojovnu rozvodů chladu. Tam se okruh zalomí a projde přes strojovnu do prostoru šaten. Před tím se ale oddělí krátká větev pro několik těles zázemí 1.PP a jeden podlahový okruh. Ten bude napojen přes specializovanou dochlazovací armaturu tak, aby teplota v podlaze nepřesáhla 45°C (systémové řešení včetně armaturního vybavení).

Rozvod se před stoupačkou **UT2** rozdělí na dílčí větve. Jedna stoupačkou projde do meziprostoru podlahy serverovny a následně napojí žebrová tělesa v tomto prostoru s pochůzými demontovatelnými mřížkami (dodávka stavby). Na tělesech budou osazeny termopohony pro ovládání teploty v **223** a **224** v součinnosti s chodem klimatizačního zařízení (vyloučen souběh). Na dalších koncových větvích budou desková tělesa částečně umístěna ve stavebně připravených nikách.

Třetí větev z rozdělovače slouží pro ohřev TV v zařízení v **231** s ovládáním ON-OFF armaturou **231.EKK.001**. Na této větvi je vyvedena zaslepená rezerva pro budoucí možné napojení teplovzdušných clon na hlavních vstupech.

Podlahové vytápění bude provedeno jako samostatný technologický celek v ověřené technologii za dodržení firemních technologických pravidel. Prováděcí firma musí být s těmito pravidly prokazatelně obeznámena. Důraz je kladen zejména na následující body :

- stavba připraví vyčištěný podlahový prostor
- stavba předá takto připravený podklad topenářské firmě
- odborná firma osadí systémové desky (u průmyslové podlahy distanční lišty)
- rozvod z potrubí s kyslíkovou bariérou bude připevněn standardně v násobku rozteče 75mm v jednotlivých topných okruzích
- otápěná plocha bude důsledně dilatována distanční okrajovou páskou na dilatační celky.

- Takto bude oddilátován i přívod potrubí k okruhům. Přívodní potrubí, které bude podcházet dilatační spáru, bude uloženo do 20 cm chráničky – dilatačních spar je vzhledem k dispozici objektu a zatížení větší množství
- krycí vrstva bude vytvářena po jednotlivých dilatačních celcích s přísadou plastifikátoru.
- plastifikátor dodá topenářská firma - vlastní směs pak stavba.
- po 21 dnech zrání krycí vrstvy a po zjištění vlhkosti potěru menší než 2% na třech místech, bude podlaha předána stavbě k provedení povrchové vrstvy.

Náběh vytápění je nutno provádět každoročně s ohledem na charakter podlahového topení povolna po dobu jednoho týdne - první tři dny bude teplota náběhové vody na zdroji maximálně 25°C a po další čtyři dny bude postupně zvýšena na hodnotu, odpovídající křivce venkovní teploty, maximálně však na 45°C.

Kompenzace délkové roztažnosti potrubí bude řešena trasováním potrubí bez dlouhých rovných úseků s důsledným použitím přirozených kompenzátorů. Kovové potrubí bude řádně spádováno min.0,5% a vybaveno odvzdušněním a odvodněním dle skutečného provedení spádů. Odvzdušnění v šachtách je vyvedeno mimo prostor uzavřených šachet a je dvířky přístupno pro manipulaci (viz VD).

Potrubní rozvody budou izolovány s povrchovou úpravou -

- a) na teplé vodě do dimenze DN25 25mm izolací
- b) na teplé vodě do dimenze DN50 40mm izolací
- c) na teplé vodě do dimenze DN80 60mm izolací
- d) na rozdělovačích a nádržích 100mm izolací

Izolovaná potrubí přispívají k tepelné bilanci objektu a tloušťky izolací musí umožňovat bezpečné vedení souběžných potrubních tras.

Kvalita topné vody musí odpovídat požadavkům dle ČSN 077401. Pro tento účel dodá a napojí profese ZTI kabinetní úpravnu parametrů vody umístěnou ve strojovně v 1.PP a profese MaR kontrolovaně napojí rozvody tepla pro doplňování běžných provozních úniků (armatura **030.2cV.001** v prostoru před kotelnou).

Ohřev teplé vody

Dle provozních předpokladů bude spotřeba teplé vody v objektu nárazová s velkými výkyvy maxima a minima potřeby. Celkový počet zásobovaných osob by se ale měl v běžném pracovním režimu pohybovat okolo 16 osob/den s denním odběrem okolo 0,3m³. V období promocií a větších akcí (předpoklad do 90 dnů v roce) by mělo být v objektu přítomno až 507 osob s denním odběrem teplé vody cca 2,6m³ (bez započtení současnosti). Bilance potřeb teplé vody jsou součástí návrhu profese ZTI.

Ohříváč teplé vody s nerezovou teplosměnnou plochou a plošným ohřevem pro snížení ukládání vodního kamene bude umístěn ve vyhrazeném technickém prostoru ve 2.NP a bude napojen na třetí větev na rozdělovači – viz předchozí část.

Požadavky na energii

Energetické požadavky jsou stručně shrnuty v následující tabulce :

Číslo zařízení	Název zařízení	Napětí U (V)	Jmenovitý příkon P (W)
K1	kotel UT + hořák + klapka	230	200
K2	kotel UT + hořák + klapka	230	200

spalinové klapky i klapky na vratné vodě do kotlů jsou součástí dodávky kotlů a jsou ovládány jejich automatikou !

029.Čsek.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT	230	97
029.Čsek.002	oběhové čerpadlo okruhu TV	230	178
029.Čsek.003	oběhové čerpadlo okruhu UT	230	178
028.Čprim.001	nabíjecí čerpadlo akumulátoru tepla	230	265
029.Čprim.002	záložní ohřev z rektorátu	230	265
028.Čsek.001	oběhové čerpadlo okruhu PDL	230	348
027.Čvzt.001	oběhové čerpadlo okruhu VZT1	230	45
027.Čvzt.002	oběhové čerpadlo okruhu VZT2	230	45
027.Čvzt.003	oběhové čerpadlo okruhu VZT3	230	25
027.Čvzt.004	oběhové čerpadlo okruhu VZT4	230	25
231.EKK.001	regulační kohout ohřevu TV	230 nebo 24	30
027.3cv.001	regulační 3c ventil VZT1	230 nebo 24	30
027.3cv.002	regulační 3c ventil VZT1	230 nebo 24	30
027.3cv.003	regulační 3c ventil VZT1	230 nebo 24	30
027.3cv.004	regulační 3c ventil VZT1	230 nebo 24	30
029.3cV.003	regulační 3c ventil okruhu OT	230 nebo 24	30
028.2cV.001	regulační 2c ventil okruhu PDL v nouz.režimu	230 nebo 24	30
028.3cV.001	regulační 3c ventil okruhu nabíjení AN	230 nebo 24	30
028.EKL.001	ON-OFF klapka ochozu zdroje v nouz.režimu	230 nebo 24	30
028.EKL.002	ON-OFF klapka propoje vratu v nouz.režimu	230 nebo 24	30
030.2cV.001	regulační 2c ventil doplňování vody	230 nebo 24	30
223.TP.001	termopohon pro odstavení OT v 223	24	5
224.TP.001	termopohon pro odstavení OT v 224	24	5
224.TP.002	termopohon pro odstavení OT v 224	24	5
226.TP.271	termopohon pro odstavení PDL v 227	24	5
226.TP.272	termopohon pro odstavení PDL v 227	24	5
226.TP.273	termopohon pro odstavení PDL v 227	24	5
226.TP.261	termopohon pro odstavení PDL v 226	24	5
230.TP.001	termopohon pro odstavení OT v 230	24	5
230.TP.002	termopohon pro odstavení OT v 230	24	5
115.TP.001	termopohon pro odstavení OT v 115	24	5
115.TP.002	termopohon pro odstavení OT v 115	24	5

Požadavky na způsob řízení jsou následující:

Číslo zařízení	MaR řízení vent.
231.EKK.001	2cEKK DN40 kvs=160 ON-OFF
027.3cv.001	3cV20 kvs=6,3 2-10V
027.3cv.002	3cV20 kvs=6,3 2-10V
027.3cv.003	3cV15 kvs=2,5 2-10V
027.3cv.004	3cV15 kvs=2,5 2-10V
029.3cV.003	3cV32 kvs=16 2-10V
028.2cV.001	2cV50 kvs=40 2-10V
028.3cV.001	3cV65 kvs=63 2-10V
028.EKL.001	MPřKI100 ON-OFF
028.EKL.002	MPřKI65 ON-OFF
030.2cV.001	2cV15 kvs=1,6 2-10V
223.TP.001	ON/OFF NC
224.TP.001	ON/OFF NC
224.TP.002	ON/OFF NC
226.TP.271	ON/OFF NC
226.TP.272	ON/OFF NC
226.TP.273	ON/OFF NC
226.TP.261	ON/OFF NC
230.TP.001	ON/OFF NC
230.TP.002	ON/OFF NC
115.TP.001	ON/OFF NC
115.TP.002	ON/OFF NC

Zvláštní opatření

- zařízení, která jsou zdrojem vibrací budou uložena na izolátorech chvění
- čerpadla a VZT jednotky budou připojeny k potrubní síti pružnými kompenzátory

- pro zavěšení potrubí budou použity objímky s pryžovými vložkami či izolačními závěsy

- prostupy stavebními konstrukcemi budou řešeny chráničkami s pružným utěsněním potrubních rozvodů (prostupy do CHÚC a mezi jednotlivými požárními úseky musí mít zároveň požární atest)

Realizace rozvodů musí proběhnout s ohledem na požadavky ochrany před účinky bludných proudů. Cílem těchto opatření je zabránit zavlékání bludných proudů do konstrukce stavby, ale i tvorby vnitřních mikro- a makročlanků použitím nevhodných kombinací materiálů. Zpracovatel dokumentace tímto definuje použití materiálů i úpravu použitých médií tak, aby korozní účinky na kovové materiály byly minimalizovány.

Všechny prováděné výpočty vycházejí z předpokládaných údajů o tlakových a výkonových parametrech koncových zařízení. V případě, že dodaná zařízení budou mít výrazně jiné technické vlastnosti, je nutno provést korekční výpočty.

Zajištění bezpečnosti práce na stavbě

Při provádění budou dodržovány požadavky níže specifikovaných zákonů a nařízení (vždy v aktuálním znění) :

Zákony

Zákoník práce č.262/2006 ve znění novely 365/2011 Sb.

Zákon č. 251/2005 Sb., o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Zákon č.258/2000 Sb o ochraně veřejného zdraví ve znění novely 267/2015 Sb.

Nařízení vlády

Nařízení vlády č. 93/2012 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, ve znění nařízení vlády č. 405/2004 Sb.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Vyhlášky

Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhlášky č. 207/1991 Sb., NV č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 192/2005 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 97/1982 Sb., ve znění vyhlášky č. 551/1990 Sb., NV č. 352/2000 Sb., vyhlášky č. 118/2003 Sb. a vyhlášky č. 393/2003 Sb.

Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 552/1990 Sb., NV č. 352/2000 Sb. a vyhlášky č. 394/2003 Sb.

Vyhláška č. 73/2010 Sb. o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních)

Normy (ČSN, TPG..)

ČSN 730540	Tepelná ochrana budov (část 2 z r.2011)
ČSN 060310	Ústřední vytápění. Projektování a montáž
ČSN 060830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
ČSN EN 14336	Montáž a přejímka teplovodních tepelných soustav
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách
ČSN EN 1264	Podlahové vytápění

Vzhledem k charakteru stavby a pracem v rekonstruovaném prostoru je nutno dbát zvýšených bezpečnostních opatření. Tomuto faktu bude nutno přizpůsobit zvýšený dohled a pracovníci budou vybaveni osobními ochrannými pomůckami.

ing.Petr Schreiber

V Brně v říjnu 2017

Soupis po okruzích RPT dle vývodů na rozdělovači:
RPT11 – 1.NP

109	15	12	0	225	1135	204,9	8215	18	58	45,1
vinyl										
dlažba	20	17	0	300	1365	246,5	14549	18	75	45,2
dlažba	20	17	0	300	1344	246,5	12990	18	67	45,1
dlažba	20	17	0	300	1323	246,5	11431	18	59	45,0
dlažba	20	12	0	225	1229	204,2	14155	18	100	45,6
dlažba	20	12	0	225	1206	204,2	13015	18	92	45,5
dlažba	20	11,5	0	225	1142	195,7	11035	18	84	45,5
dlažba	20	12	0	225	1164	204,2	11020	18	78	45,3
dlažba	20	11,5	0	225	1094	195,7	8910	18	68	45,2
dlažba	20	11	0	225	1049	187,2	8002	18	65	45,2
koberec	20	12	0	225	703	134,7	5239	18	74	45,3
koberec	20	12	0	225	692	134,7	4810	18	68	45,2
		157	0		13446	2405			887	
RPT11										CELKEM
				průtok celkem 45°C (kg/h) :		2405	filtr+armat.		rozdělovač	
				srovnávací tlak na RPT (Pa):		18800	500		11200	
				počet okruhů		12				
				průtok RPT		2404,8				
				dP RPT		11200				

Soupis po okruzích RPT dle vývodů na rozdělovači:
RPT12 – 1.NP

105	20	10	0	225	916	202,0	6500	18	47	45,0
dlažba										
dlažba	20	12	0	225	1128	242,4	12378	18	66	45,2
dlažba	20	12	0	225	1152	242,4	13894	18	74	45,3
dlažba	20	12	0	225	1176	242,4	15410	18	82	45,4
dlažba	20	12	0	225	1170	242,4	15031	18	80	45,4
dlažba	20	10	0	225	928	202,0	7060	18	51	45,1
dlažba	20	17	0	300	1381	246,5	15718	18	81	45,2
dlažba	20	17	0	300	1365	246,5	14549	18	75	45,2
dlažba	20	11	0	225	1085	187,2	9482	18	77	45,4
dlažba	20	12	0	225	1194	204,2	12445	18	88	45,5
dlažba	20	17	0	300	1349	246,5	13380	18	69	45,1
dlažba	20	10	0	225	964	170,1	6573	18	63	45,3
		152	0		13806	2674			853	
RPT12										CELKEM
				průtok celkem 45°C (kg/h) :		2674	filtr+armat.		rozdělovač	
				srovnávací tlak na RPT (Pa):		20000	500		13800	
				počet okruhů		12				
				průtok RPT		2674,3				
				dP RPT		13800				

Soupis po okruzích RPT dle vývodů na rozdělovači:
RPT01 – 1.PP

dlažba	003	20	7	0	225	703	119,1	3091	18	54	45,5
dlažba	003	20	8	0	225	812	136,1	4617	18	64	45,6
dlažba	003	20	10	0	225	958	170,1	6362	18	61	45,3
dlažba	003	20	11,5	0	225	1112	195,7	9707	18	74	45,3
dlažba	003	20	10	0	225	958	170,1	6362	18	61	45,3
dlažba	003	20	11,5	0	225	1112	195,7	9707	18	74	45,3
dlažba	003	20	11	0	225	1067	187,2	8742	18	71	45,3
dlažba	003	20	10	0	225	958	170,1	6362	18	61	45,3
dlažba	003	20	17	0	300	1339	246,5	12600	18	65	45,1
	96			0		9018	1591			584	
	RPT01				průtok celkem 45°C (kg/h) :		1591	filtr+armat.	rozdělovač	CELKEM	
					srovnávací tlak na RPT (Pa):		17000	500	4900	22400	
					počet okruhů		9				
					průtok RPT		1590,6				
					dP RPT		4900				

Soupis po okruzích RPT dle vývodů na rozdělovači:
RPT02 – 1.PP

otopné těleso	010	15	0	0	0	981	168,7	8000	18	8	45,0
otopné těleso	011	15	0	0	0	1104	189,9	8000	18	10	45,0
otopné těleso	009	15	0	0	0	1467	252,3	8000	18	4	45,0
PU stěrka	002	15	12	0	225	1153	206,9	9225	18	64	45,1
PU stěrka	005	18	9	0	150	963	165,1	8206	18	83	45,4
PU stěrka	004	18	6,5	0	150	696	119,2	3458	18	60	45,4
PU stěrka	007	18	9	0	150	1003	165,1	9407	18	95	45,6
PU stěrka	006	18	9	0	150	976	165,1	8606	18	87	45,5
dlažba	003	20	17	0	300	1334	248,5	12377	18	63	45,1
	62,5			0		9677	1681			472	
	RPT11				průtok celkem 45°C (kg/h) :		1681	filtr+armat.	rozdělovač	CELKEM	
					srovnávací tlak na RPT (Pa):		16800	500	5500	22800	
					počet okruhů		9				
					průtok RPT		1680,7				
					dP RPT		5500				

návrh: čerp. Qmin=12m3/h H=6m exter.tlaku
regulací řízený vývod pro podlahové okruhy DN65 s nastavením na max.45°C

celkem	11888	
metráž (bm)	4277	
vodní objem(l)	668	
plocha topných desek (m2)	683	
celková plocha / doplňk.pl. otáp.interieru (m2)	900,0	217

Výpočet deskových otopných těles dle ČSN

Akce: Otopná tělesa Aula ČZU Praha
Provedl: ing.Schreiber dne: 22.11.2017

Param.	T.přív.	T.vrat	Tělesa	typ	Korado RADIK – porovnávací vzor	(označ.)
okruhu	st.C	st.C		tepl.exp.	1,31	(-)
	65	50				

Napojení	1	Shora dolů (standardně) 1	Umístění	1	Pod oknem 1
	2	Zdola dolů 0.9		2	U boční stěny 0,95
	3	Zdola nahoru 0,8		3	U vnitřní stěny 0,9
	4	Zdola nahoru diagonálně 0,85			

Zakrytí	1	Standard - bez zakr. 1	5	Mezera 60 mm shora 0.96
	2	Deska před čl.OT 1,1	6	Mezera 40 mm shora 0.95
	3	Mezera 100 mm shora 0.98	7	Zcela zakryto s otvory nahoře 0,87
	4	Mezera 80 mm shora 0.97		

Ztráta	Výkon	Poč.těles	Objem	Hmotn.				celkově
okruhu	těles	(-)	litry	kg				
55217	65547	41	359,4	6320,8	ekvivalentní ot.plocha :	520 m2		118,7%

Těleso	Ztráta	Ti míst.	typ	výška	délka	Kusů	Napojení	Umístění	Zakrytí	top.poměr	součin	dstřf	Q.upr.	PoměrQ
(-)	(W)	st.C	10-33	300-900	500-2300	(stejných)				(-)	koef.	st.C	(W)	(%)
23	1354	22	22	900	800	1	1	2	1	0,7	0,95	35,5	1132	83,6
22	361	15	22	600	600	1	1	2	1	0,7	0,95	42,5	776	215
24	1781	15	22	900	1000	1	1	2	1	0,7	0,95	42,5	1791	100,6
20b	1400	15	22	900	800	1	1	2	1	0,7	0,95	42,5	1433	102,4
11 NT	555	15	22	600	900	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	1104	198,9
10 NT	458	15	22	600	800	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	981	214,2
9 NT	845	15	33	900	600	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	1467	173,6
16	725	15	22	600	800	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	981	135,3
15	501	15	22	600	500	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	613	122,4
35	1230	24	22	900	800	1	1	2	1	0,6	0,95	32,9	1024	83,3
12	5823	20	22	600	1800	3	1	2	1	0,7	0,95	37,5	5936	101,9
14	441	15	22	600	500	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	613	139
17	760	15	22	600	800	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	981	129,1
18	1268	15	22	600	1200	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	1472	116,1
19	1536	15	22	600	1400	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	1717	111,8
108	1200	15	22	600	1000	1	1	3	1	0,7	0,9	42,5	1227	102,3
114	1897	15	22	400	1730	3	1	3	7	0,7	0,78	42,5	4009	211,3
115	3434	20	22	400	2300	2	1	1	1	0,7	1	37,5	3852	112,2
106	11000	20	22	600	2300	5	1	3	1	0,7	0,9	37,5	11976	108,9
116	1591	20	22	600	2000	1	1	1	7	0,7	0,87	37,5	2014	126,6
117	1900	15	22	600	1600	1	1	2	1	0,7	0,95	42,5	2072	109,1
228	742	15	21	400	1400	1	1	1	1	0,7	1	42,5	1062	143,1
229	3150	20	21	400	2300	3	1	1	1	0,7	1	37,5	4446	141,1
230	3664	20	22	400	2300	2	1	1	1	0,7	1	37,5	3852	105,1
203	1800	20	22	300	3000	1	1	1	1	0,7	1	37,5	1994	110,8
232	1900	15	22	600	1600	1	1	2	1	0,7	0,95	42,5	2072	109,1
223	1234	20	22	400	2265	1	1	1	7	0,7	0,87	37,5	1650	133,7
224	2667	20	22	400	2265	2	1	1	7	0,7	0,87	37,5	3300	123,7

celkem 1.PP	19038 Watt	celkem 1.PP PDL	13230
celkem 1.NP	21022 Watt	celkem 1.NP PDL	23760
celkem 2.NP	15157 Watt	celkem 2.NP PDL	18540

suma	55217 Watt – OT	suma	55530 Watt – PDL
			110747 výkon bezpečně uhrazen – zbytek VZT

Přepočet tloušťek tepelných izolací dle přílohy 3 Vyhlášky 193/2007
požadavek investora daný připomínkami k projektu – zlepšení hodnot U o více, jak 20%

												ZMĚNA – náhrada PUR s povrch.úpr.			
pof.č.	provedení potrubí	Lambda potrubí	vn.průměr potrubí	tl.stěny potrubí	Lambda TI	tl.stěny izolace	přestup z v.s.	U dopočtené	Vyhl.193/2007	výsledek	vůči Vyhl.	Lambda TI	tl.stěny izolace	U dopočtené	ZM vůči Vyhl.
(-)	(materiál)	(W/mK)	(mm)	(mm)	(W/mK)	(mm)	(W/m2K)	(W/mK)	(W/mK)		(%)	(W/mK)	(mm)	(W/mK)	(%)
1	ocel DN100	50	108	4	0,038	80	10	0,25	0,34	vyhoví	74,9%	0,024	60	0,2	57,7%
2	ocel DN80	50	89	3,6	0,038	60	10	0,27	0,34	vyhoví	78,9%	0,024	60	0,17	50,6%
3	ocel DN65	50	76	3,2	0,038	60	10	0,24	0,27	vyhoví	89,7%	0,024	40	0,2	74,5%
4	ocel DN50	50	57	3	0,038	50	10	0,22	0,27	vyhoví	83,3%	0,024	30	0,2	73,5%
5	ocel DN40	50	48	3	0,038	40	10	0,23	0,27	vyhoví	85,0%	0,024	30	0,18	65,3%
6	ocel DN32	50	42,4	3,25	0,038	40	10	0,21	0,18	NEvyhoví	118,2%	0,024	40	0,14	76,2%
7	ocel DN25	50	33,7	3,25	0,038	25	10	0,24	0,18	NEvyhoví	132,6%	0,024	30	0,14	78,0%
8	ocel DN20	50	26,9	2,65	0,038	25	10	0,21	0,18	NEvyhoví	115,4%	0,024	30	0,12	68,2%
9	ocel DN15	50	21,4	2,65	0,038	25	10	0,18	0,15	NEvyhoví	121,4%	0,024	30	0,11	72,1%

Pozn.: s ohledem na izolační paradox u malých dimenzí (tl.izolací vychází větší, než průměr potrubí a než tl. u větších dimenzí) doporučuje SEI stanovení tl.izolací dle ekonomické optimalizace (s tím pracoval projekt)
Jednoznačně daný požadavek investora na snížení U o 20% vůči Vyhlášce je možno splnit při výše uvedených tloušťkách izolací pouze použitím materiálů s menší tepelnou vodivostí a nižším stupněm pož. odolnosti
Takto stanovená izolace ovšem v některých případech nesplňuje kritérium nejkratší ekonomické návratnosti