

**VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA
OSTRAVA**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA PROSTŘEDÍ STAVEB A TZB

Penzion

The Pension

Student:

Bc. Aleš Janda, Dis.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Petra Tymová, Ph.D.

Ostrava 2014

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Aleš Janda, DiS.**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb
Téma: **Penzion**
The Pension

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkanky č. 7/2013 a dle vyhlášky MMR č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

Penzion - dokumentace pro provádění stavby, zařízení pro zdravotně technické instalace s důrazem na likvidaci odpadních vod

1. Souhrnná technická zpráva
2. Stavební část (v rozsahu potřeb TZB, M. 1:50)
3. Situace
4. Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace:

Projekt vnitřního vodovodu:

- technická zpráva
- bilance studené a teplé vody
- dimenzování rozvodů VV
- návrh ohřevu TV
- výkresová část

Projekt vnitřní kanalizace:

- technická zpráva
- bilance splaškových a dešťových vod
- dimenzování rozvodů VK
- výkresová část
- plakát formátu B1 (70 x 100cm) na výšku

Seznam doporučené odborné literatury:

Z.č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

ČSN 734301 Obytné budovy 2004

ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004

ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb

ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012

ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na

zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004
ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003
ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
ČSN 013452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 1994
ČSN 730540 Tepelná ochrana budov: Část 1-4 2011
ČSN 060310 Ústřední vytápění – Projektování montáž 2002
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování 06
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení 2006
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu 2005
ČSN EN 12 828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav 2005
ČSN EN 832 Tepelné chování budov – Výpočet energie na vytápění – Obytné budovy 2000
Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: ZTI pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Brož, Vytápění, ČVUT Praha (2002)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Cihlár, Gebauer, Počinková: TZB, ÚT I, Cvičení, ateliérová tvorba, CERM, s.r.o. Brno (1998)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
www.tzbinfo.cz: Společnost pro techniku prostředí
Vaverka a kolektiv: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium Brno, (2006)

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Tymová, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2014

Datum odevzdání: 01.12.2014

Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežně prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením Ing. Petry Tymové Ph.D. a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

.....

Podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Petře Tymové Ph.D. a svému konzultantovi Ing. Marii Wolfové Ph.D. za vedení, pomoc a rady, které byly do této práce zahrnuty.

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Janda, A.: *Penzion*, Ostrava, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, Katedra prostředí staveb a TZB, 2014, Diplomová práce, Vedoucí: Ing. Petra Tymová Ph.D., 61 stran.

Diplomová práce se zaměřuje na zpracování projektu Penzionu, kde je úkolem provést návrh, výpočet vnitřního vodovodu a kanalizace s důrazem na likvidaci odpadních vod. Součástí projektu je také napojení na biologickou čistírnu odpadních vod a její aerobní čištění.

Dále práce obsahuje výkresovou dokumentaci stavební části pro realizaci stavby upravenou pro potřeby technického zařízení budov, průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, technickou zprávu kanalizace a technickou zprávu vnitřního vodovodu, výkresovou dokumentaci a přílohy.

Klíčová slova: Penzion, kanalizace, vnitřní vodovod, bilance studené a teplé vody, bilance splaškových a dešťových vod

ANOTATION OF BACHELOR'S THESIS

Janda, A.: *The Pension*, Ostrava, VSB - Technical University of Ostrava, Department of building environment and TZB, 2014, Thesis, Supervisor: Ing. Petra Tymová Ph.D., 61 pages.

This thesis focuses on a project preparation of the guesthouse where the task is realizing design, calculation of internal water and sewer systems with emphasis on a waste water disposal. The project also includes connection to the biological waste water treatment plant and its aerobic treatment.

The thesis also includes the construction of drawings for the construction project modified for the needs of building equipment, accompanying report, summary of the technical report, technical report sewerage and water supply systems technical report, drawings and attachments.

Key words: Pension, sewerage, water system, balance of hot and cold water, the balance of sewage and storm water

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK.....	11
1. ÚVOD	12
A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	13
A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	13
A.1.1 Údaje o stavbě	13
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	13
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	13
A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	14
A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	14
A.3.1 Rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území	14
A.3.2 Dosavadní využití a zastavěnost území	15
A.3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	15
A.3.4 Údaje o odtokových poměrech.....	15
A.3.5 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování	16
A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	16
A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	16
A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení	16
A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic	16
A.4 ÚDAJE O STAVBĚ.....	16
A.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby	16
A.4.2 Účel užívání stavby	17
A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba.....	17
A.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.).....	17
A.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb	17
A.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů	17
A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení	17
A.4.8 Navrhované kapacity stavby	17
A.4.9 Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.), v průběhu výstavby	18
A.4.10 Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)	20
A.4.11 Orientační náklady stavby	21
A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	21

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	22
B.1 POPIS ÚZEMÍ STAVBY	22
B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku.....	22
B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů	22
B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma.....	22
B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.	23
B.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, vliv stavby na odtokové poměry v území	23
B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	23
B.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa	23
B.1.8 Územně technické podmínky	23
B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.	24
B.2 CELKOVÝ POPIS STAVBY	24
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	24
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	25
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	26
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	27
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	27
B.2.6 Základní charakteristika objektů	27
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	31
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	31
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	31
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby	32
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	32
B.3 PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	32
B.4 DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ	33
B.5 ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV.....	33
B.6 POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA	33
B.7 OCHRANA OBYVATELSTVA	34
B.8 ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	34
B.8.1 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	34
B.8.2 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	34
B.8.3 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.	34
C. SITUAČNÍ VÝKRESY.....	35
D. DOKUMENTACE OBJEKTU A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ.....	36
D.1 DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU	36
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	36
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	36

TECHNICKÁ ZPRÁVA – KANALIZACE	37
1. ÚVOD	37
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	37
3. BILANCE ODPADNÍCH VOD	37
4. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	38
5. ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY	41
6. ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD	43
7. DEŠŤOVÉ ODPADNÍ VODY	45
8. ULOŽENÍ SVODNÉHO POTRUBÍ	46
9. TLAKOVÁ ZKOUŠKA	46
10. ZÁVĚR	47
TECHNICKÁ ZPRÁVA – VNITŘNÍ VODOVOD	48
1. ÚVOD	48
2. VÝCHOZÍ PODKLADY	48
3. BILANCE STUDENÉ A TEPLÉ VODY	48
4. ZDROJ VODY	49
5. PŘÍPOJKA	49
6. VODOMĚR	49
7. ROZVODY	51
8. PŘÍPRAVA TV	51
9. POŽADAVKY NA BEZPEČNOST PROVOZU	52
10. TLAKOVÁ ZKOUŠKA VODOVODNÍHO POTRUBÍ	52
11. ZÁVĚR	52
E. DOKLADOVÁ ČÁST	53
3. ZÁVĚR	54
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	55
SEZNAM TABULEK	57
SEZNAM OBRÁZKŮ	58
SEZNAM PŘÍLOH	59
SEZNAM VÝKRESŮ	60

DIPLOMOVÁ PRÁCE

SEZNAM ZKRATEK

a_1	Koeficient ztráty tepla	[W/m ² .K]
a_2	Koeficient ztráty tepla	[W/m ² .K ²]
A_k	Potřebná plocha kolektoru	[m ²]
A_s	Půdorysný průmět odvodňované plochy	[m ²]
c	Měrná tepelná kapacita vody	[J/kg.K]
C	Součinitel odtoku	[-]
D	Počet denostupňů	[K.den]
DU	Výpočtový odtok	[l/s]
g	Tíhové zrychlení	[m/s ²]
$G_{T, stř}$	Střední denní sluneční ozáření plochy kolektoru	[W/m ²]
$H_{T, den}$	Skutečná dávka denního ozáření plochy	[kWh/m ² .den]
$H_{T, den, dif}$	Denní dávka difuzního slunečního ozáření plochy	[kWh/m ² .den]
$H_{T, den, teor}$	Teoretická denní dávka ozáření plochy	[kWh/m ² .den]
K	Součinitel odtoku	[l ^{0,5} /s ^{0,5}]
K_v	Průtokový součinitel	[-]
l	Délka posuzovaného úseku potrubí	[m]
M_t	Hmotnostní průtok	[kg/hod]
n	Počet	[-]
n_o	Počet osob	[-]
os	Denní potřeba teplé vody na osobu	[m ³ /os.den]
P	Elektrický příkon	[kW]
Q_{2P}	Teplo odebrané z ohřívače	[kWh]
Q_{2T}	Teoretické teplo odebrané z ohřívače TV	[kWh]
Q_{2Z}	Teplo ztracené při ohřevu a distribuci	[kWh]
Q_A	Jmenovitý výtok	[l/s]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Q_c	Trvalý průtok	[l/s]
Q_D	Jmenovitý průtok	[l/s]
Q_L	Návrhový odtok dešťových vod	[l/s]
Q_{max}	Hydraulická kapacita	[l/s]
Q_p	Čerpaný průtok	[l/s]
Q_{PRW}	Odtokové množství dešťové vody	[l/s]
q_r	Intenzita deště	[l/s.m ²]
Q_r	Průtok dešťových vod	[l/s]
Q_t	Tepelný výkon	[kW]
Q_{tot}	Celkový průtok	[l/s]
$Q_{TV,R}$	Roční potřeba tepla na ohřev teplé vody	[kWh/rok]
Q_{ww}	Průtok splaškových vod	[l/s]
R	Délkové ztráty třením	[kPa/m]
S	Plocha kolektoru	[m ²]
S_a	Plocha absorberu kolektoru	[m ²]
$S_{o,min}$	Minimální průřez sedla pojistného ventilu	[m]
t_1	Teplota studené vody	[°C]
t_2	Teplota teplé vody	[°C]
t_r	Poměrná doba slunečního svitu	[-]
V_{2P}	Celková potřeba TV v periodě	[m ³ /per]
V_d	Objem dávky	[m ³]
V_{exp}	Objem expanzní nádoby	[m ³]
V_j	Potřeba TV pro mytí nádobí v periodě	[m ³ /per]
V_o	Potřeba TV pro mytí osob v periodě	[m ³ /per]
V_R	Rezervní objem v expanzní nádobě	[m ³]
V_u	Potřeba TV pro úklid a mytí podlah	[m ³ /per]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

V_z	Objem zásobníku	[m ³]
w	Rychlost proudění vody	[m/s]
z	Poměrná ztráta tepla při ohřevu a distribuci	[-]
β	Součinitel zvětšení objemu látky vlivem teploty	[-]
Δt	Teplotní rozdíl	[K]
η	Účinnost solárního kolektoru	[-]
ξ	Součinitel místního odporu	[-]
ρ	Hustota vody	[kg/m ³]
ψ	Součinitel odtoku	[-]

1. Úvod

Zadáním diplomové práce je vypracování projektové dokumentace Penzionu v rozsahu pro realizaci stavby dle stavebního zákona č.183/2006, kde je úkolem provést návrh a výpočet vnitřního vodovodu a kanalizace s důrazem na likvidaci odpadních vod. Budova je navržena jako novostavba v lokalitě Věkoše, nacházející se mezi Pouchovem a Slezským Předměstím v Hradci Králové. Jedná se o třípodlažní nepodsklepený objekt s bezbariérovým přístupem, bezbariérově je rovněž navržen jeden pokoj v 1NP, který je vyhrazen pro hendikepované hosty. Penzion je proveden jako zděný z keramických tvárnic, s kontaktním zateplovacím systémem. Střecha objektu je řešena jako plochá. Je tedy maximálně využito třetí nadzemní podlaží. Z hlediska objektu jako celku se jedná o úspornou budovu, což je v dnešní době vyžadováno. Projekt byl vypracován jako projekt pro provádění staveb. Stavební část projektu je v rozsahu potřeb TZB.

Diplomová práce je rozdělena na část textovou, výkresovou a přílohy. V textové části je obsažena technická zpráva konstrukčního řešení objektu a dokumentace zařízení pro zdravotníku s návrhem biologické čistírny odpadních vod. Výkresovou část tvoří výkresy pozemního stavitelství a výkresy TZB. Výkresy jsou uvedeny v obsahu výkresové dokumentace. Přílohy tvoří výstupy z programů stavební fyziky a výpočty, které jsou nutné pro vypracování projektu.

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název akce: Penzion
Účel stavby: Krátkodobé ubytování s možností snídaně
Místo stavby: Jana Černého 12,
503 02 Hradec Králové
Katastrální území: Věkoše (726583)
Parcela číslo: 287/17

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Objednatel: VŠB-TUO, FAST
Adresa: Ludvíka Podéště 1875/17,
708 33 Ostrava - Poruba

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Projektant: Bc. Aleš Janda, DiS.
Adresa: Václavkova 1614
500 02 Hradec Králové
Stupeň PD: Projektová dokumentace je zpracována v rozsahu potřebné k provádění stavby dle vyhlášky 62/2013 o dokumentaci staveb

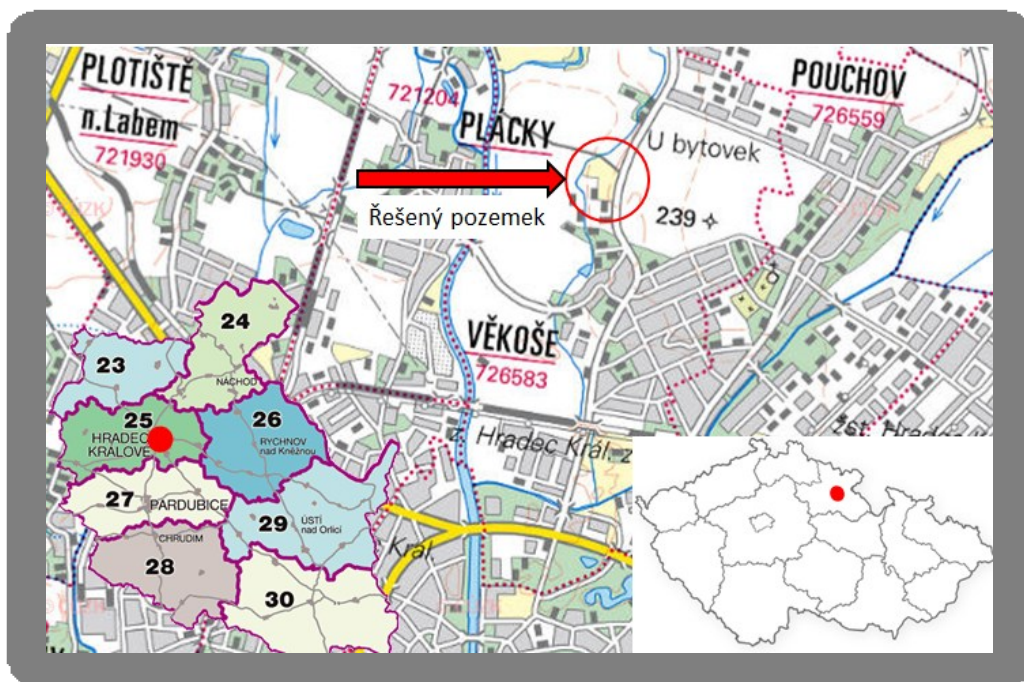
A.2 Seznam vstupních podkladů

- Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum
- Radonový průzkum
- ČSN, stavební zákon, související zákony, související vyhlášky
- konzultace se správci inženýrských sítí, Technická mapa města HK, existence sítí

A.3 Údaje o území

A.3.1 Rozsah řešeného území; zastavěné / nezastavěné území

Stavební parcela č. 287/17 se nachází v lokalitě Věkoše nacházející se mezi Pouchovem a Slezským Předměstím v Hradci Králové. V současné době se pozemek nijak nevyužívá, v katastru nemovitostí je veden jako orná půda. Na pozemek není žádný vjezd. V době výstavby bude proveden provizorní vjezd na staveniště z ulice Jana Černého. V ose východ-západ je pozemek mírně svažitý. Na pozemku se nenachází žádné vzrostlé dřeviny. Investor je zároveň vlastníkem pozemku. Pozemek není vázán žádným věcným břemenem. Projekt pro stavební povolení a realizační dokumentace stavby byly zpracovány na základě vypracovaného architektonického návrhu budovy.



Obr. 1 Mapa širších vztahů

DIPLOMOVÁ PRÁCE

A.3.2 Dosavadní využití a zastavěnost území

Pozemek č. 287/17 je veden pod druhovým označením jako orná půda (BPEJ 32110).

Navrhovaný objekt penzionu se nachází v Hradci Králové v lokalitě připravené pro výstavbu stavby tohoto typu, na parcele č. 287/17 v katastru Hradce Králové. Rozloha pozemku č. 287/17 je 6696 m².

A.3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Nejedná se o záplavové území, památkovou zónu, památkovou rezervaci, chráněné území a ani zvláště chráněné území. Dotčený pozemek má evidováno BPEJ.

A.3.4 Údaje o odtokových poměrech

Ze širšího geomorfologického pohledu je zájmové území součástí celku Východolabské tabule, podcelku Pardubické kotliny a okrsku Královehradecké kotliny jako rozlehlé terénní sníženiny rozprostírající se od Jaroměře až pod Pardubice. Nadmořská výška se v blízkém okolí lokality pohybuje v rozmezí 231 - 232 m n.m.

Likvidace srážkových vod

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující. Z výše uvedených skutečností a hydrogeologických podkladů vyplývá, že kvartérní pokryv je tvořen písčitohlinitým slabě humózním oživeným horizontem (mocnost 0,30 m) při povrchu terénu. Níže do konečné hloubky průzkumné sondy pak zemní profil utvářejí propustné písčité sedimenty s koeficientem filtrace v rozmezí řádu 3.10⁻⁴ až 3.10⁻⁵ m.s⁻¹. Písky poskytují vhodné prostředí a zajišťují dostatečné rychlosti infiltrace pro vsakování srážkových vod.

Pro likvidaci srážkových vod se doporučuje použít správně navržený bodový vsakovací prvek (např. skruže, vsakovací bloky apod.), který bude zapuštěn svým dnem do hloubky nepřevyšující 0,70 m pod stávající povrch terénu v ozeleněných plochách. Pro nadlepšení vsakovacích schopností je účelné vsakovací prvek opatřit šterkovým obsypem.

Navrhovaným řešením likvidace srážkových vod nebudou při dodržení min. 3 m odstupové vzdálenosti od objektů ohroženy jejich základové poměry. Dodržení uvedené vzdálenosti se doporučuje i od sousedních pozemků. V okolí vsakovacího prvku se pouze

DIPLOMOVÁ PRÁCE

dočasně zvedne hladina podzemní vody, která bude přirozeně nivelizovat do své ustálené úrovně. Střešní krytiny musí navíc vyhovovat hygienickým požadavkům kladeným na výrobky.

Srážkové vody ze zpevněných ploch budou přirozeně vsakovány spárami mezi dlažbou přes podkladní vrstvy do zemního profilu. Po vytvoření soustředěného odtoku budou vody vsakovány dle sklonových poměrů do přiléhajících zelených ploch.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nenachází v žádném ochranném pásmu vodních zdrojů.

A.3.5 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování

Navržená stavba je v souladu s územním plánem městské části.

A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

V projektové dokumentaci je respektována Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších prepisů

A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů získané během zpracování PD, byly zohledněny.

A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení

Z hlediska využití území zde nejsou žádné výjimky ani úlevová řešení.

A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Pro danou lokalitu nejsou uvažovány podmiňující investice jiného subjektu.

A.4 Údaje o stavbě

A.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu Penzionu, zpevněných ploch, zahradního a uličního oplocení a sítě technické infrastruktury.

A.4.2 Účel užívání stavby

Objekt nabízí službu krátkodobého ubytování s možností snídaně v hotelové jídelně.

A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá.

A.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka apod.)

Netýká se.

A.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Jsou splněny technické požadavky na stavby. Návrh zpevněných ploch byl proveden v souladu s Vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

A.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Požadavky dotčených orgánů týkajících se stavby budou zapracovány do projektové dokumentace po jejich získání.

A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou žádány žádné výjimky ani navrhována úlevová řešení.

A.4.8 Navrhované kapacity stavby

Kapacita ubytování:	58 osob / 29 pokojů
Počet parkovacích stání:	29 (z toho 3x bezbariérové)
Plocha pozemku:	6696 m ²
Zastavěná plocha:	590 m ²
Zpevněné plochy:	1654 m ²

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zastavěná plocha včetně zpevněných ploch:	2244 m ²
Zastavěná plocha 1.NP:	590 m ²
Zastavěná plocha 2.NP:	580 m ²
Zastavěná plocha 3.NP:	580 m ²
Výška objektu:	10,680 m
Celkový obestavěný prostor:	6221 m ³

A.4.9 Základní bilance stavby (potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.), v průběhu výstavby

Surovinové zdroje - výstavba

Pro vlastní výstavbu objektů, zpevněných ploch a inženýrských sítí se předpokládá použití následujících surovinových zdrojů:

- kamenivo, šterky a šterkopísky pro konstrukce ploch a vozovky:

Zdrojem těchto materiálu, hojně se vyskytujících v regionu, bude využita pro stavbu standardní těžební dodavatelská organizace. Zdroj do 25 km.

- živičné směsi pro kryt zpevněných ploch a vozovky

Zdrojem bude obalovna živičných směsí dodavatelské organizace. Obalovna do 15 km.

- betony do základových konstrukcí a na vodorovné konstrukce

Betonárka do 5 km.

- betonové prefabrikáty

Zdrojem bude autorizovaná výrobní prefabrikátů – 15 km.

Veškeré hlavní objemové suroviny jsou v blízkosti stavby a jsou dobře přístupné po stávajících komunikacích. Množství materiálu bude upřesněno v prováděcích projektech stavby.

Nároky na dopravní a jinou infrastrukturu - výstavba

Ve fázi výstavby dojde k určitému zvýšení nároků na stávající dopravní síť, které budou způsobeny zemními pracemi a dovozem stavebních materiálů na výstavbu. Vzhledem k charakteru záměru výstavby Penzionu, rozsahu stavby a délce stavby však nelze předpokládat, že by etapa výstavby mohla znamenat výraznější narušení faktorů pohody ve vztahu k nejbližším objektům obytné zástavby.

Ovzduší - výstavba

Bodové zdroje znečišťování ovzduší v etapě výstavby nevzniknou. Liniové zdroje znečišťování ovzduší mohou být představovány provozem nákladní techniky při provádění zemních prací a při návozu stavebního materiálu. Vzhledem k tomu, že jde o malý rozsah výstavby, bude se jednat o krátkodobé zvýšení provozu na okolních areálových komunikacích. Pozemek bude napojen na stávající komunikační síť. Vzhledem k ne příliš významným nárokům na bilance hmot a stavebních materiálů lze liniové zdroje znečištění v etapě výstavby označit za málo významné. Za dočasný plošný zdroj znečišťování ovzduší je možné považovat vlastní prostor staveniště, který může být krátkodobým zdrojem sekundární prašnosti.

Splaškové odpadní vody - výstavba

Etapa výstavby předpokládá produkci splaškových odpadních vod. Produkce splaškových vod vyplývá z celkového uvažovaného počtu pracovníků v etapě výstavby a odpovídá nárokům na vodu v etapě výstavby. Budou používána pouze chemická WC a spotřeba vody bude prakticky nulová.

Odpady - výstavba

V rámci uvažovaného záměru lze očekávat vznik odpadů v etapě výstavby.

Přesnou specifikaci a množství jednotlivých druhů odpadů z vlastního procesu výstavby lze upřesnit až v prováděcích projektech, kdy budou známy dodavatelé a budou specifikovány i konkrétní použité materiály. Součástí smlouvy mezi investorem a hlavním dodavatelem stavby bude i podmínka, že hlavní dodavatel stavby je zodpovědný za správné nakládání s odpady vznikajícími v průběhu výstavby (včetně odpadů vznikajících činnostmi subdodavatelů na stavbě), včetně jejich následného využití nebo odstranění a investor vytvoří

DIPLOMOVÁ PRÁCE

na staveništi potřebné podmínky pro třídění a shromažďování jednotlivých druhů odpadů. Při nakládání s odpady bude upřednostňováno jejich materiálové nebo jiné využití.

A.4.10 Základní předpoklady výstavby (časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy)

Výstavba bude zahájena po nabytí právní moci stavebního povolení.

Předpokládaná lhůta výstavby:	18 měsíců
Zahájení stavby:	únor 2015
Dokončení stavby:	červenec 2016
Postup výstavby:	<ol style="list-style-type: none">1. Vytyčení stavby2. Zemní a výkopové práce3. Zavedení přípojek inženýrských sítí4. Vybetonování základů, prostupů sítí5. Hydroizolace spodní stavby6. Svislé a vodorovné konstrukce7. Střecha8. Výplně otvorů9. Profesní práce - truhlářské, klempířské a zámečnické práce10. Vnitřní příčky11. Rozvody elektroinstalace, vzduchotechniky, vody a kanalizace12. Omítky, podlahy, obklady13. Dokončovací práce14. Realizace příjezdové komunikace15. Terénní úpravy

A.4.11 *Orientační náklady stavby*

Rozpočet stavby: 37 670 00,-Kč (podle ceny 6055,-Kč/m³)

A.5 **Členění stavby na objekty a technická a technologická
zařízení**

Stavba je navržena jako jeden stavební objekt.

B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B.1 Popis území stavby

B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Plocha na stavbu je umístěna v lokalitě Věkoše nacházející se mezi Pouchovem a Slezským Předměstím v Hradci Králové. Staveniště je tvořeno parcelou č. 287/18, která doposud sloužila k zemědělským účelům, v sousedství se nacházejí pozemky patřící Statutárnímu městu Hradec Králové a vedené jako orná půda. Parcela je bez stávajících staveb, stromů a keřů, bude nově opatřena inženýrskými sítěmi. Staveniště je dobře dostupné a vhodné pro stavbu.

Dopravně bude staveniště napojeno východně na ulici Jana Černého, která spojuje centrum Hradce Králové a Předměřice nad Labem komunikací II/610. Přístup k objektu bude vnitro areálovými komunikacemi pro pěší i automobily a po zpevněných plochách. Součástí nově budovaného areálu je i parkoviště pro osobní automobily, které je navrženo v bezprostřední blízkosti východně od objektu s kapacitou 29 parkovacích míst pro hosty a zaměstnance hotelu, 3 parkovací místa jsou navržena jako bezbariérová.

B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Inženýrsko-geologický průzkum

Na místě proběhlo detailní průzkum pozemku včetně dotčeného okolí a také byl proveden geologický průzkum k zjištění geotechnických poměrů v podloží navrhované stavby, únosnosti zeminy a hladiny spodní vody.

Radonový výzkum a jeho výsledky

Dle radonového výzkumu se zkoumaný pozemek nachází v kategorii nízkého radonového indexu.

B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

V blízkosti stavby se nenacházejí žádná ochranná pásma.

B.1.4 *Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.*

Netýká se.

B.1.5 *Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, vliv stavby na odtokové poměry v území*

Vliv stavby na odtokové poměry v území je prověřen zprávou z inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu zpracovanou společností Global-Geo, s.r.o. a dále odborným posouzením nakládání s dešťovou vodou viz. příloha č. 10.

B.1.6 *Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin*

Nepředpokládá se. Pozemek je rovinný a zatravněný.

B.1.7 *Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa*

Netýká se.

B.1.8 *Územně technické podmínky*

Dopravní infrastruktura

Dopravně bude staveniště napojeno východně na ulici Jana Černého, která spojuje centrum Hradce Králové a Předměřice nad Labem komunikací II/610. Přístup k objektu bude vnitro areálovými komunikacemi pro pěší i automobily a po zpevněných plochách. Součástí nově budovaného areálu je i parkoviště pro osobní automobily, které je navrženo v bezprostřední blízkosti východně od objektu s kapacitou 29 parkovacích míst pro hosty a zaměstnance hotelu, 3 parkovací místa jsou navržena jako bezbariérová.

Voda, odběr a spotřeba vody

Vodovodní přípojka bude provedena z veřejného vodovodního řádu, který je umístěn pod přílehlou komunikací na ulici Jana Černého. Vnitřní vodovod bude proveden plastovým potrubím opatřeným izolací.

Splaškové a dešťové vody

Splaškové vody budou napojeny na čistírnu odpadních vod. Dešťová voda bude ze střechy svedena do revizní šachty a dále pak do vsakovacích bloků, umístěných pod povrchem na pozemku. Ostatní zpevněné plochy mají nepropustný povrch a je uvažováno vsakování na dotčeném pozemku. Rozvody dešťové a splaškové vody budou provedeny z polypropylenového materiálu.

Plynovod

Objekt bude napojen pomocí nově vybudované přípojky od stávajícího plynovodního řadu, vedoucího na druhé straně asfaltové komunikace probíhající podél východní hranice pozemku. Plynovodní přípojka bude ukončena hlavním uzávěrem plynu (HUP) v technické místnosti penzionu. Druhý HUP se bude nacházet na okraji pozemku, umožňující přístup technikům.

Elektrická energie

Stavba bude napojena na veřejný rozvod elektrické energie z ulice Jana Černého. Skříň elektroměru bude umístěna na hranici pozemku a dopravní komunikace. Rozvod bude proveden kabely CYKY uloženými v trubkách v podlaze nebo pod omítkou.

Sdělovací vedení

Objekt bude připojen vzdušným napojením k internetu a napojen na telefonní přípojku.

B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Netýká se.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Objekt nabízí službu krátkodobého ubytování s možností snídaně v hotelové jídelně.

Kapacita ubytování:	58 osob / 29 pokojů
Počet parkovacích stání:	29 (z toho 3x bezbariérové)
Plocha pozemku:	6696 m ²

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zastavěná plocha:	590 m ²
Zpevněné plochy:	1654 m ²
Zastavěná plocha včetně zpevněných ploch:	2244 m ²
Zastavěná plocha 1.NP:	590 m ²
Zastavěná plocha 2.NP:	580 m ²
Zastavěná plocha 3.NP:	580 m ²
Výška objektu:	10,680 m
Celkový obestavěný prostor:	6221 m ³

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Nově budovaný areál je umístěn v blízkosti v severní části Hradce Králové - Věkoše, při ulici Jana Černého. Pozemek je tvořen mírným svahem.

Celý areál bude přístupný z východní strany z ulice Jana Černého. Součástí nově budovaného areálu je i parkoviště pro osobní automobily, které je navrženo při východní straně areálu v bezprostřední blízkosti nového objektu s kapacitou 29 parkovacích míst pro osobní automobily. Parkoviště osobních automobilů bude napojeno účelovou komunikací a samostatným vjezdem na ulici Jana Černého.

Budova penzionu je navržena tak, aby se tvarově a barevně přizpůsobila prostředí. Je zvolen čistý obdélníkový tvar, který je doplněn o prvky obdélníkového tvaru vyčnívající z fasád v rámci hlavního vchodu.

Penzion je proveden jako zděný z keramických tvárnic, s kontaktním zateplovacím systémem. Pevládajícím barevným odstínem je zde světle a tmavě šedý fasádní nátěr v místě schodišťového prostoru.

Novostavba je rozdělena do čtyř zón: odbavovací, stravovací, ubytovací a zázemí pro personál. V 1NP se nachází odbavovací a stravovací zóna a zázemí pro personál, ubytovací část je situována převážně do 2-3NP.

Objekt je přístupný ze dvou stran, z čehož dva vstupy jsou určeny jak pro personál, tak pro hosty a třetí vstup je určen výhradně pro zaměstnance hotelu. Hlavní vstup do objektu je z východní strany při ulici Jana Černého a vstup pro zaměstnance je ze západní strany.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Při vstupu do objektu hotelu se nacházíme v prostoru zádveří, na něž navazuje vstupní hala s recepcí pro příjem hostů a oddělená kancelář. V prostoru haly se nachází WC pro muže, ženy a invalidy. Z haly je vstup do jídelny, která je ráno určena pro výdej snídaní. Stravovací část je doplněna o místnosti pro skladování nápojů, mytí nádobí a oddělenou místností pro přípravu jídel. Prostor jídelny je doplněn o venkovní terasu s dětským koutkem. V prvním nadzemním podlaží je umístěno zázemí pro personál, které se skládá z denní místnosti, šatny, umývárny s WC, kanceláře, skladu čistého prádla, skladu špinavého prádla, skladu a technické místnosti. V prvním nadzemním podlaží jsou situovány první dva pokoje, z čehož první slouží ke krátkodobému bydlení personálu a druhý je určen pro hosty se sníženou schopností pohybu a orientace. Oba pokoje jsou vybaveny předsíní, koupelnou a ložnicí.

V 2-3NP jsou umístěny pokoje pro hosty. Hotelové pokoje jsou standardě vybaveny předsíní, koupelnou a ložnicí.

V rámci 2NP je umístěn apartmán, který slouží k dlouhodobému pobytu. Apartmán je vybaven předsíní, koupelnou, obývacím pokojem s kuchyňským koutem a ložnicí.

Pokoje jsou navrženy jako dvoulůžkové, celková kapacita je 58 lůžek, přičemž 2 lůžka jsou uvažována pro zaměstnance penzionu.

V prostorách hlavní chodby je pro zpřístupnění všech podlaží navrženo dvouramenné schodiště a bezbariérový výtah, který je navržen v rámci 1-3NP.

Největší rozměry objektu jsou 32,3 x 18 m, výška atiky se předpokládá cca 10,7 m vzhledem k podlaze objektu.

Zpevněné a vegetační plochy v areálu budou doplněny o prvky městského mobiliáře, tzn. lavičky, stojany na kola, odpadkové koše, venkovní osvětlení. Chodníky budou tvořeny betonovou dlažbou, komunikace a parkoviště živičným povrchem. Ostatní plochy budou zatravněny, osazeny stromy a keři.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Netýká se.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Všechny navrhované plochy u objektu, určené pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu, jsou z hlediska šířky komunikací, výškových rozdílů, podélných a příčných sklonů, protiskluznosti apod. projektovány v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena v souladu s vyhláškou 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby v platném znění.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

PŘÍPRAVA ÚZEMÍ

Před zahájením výstavby bude provedeno vytyčení inženýrských sítí. V místě stavby bude provedena skrývka ornice, ornice bude uložena na pozemku investora a po ukončení výstavby bude použita pro zpětné použití dotčených ploch.

VÝKOPOVÉ PRÁCE

Před prováděním výkopových prací bude provedeno přesné zaměření vedení stávajících inženýrských sítí v řešeném prostoru. Výkopové práce budou probíhat v souladu se zjištěnými skutečnostmi.

Výkopy rýh pro základové pasy budou provedeny strojně, dočištění rýh bude provedeno ručně.

Pro nové zpevněné plochy kolem objektu bude provedeno odkopání stávajícího terénu o cca 300 mm pod navrženými pochozími plochami a o cca 400 mm pod navrženým vjezdem.

ZÁKLADY

Jak základové pásy, tak železobetonová deska budou z prostého betonu C25/30 – XC1. Základové pásy budou provedeny na hloubku 650 a 1150 mm. Do železobetonové základové desky bude vložena kari síť s průměrem drátů 8mm a oky 150/150 mm. Než bude provedena betonáž základů, zhutní se štěrkový násyp frakce 16 – 32 mm o tloušťce 100 mm. Výkopové práce je nutné provádět dle platných nařízení a norem. Při obhlídce výkopů bude určeno jejich svahování. Všechny prostupy základovými konstrukcemi musí být provedeny

DIPLOMOVÁ PRÁCE

před betonáží pomocí bednicích prvků a musí odpovídat požadavkům statika. Všechny prostupy skrze základovou desku musí být důkladně vodotěsně uzavřeny. Před zásypem je nutné prostupující potrubí a kabeláž předat k technické kontrole stavebnímu dozoru.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Vodorovné stropní konstrukce budou provedeny filigránovými železobetonovými deskami a dále pak podlahovou konstrukcí. Minimální délka uložení stropních nosníků je 100 mm do maltového lože tl. 10 mm. Při montáži stropu je důležité dodržovat technologické postupy dané výrobcem.

SVISLÉ KONSTRUKCE

Svislé nosné konstrukce budou tvořeny keramickými tvárnici PoroTherm 30 P+D pro obvodovou konstrukci a 24 P+D pro vnitřní konstrukci, železobetonové sloupy 300x300 a železobetonové průvlaky. Obvodový plášť bude zateplen certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem, který splňuje doporučené tepelné technické požadavky dle normy ČSN 73 0540 – 2 Tepelná ochrana budov.

Nenosné konstrukce budou tvořeny keramickými tvárnici PoroTherm 14 P+D a 11,5 P+D. Příčky se budou vyzdívat do výšky cca 25 mm pod úroveň stropní konstrukce. Spára se bude následně vyplňovat montážní PUR pěnou.

V úrovni stropů bude proveden železobetonový věnec, který je navržen statikem. Díky kontaktnímu zateplovacímu systému není nutné řešit možný tepelný most. Pro obvodový věnec budou z vnější strany použity lícové cihly PoroTherm.

Z důvodu vnitřních instalací budou provedeny také zděné předstěny v tloušťce 150 mm a 100 mm, umístění předstěn je patrné z výkresové dokumentace. Instalační předstěny budou provedeny do výšky 1 200 mm nad podlahu s výjimkou oblasti sprchového koutu, kde budou provedeny po celé výšce. Potrubí bude vedeno mezi podlažími v instalačních šachtách k tomu určených.

Při montáži je nutno dodržet všech platných systémových nařízení a předpisů systému.

PŘEKLADY

Překlady jsou tvořeny systémem POROTHERM. Na obvodové zdi POROTHERM 30 P+D jsou položeny 4 prefabrikované cihelné POROTHERM překlady. Překlady ve vnitřních zděných stěnách budou provedeny ze systémových keramických překladů.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výpisy překladů se nachází ve výkresové dokumentaci.

STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

Bude provedena jako jednoplášťová lepená nebo mechanicky kotvená plochá střecha bez provozu, s hlavní vodotěsnicí vrstvou ze souvrství asfaltových pásů, spádová vrstva vytvořena podkladní monolitickou silikátovou konstrukcí s vyhřívanými vtoky a bezpečnostními přepady.

HYDROIZOLACE

Založení stavby:

Stavba bude izolována proti zemní vlhkosti hydroizolačními pásy položenými mezi základovou deskou a podlahovou skladbu 1NP. Hydroizolace bude chráněna geotextilií nebo nopovou fólií.

Střešní konstrukce:

Hydroizolace na ploché střeše je navržena ze dvou pásů SBS modifikovaného asfaltu (alt. je možné použít fólii).

IZOLACE PROTI RADONU

Na pozemku byl provedený radonový průzkum, pozemek byl zařazený do kategorie nízkého radonového rizika. Není třeba navrhovat ochranná opatření proti pronikání radonu z podloží.

TEPELNÉ IZOLACE, KROČEJOVÁ IZOLACE

Na objektu je navržen kontaktní zateplovací systém ETICS, obvodové stěny budou zatepleny 200 mm fasádního polystyrénu EPS 70F.

Na ploché střeše je navržena minerální izolace ISOVER v tloušťce 240 mm.

Jako izolace podlahy 1.NP je navrženo 80 mm podlahového polystyrénu. V podlahách 2.NP a 3.NP jsou v místnostech navrženy minerální desky tloušťky 50 mm, které budou sloužit jako kročejová izolace. Veškeré konstrukce podlahy budou pro zamezení přenosu kročejového hluku do nosné konstrukce důsledně oddílatovány od stěn vložením pásků tepelné izolace mezi konstrukci podlahy a stěnu.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PODLAHY

Jako nášlapné vrstvy podlah v obytných místnostech byly předběžně zvolené koberce a lamino. V koupelnách, v chodbách je navržena keramická dlažba. V technické místnosti je navržen epoxidový nátěr. Viz. Výkresová dokumentace skladby podlah.

PODHLEDY

Podhledy budou v prostorech s vedením instalaci tvořeny kazetami pouze 1NP.

ÚPRAVY POVRCHŮ

Vnitřní:

V interiérech jsou navrženy štukové VC omítky opatřené malbami dle výběru investora.

Sociální zařízení budou opatřeny keramickým obkladem do výšky 2,0 m.

Vnější:

Objekt bude zateplen kontaktním zateplovacím systémem s EPS 100F tl. 200 mm a probarvenou pastovitou omítkou. V soklové části je kontaktním zateplovacím systémem s XPS tl. 100 mm a soklová marmolitová omítka.

VÝPLNĚ OTVORŮ

Vnitřní:

Vnitřní dveřní výplně jsou navrženy dřevěné do obložkových zárubní.

Vnější:

Budou tvořeny hliníkovými a plastovými dveřmi, plastovými okny a hliníkovými prosklenými stěnami s izolačním trojsklem. Všechny výplně v obvodovém plášti budou splňovat doporučené tepelné technické požadavky.

SCHODIŠTĚ

V objektu bude provedeno jako dvouramenné železobetonové prefabrikované montované schodiště, uložené na stropních deskách. Viz přílohová část č. 1. Schodiště bylo navrženo dle ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky.

ZÁMEČNICKÉ KONSTRUKCE

Na schodišti je navrženo ocelové zábradlí s dřevěným madlem.

KLEMPÍŘSKÉ KONSTRUKCE

Oplechování okenních parapetů je navrženo z poplastovaného ocelového plechu (Lindab). Minimální přesah parapetních plechů bude 25 mm a veškeré parapety budou spádovány v min sklonu 1% od výplně otvorů. Parapety je nutno provést v koordinaci s dodavatelem okenních výplní.

Oplechování atiky, okapnice přesahů střechy a lemovací prvky, dešťové žlaby a svody jsou navrženy také z poplastovaného plechu. Veškeré klempířské výrobky budou provedeny v souladu s ČSN 73 3610.

TRUHLÁŘSKÉ KONSTRUKCE

Jedná se o madlo zábradlí vnitřního schodiště, dřevěné vnitřní dveře a obložkové zárubně.

OPLOCENÍ

Jako oplocení je navrženo systémové poplastované pletivo zelené alt. šedé barvy s podhrabovými deskami.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Veškeré informace k tomuto bodu jsou obsaženy v bodě B.3

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně – bezpečnostní řešení je samostatnou složkou projektové dokumentace, která není předmětem této dokumentace.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Objekt byl navrženo takovým způsobem, aby byly dodrženy požadavky ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby

Dokumentace splňuje požadavky stanovené stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu a vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Projektová dokumentace je v souladu s platnými ČSN a hygienickými předpisy, dále splňuje příslušné předpisy a požadavky, jak pro vnitřní prostředí stavby, tak i pro vliv stavby na životní prostředí.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Na pozemku 287/17, katastrální území Hradec Králové, byl proveden detailní radonový průzkum v prostoru plánované stavby. Z výsledků naměřené objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a z hodnocení základové půdy vyplývá, že měřená část pozemku je pozemek s nízkým radonovým indexem. Není potřeba navrhovat ochranná opatření proti pronikání radonu z podloží.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Vodovod

Vodovodní přípojka bude provedena z veřejného vodovodního řádu, který je umístěn pod přílehlou komunikací na ulici Jana Černého. Vnitřní vodovod bude proveden plastovým potrubím opatřeným izolací.

Splaškové a dešťové vody

Splaškové vody budou napojeny na čistírnu odpadních vod. Dešťová voda bude ze střechy svedena do revizní šachty a dále pak do vsakovacích bloků, umístěných pod povrchem na pozemku. Ostatní zpevněné plochy mají nepropustný povrch a je uvažováno vsakování na dotčeném pozemku. Rozvody dešťové a splaškové vody budou provedeny z polypropylenového materiálu.

Plynovod

Objekt bude napojen pomocí nově vybudované přípojky od stávajícího plynovodního řádu, vedoucího na druhé straně asfaltové komunikace probíhající podél východní hranice pozemku. Plynovodní přípojka bude ukončena hlavním uzávěrem plynu (HUP) v technické

DIPLOMOVÁ PRÁCE

místnosti penzionu. Druhý HUP se bude nacházet na okraji pozemku, umožňující přístup technikům.

Elektrická energie

Stavba bude napojena na veřejný rozvod elektrické energie z ulice Jana Černého. Skříň elektroměru bude umístěna na hranici pozemku a dopravní komunikace. Rozvod bude proveden kabely CYKY uloženými v trubkách v podlaze nebo pod omítkou.

Sdělovací vedení

Objekt bude připojen vzdušným napojením k internetu a napojen na telefonní přípojku.

B.4 Dopravní řešení

Penzion bude dopravně napojen východně na ulici Jana Černého, která spojuje centrum Hradce Králové a Předměřice nad Labem komunikací II/610. Přístup k objektu bude vnitro areálovými komunikacemi pro pěší i automobily a po zpevněných plochách. Součástí nově budovaného areálu je i parkoviště pro osobní automobily, které je navrženo v bezprostřední blízkosti východně od objektu s kapacitou 29 parkovacích míst pro hosty a zaměstnance hotelu, 3 parkovací místa jsou navržena jako bezbariérová.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Na stavebním pozemku se nenachází žádná vzrostlá zeleň. Není tedy nutné řešit úpravu vegetace. V rámci sadových úprav budou provedeny travnaté plochy a výsadba nových stromů na pozemku investora.

Zemní práce budou provedeny strojně a ručně. Nejdříve bude sejmuta ornice, která bude zčásti vrácena do zpětných násypů, částečně použita v rámci terénních prací a sadových úprav na pozemku investora, část vytěžená zemina bude převezena a uložena na deponii.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Při stavbě musí být dodrženy hygienické limity hluku ze stavební činnosti po dobu provádění stavebních prací ve venkovním chráněném prostoru nejbližších obytných staveb dle §11 odst. 7 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a to jak pro denní, tak i noční dobu.

Po dokončení stavby nebude tato stavba zdrojem žádného hluku nebo vibrací.

B.7 Ochrana obyvatelstva

V celém průběhu výstavby objektu bude staveniště řádně označeno, oploceno a zabezpečeno proti vniknutí neoprávněných osob. Po zkolaudování bude objekt veřejně přístupný a nebude žádným způsobem ohrožovat jeho uživatele, ani obyvatelstvo v okolí.

Při jeho užívání budou dodrženy veškeré právní předpisy, které se vztahují k danému provozu.

B.8 Zásady organizace výstavby

B.8.1 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravní napojení staveniště bude realizováno ze stávající obecní komunikace.

Elektrická energie a voda bude pro stavbu zajištěna z připravených přípojek na pozemku.

B.8.2 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Nepředpokládá se, pozemek je čistý a připravený pro výstavbu Penzionu.

B.8.3 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.

Při provádění zemních prací bude vytěženo cca 2 800 m³ zeminy. Vytěžená zemina bude zčásti vrácena do zpětných násypů, částečně použita v rámci terénních prací a sadových uprav na pozemku investora, část vytěžené zeminy bude převezena a uložena na deponii.

C. SITUAČNÍ VÝKRESY

Výkres situace navrženého objektu, je součástí výkresové dokumentace této diplomové práce. Jedná se o výkres SO01.

D. DOKUMENTACE OBJEKTU A TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1 Dokumentace stavebního objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Celkové architektonické řešení objektu již bylo popsáno v bodě B.2.2.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Stavební řešení objektu již bylo popsáno v bodě B.2.6.

TECHNICKÁ ZPRÁVA – KANALIZACE

1. Úvod

Projekt řeší nově instalované rozvody kanalizace pro Penzion v Hradci Králové. Objekt je řešen jako novostavba.

Tato dílčí část projektové dokumentace je zpracována v rámci kompletní projektové dokumentace pro stavební povolení na výstavbu objektu.

2. Výchozí podklady

Projektová dokumentace je zpracována na základě požadavků ČSN 75 6101, ČSN EN 12 0565, ČSN 75 6760, ČSN 75 9010, ČSN EN 1610 a dalších souvisejících právních a normativních dokumentů.

Výchozími podklady jsou dále:

- Půdorysy z projektové dokumentace stavby
- Požadavek investora

3. Bilance odpadních vod

Splaškové:

Počet lůžek:	58
Specifická potřeba vody:	126 l/lůžko za den
Součinitel denní nerovnoměrnosti:	$k_d = 1,4$
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti:	$k_h = 1,8$
$Q_d = 58 \times 126 = 7\,308 \text{ l/den}$	$7,308 \text{ m}^3/\text{den}$
$Q_{d,\max} = 7,308 \times 1,4 =$	$10,23 \text{ m}^3/\text{den}$
$Q_{h,\max} = (10,23 \times 1,8)/24 =$	$0,767 \text{ m}^3/\text{h}$
$Q_{\text{rok}} = 7,308 \times 365 =$	$2\,667 \text{ m}^3/\text{rok}$

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Dešťové:

Vydatnost deště: 0,03 l/s. m²

Půdorysný průmět střechy: A= 543 m²

Součinitel odtoku dešťových vod: C= 1

$Q_r = 0,03 \times 543 \times 1 = 16,3 \text{ l/s}$

4. Technické řešení

Veškeré splaškové vody budou svedeny přípojovacím potrubím do svislých stoupacích potrubí a odtud přes svodné potrubí do revizní šachty, která je připojena do biologické čistírny odpadních vod. Následně přečištěné odpadní vody ústí do recipientu na okraji pozemku.

OZNAČENÍ	NÁZEV	POČET	DN	DU	ΣDU
U	Umyvadlo	32	50	0,5	16
WC	Záchod	34	110	2,5	85
S	Sprchový kout	26	50	0,8	20,8
V	Vana	3	50	0,3	0,9
VP	Vpust podlahová	2	110	2,0	4
D	Dřez	4	50	0,8	3,2
DK	Dřez kuchyňský	2	50	0,9	1,8
VL	Výlevka	3	110	2,5	7,5
P	Pisoár	2	110	0,5	1
M	Myčka	1	75	1,5	1,5
ΣDU					141,7

Tab. 1: Součet výpočtových odtoků všech zařizovacích předmětů

Přípojovací potrubí

Přípojovací potrubí odvádí splaškové vody od zařizovacích předmětů do odpadního potrubí, je provedeno z polypropylenového materiálu – HT Osma. Odtok od zařizovacího předmětu je osazen příslušnou zápachovou uzávěrkou. K připojení na zápachovou uzávěrku se používají přípojovací kolena, tvarovky, odbočky, redukce ze systému HT – Osma.

Připojovací potrubí je uloženo do předstěn a do nenosných zdí. Sklon připojovacího potrubí je minimálně 3%.

Odpadní potrubí

Odpadní potrubím je myšlena část mezi svodným potrubím a potrubím připojovacím v nejvyšším podlaží, je provedeno z polypropylenového materiálu – HT Osma. Odpadní potrubí jsou do svodného potrubí svedena pomocí 2 kolen 45° s mezikusem 250 mm a s redukcí HTR vždy o jednu vyšší. Přejechod je umístěn v betonové patě sloužící k podepření odpadního potrubí. Každé odpadní potrubí je v 1.NP ve výšce 1 m nad podlahou osazeno čistícím kusem. Čistící tvarovka vedená v instalační šachtě je zpřístupněna plastovými dvířky. Odpadní potrubí s výjimkou potrubí č. 19 a 20 jsou navržena jako odvětraná. Odpadní potrubí č. 19 a 20 bude osazeno přívzdušňovacím ventilem. Přívzdušňovací ventil je posouzen v přílohové části. Potrubí je upevňováno pomocí pevných bodů tvořených objímkami. Potrubí je kotveno po vzdálenostech 1,5m. Při prostupu stavební konstrukcí (stěna, strop) se musí dilatace potrubí zajistit ovinutím plstěnými pásy. Překrytí prostupů potrubí střešní konstrukcí musí být důkladně řešeno oplechováním, aby nedošlo k zatékání. Odpadní potrubí je vedeno v instalačních šachtách.



Obr. 2: Přívzdušňovací ventil HL900N

Svodné potrubí

Svody vnitřní kanalizace jsou svedeny pod podlahou 1.NP pod základovou deskou. Ležatá vnější i vnitřní kanalizace bude provedena z PVC trub – KG systém, v dimenzi 110, 125 a 160. Ležatý svod je ve spádu 2 – 5 % (viz výkres číslo KA05 a KA06). Prostupy základem budou opatřeny chráničkou 400x450mm a 300x300 mm. V místech, kde by kanalizace vedla pod základem, se základ prohloubí tak, aby se zatížení objektu rozneslo přes základ do základové spáry, aniž by narušilo svodné potrubí. Při betonování základů musí být provedeny prostupy pro kanalizační ležaté potrubí. Montáž kanalizačního potrubí musí proběhnout až po vybetonování základových pásů. Po uložení proběhne zkouška vodotěsnosti a plynotěsnosti potrubí. Potrubí bude zasypáno. V průběhu betonování je nutné chránit části potrubí.

Větrací potrubí

Je část potrubí od posledního připojeného připojovacího potrubí v nejvyšším podlaží až po větrací hlavici, umístěnou min. 0,5 m nad plochou střechou a je provedeno z polypropylenového materiálu – HT Osma.



Obr. 2: HT ventilační hlavice

5. Zařizovací předměty

V objektu budou použity sériově vyráběné zařizovací předměty, vyhovující požadovaným účelům v daném objektu a budou vybrány dle platných katalogů zařizovacích předmětů. Přesné typy zařizovacích předmětů odsouhlasí investor před realizací.

Zařizovací předměty jsou rozmístěny dle stavební dispozice a účelu jednotlivých místností.

V objektu jsou navrženy zařizovací předměty pro tělesně postižené:

Záchodová mísa musí být osazena v osové vzdálenosti min. 450 mm od boční stěny. Mezi čelem záchodové mísy a zadní stěnou kabiny musí být nejméně 700 mm. Prostor vedle záchodové mísy musí být nejméně 900 mm. Horní hrana sedátka záchodové mísy výši 460 mm nad podlahou. Splachovací zařízení umístěné na stěně musí být v dosahu osoby sedící na záchodové míse.

Umyvadlo musí umožnit podjezd osoby na vozíku, jeho horní hrana musí být ve výšce 800 mm. Umyvadlo musí být opatřeno stojánkovou výtokovou baterií s prodlouženým pákovým ovládním.

U Lyra plus umyvadlo nábytkové 60 x 46 cm bez otvoru, bílé

Umyvadlo nábytkové Lyra plus.

Varianta bez otvoru na baterii

Výrobce: Jika

S SKRH sprchový kout SKRH 2/90, profil: bílý, výplň: pearl

Sprchový kout čtvercový s dvoudílnými posuvnými dveřmi.

Výrobce: Teiko

WC EP Klozet kombinační 63 vodorovný odpad, armatury Geberit

Vodorovný odpad

Vybaven armaturami GEBERIT

Boční napouštěcí ventil 3/8"

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Splachování 3/6l

Výrobce: EP

D Kromevye Classic 301

Hloubka vaničky 150 mm

Orientace montáže oboustranná

S přepadem

Výrobce: Kromevye

DK Norma Frýdlant 501 - dvojitý nastavný dřez

Hloubka vaničky 175 mm

Nastavný dřez

S přepadem

Výrobce: Norma Frýdlant

P EP SLP66 pisoár s radarovým splachovačem

Splachovač reaguje na použití pisoáru

Stavitelná doba splachování

Výrobce: EP

VL Mira výlevka keramická stojící

S plastovou mřížkou, bílá

Výrobce: Jika

V Lyra plus vana akrylátová

Vyrobeno ze 100% akrylátu

Výrobce: Jika

VP Podlahová vpust' spodní DNS110N-č nerez 323N

Vpust' s vodní hladinou

Určena pro vnitřní použití

Odolnost do 90 °C

UB Mio umyvadlo zdravotní

Varianta s otvorem pro baterii

Výrobce: Jika

WCB Nova top bez bariér klozet kombinační

Klozet kombinační zvýšený Nova Top bez bariér

Pro osoby se sníženou pohyblivostí těla

Vodorovný odpad

Výška 46cm

Nádrž se splachováním 3/6l

Výrobce: Kolo [19]

6. Čistírna odpadních vod

Návrh ČOV – výpočetní program firmy ASIO (viz tab.)

Výrobce: ASIO	
Typ: Domovní biologická ČOV AS-VARIOcomp 80 N	
Poznámka: Čistírna odpadních vod pro 71-90 EO	
Maximální odtok z ČOV po akumulaci (pro použití ve směšovací rovnici)	1.25 l/s ???
Produkce kalu (sušina kalu 2-4%)	22.4 kg/m ³
Interval vyvážení	4 měsíce

Tab. 2: Návrh ČOV

Z důvodu neexistující veřejné splaškové kanalizace v blízkosti okolí objektu, bylo nutné vodu z penzionu předčistit. Navrhl jsem čistírnu odpadních vod ASVARIOcomp 80 N pro 80 ekvivalentních obyvatel ve standardním provedení. Tato typová řada čistíren odpadních vod je určena k čištění splaškových vod z hotelů, penzionů, bytových domů, menších obcí či městských čtvrtí.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

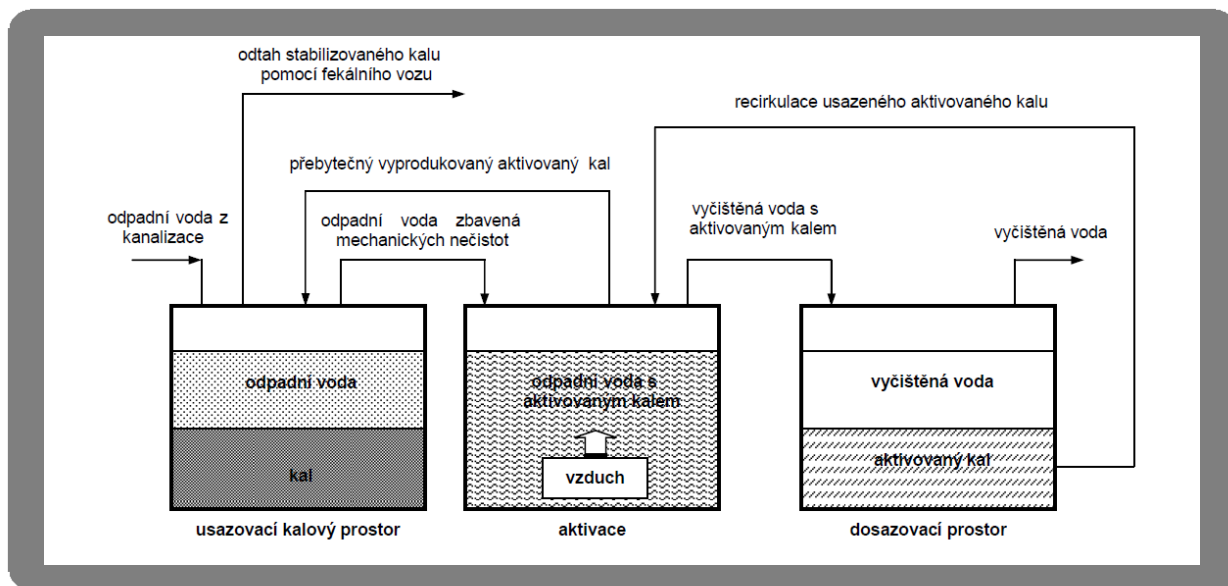
Čistírny odpadních vody AS-VARIOcomp N jsou založené na spolehlivém technologickém řešení, které zajišťuje stabilní a spolehlivý provoz čistíren při minimální spotřebě elektrické energie. Tato technologie využívá, k čištění odpadní vody, aerobní biologické procesy, které drží v rovnováze jemnobublinný provzdušňovací systém. Tento proces nízko zatěžované aktivace je ověřen v praxi dlouholetým provozem.

Popis technologie ČOV

Odpadní voda natéká do usazovacího prostoru nátokové části čistírny, kde je zbavena mechanických, plovoucích a usaditelných látek, které jsou dále podrobeny anaerobnímu rozkladu. Z usazovacího prostoru natéká přepadem již mechanicky předčištěná odpadní voda do aktivačního prostoru.

Aktivační prostor slouží k biologickému čištění odpadní vody. Tento prostor je ve spodní části osazený jemnobublinným provzdušňovacím systémem, do kterého je vháněn vzduch pomocí dmyhadla a případně nosičem biomasy pro zlepšení stability procesu přetížené nebo málo zatížené čistírny. Aktivovaná směs z aktivace natéká do vertikální dosazovací nádrže, kde dochází k separaci aktivovaného kalu a vyčištěné vody. Oddělený aktivovaný kal je mamutkovým čerpadlem odtahován zpět do aktivačního procesu, přebytečný aerobně stabilizovaný kal pak do kalového prostoru.

Vyčištěná voda je odtahována dvojitými mamutkovými čerpadly do odtokového žlabu. Tím vzniká akumulací prostor pro zrovnoměrnění a egalizaci nově přitékající odpadní vody. Vzduch do čistírny odpadních vod je vháněn pomocí dvojice dmyhadel. První dmyhadlo dodává vzduch do jemnobublinného provzdušňovacího systému v aktivační části čistírny. Druhé dmyhadlo slouží k pohonu mamutkových čerpadel, díky tomu lze dosáhnout optimálního nastavení čistírny. Dmyhadla jsou řízena automatickým systémem umístěným v elektrickém rozvaděči čistírny. Díky automatickému řízení dvojice dmyhadel je zajištěn nízkoenergetický a dobře obslužný provoz. Čistírna je vybavena zatepleným poklopem, který je výklopný na nerezových pantech. Dmyhadla čistírny jsou umístěny v plastové šachtě, která je osazená do terénu vedle ČOV. [23]



Obr. 3: Technologické schéma ČOV

7. Dešťové odpadní vody

Dešťové odpadní vody jsou z ploché střechy nad vstupní částí objektu odváděny okapovým systémem Lindab Rainline (povrchová úprava hnědá). Odvodnění střechy přechází do dešťové kanalizace přes lapač střešních splavenin HL DN110.

Odvodnění ploché střechy budovy je zajištěno pomocí 4 střešních vpustí. Dále je dešťová kanalizace vedena objektem přes instalační šachty. Zde se jedná o systém trub HT Osma. Pod terénem je kanalizace navržena z KG trub firmy Osma. Je zajištěno minimální krytí. Svodné potrubí dešťové kanalizace je vedeno ve sklonu 2% (viz. Výkresová dokumentace), což vyhovuje požadavkům. Na dešťovém svodném potrubí budou dále umístěny 2 šachty Tegra 600 sloužící pro čištění. Dále pak potrubí pokračuje do Vsakovacích bloků GARANTIA RainBloc.

Likvidace dešťových odpadní vod

Pro likvidaci srážkových vod byl zvolen vsakovací systém Garantia RainBloc. Byl proveden výpočet vsakovacích bloků dle příslušných platných technických předpisů, který je uveden v přílohové části diplomové práce.

Navrhovaným řešením likvidace srážkových vod nebudou, při dodržení min. 3 m odstupové vzdálenosti od objektů ohroženy jejich základové poměry. Dodržení uvedené

DIPLOMOVÁ PRÁCE

vzdálenosti se doporučuje i od sousedních pozemků. V okolí vsakovacího prvku se pouze dočasně zvedne hladina podzemní vody, která bude přirozeně nivelizovat do své ustálené úrovně. Střešní krytiny musí navíc vyhovovat hygienickým požadavkům kladeným na výrobky.

Srážkové vody ze zpevněných ploch budou přirozeně vsakovány spárami mezi dlažbou přes podkladní vrstvy do zemního profilu. Po vytvoření soustředěného odtoku budou vody vsakovány dle sklonových poměrů do přiléhajících zelených ploch.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nenachází v žádném ochranném pásmu vodních zdrojů

8. Uložení svodného potrubí

Potrubí bude uloženo do pískového lože se středovým úhlem 90° a 30 cm nad vrchol trouby obsypáno pískem nebo prosívkou.

V pískovém loži budou provedeny jamky pod hrdla. Lože bude hutněno tak, aby míra hutnění byla přinejmenším stejná, ale raději větší než u okolní rostlé zeminy. Zásyp v zóně potrubí, t.j. boční obsyp a krycí obsyp nad vrcholem trouby, se doporučuje provádět až po provedení tlakové zkoušky. K hutnění lze použít pouze lehkou mechanizaci, mechanické hutnění nad troubou je možné provádět od vrstvy min. 30 cm nad vrcholem hrdla trouby (krycí obsyp). Podobně jako při hutnění bočního obsypu je možné použít pouze lehké prostředky (např. vibrační pěch lehký).

Předpokládá se ukládání trub do oboustranně pažené rýhy široké 0,9m. Pažení musí být vytahováno zásadně před hutněním obsypu (po krocích odpovídajících tloušťce hutněné vrstvy). Zásyp nad zónou potrubí bude proveden vytěženou zeminou se zhutněním. Pro zhutnění se smí používat pouze lehké mechanizmy; střední a těžké mechanizmy je možno používat až min. 1,0m nad vrcholem trub.

9. Tlaková zkouška

Zkoušení vodotěsnosti se provádí dle ČSN 75 6909. Vlastní zkouška se provádí zkušebním přetlakem vody způsobeným výškou vodního sloupce (metoda „W“) nebo zkušebním přetlakem vzduchu (metoda „L“).

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Před započítím vlastní zkoušky se provede vnější a vnitřní vizuální kontrola prázdného zkoušeného úseku.

Metoda „W“ - Zkoušený úsek se po uzavření stoky plní zkušební vodou tak, aby se všechny vzduch ze stoky volně vytlačil a aby se dosáhlo tlaku potřebného k provedení vlastní zkoušky. Mezi naplněním zkoušeného úseku a vlastními zkouškami vodotěsnosti musí uplynout potřebný čas, aby se ustálila teplota a došlo k nasáknutí stěn zkoušené stoky. Tato doba je u stok z nasákavého materiálu 24 hodin a u stok z nenasákavého materiálu 2 hodiny. Do úrovně zkušební hladiny se umístí kalibrovaná zkušební nádoba, která musí být výškově zajištěna a v průběhu zkoušení se její poloha nesmí měnit. Po prohlídce a doplnění vody ve zkušební nádobě do úrovně zkušební hladiny se měří únik po dobu 30 minut. Při tomto měření nesmí hladina vody ve zkušební nádobě poklesnout více než 300 mm pod předepsanou zkušební hladinu. Po skončení zkoušky se vyhotoví zkušební protokol.

Metoda „L“ – Před zahájením plynění stoky vzduchem se ověří těsnost uzávěrů a ucpávek čel zkoušeného úseku a zajištění uzávěrů rozepřením proti jejich vytlačení ze stoky tlakem vzduchu. Poté se zkoušený úsek začne plnit vzduchem za pomoci dmychadla, při současné kontrole růstu tlaku tlakoměrem. Nelze-li z důvodu netěsnosti zkoušeného úseku stoku naplnit, musí se plnění stoky vzduchem přerušit a závada nalézt a odstranit. Počáteční přetlak vzduchu se volí o cca 10% větší než zkušební přetlak vzduchu. Po době teplotního ustálení (orientačně 3 až 5 minut) je možné začít s měřením skutečného poklesu ΔP_1 za příslušnou zkušební dobu. Pokud je měřený pokles tlaku ΔP_1 menší nebo rovný hodnotě ΔP uvedené v tabulce 1 (ČSN 75 6909), je zkouška vyhovující. Po skončení zkušební doby se nejprve vypustí vzduch ze zkoušeného úseku stoky, odstraní se dočasné uzávěry a vyhotoví se protokol o zkoušce.

10. Závěr

Provedení rozvodů je patrné z výkresové části projektu. Provedení musí odpovídat ČSN a hygienickým předpisům. Při montáži je nutno dodržovat technologické postupy stanovené výrobcem, bezpečnostní a hygienické předpisy. Je nutno dodržovat předepsané minimální vzdálenosti rozvodů od konstrukcí a ostatních rozvodů. Veškeré výpočty jsou součástí přílohové části.

TECHNICKÁ ZPRÁVA – VNITŘNÍ VODOVOD

1. Úvod

Projekt řeší nově instalované rozvody vnitřního vodovodu a přípojky pro Penzion v Hradci Králové. Objekt je řešen jako novostavba.

Tato dílčí část projektové dokumentace je zpracována v rámci kompletní projektové dokumentace pro stavební povolení na výstavbu objektu.

2. Výchozí podklady

Projektová dokumentace je zpracována na základě požadavků ČSN 75 5409, ČSN 755411, ČSN 013450, ČSN EN 806, ČSN EN 1717, ČSN 06 0320, vyhlášky č. 193/2007Sb. a dalších souvisejících právních a normativních dokumentů.

Výchozími podklady jsou dále:

- Půdorysy z projektové dokumentace stavby
- Požadavek investora

3. Bilance studené a teplé vody

Počet lůžek:	58
Specifická potřeba vody:	126 l/lůžko za den
Součinitel denní nerovnoměrnosti:	$k_d = 1,4$
Součinitel hodinové nerovnoměrnosti:	$k_h = 1,8$
$Q_d = 58 \times 126 = 7\,308 \text{ l/den}$	$7,308 \text{ m}^3/\text{den}$
$Q_{d,\max} = 7,308 \times 1,4 =$	$10,23 \text{ m}^3/\text{den}$
$Q_{h,\max} = (10,23 \times 1,8)/24 =$	$0,767 \text{ m}^3/\text{h}$
$Q_{\text{rok}} = 7,308 \times 365 =$	$2\,667 \text{ m}^3/\text{rok}$

Potřeba teplé vody je specifikována v přílohové části práce.

4. Zdroj vody

Zdrojem vody pro Penzion bude veřejná vodovodní síť Hradce Králové. Trasa vodovodní sítě vede jižně od objektu pod místní komunikací. Objekt bude na vodovodní síť připojen vlastní vodovodní přípojkou přes navrtávací pas. Pro region Hradec Králové jsou využívány podzemní zdroje pitné vody, jedná se zejména o podzemní zdroje Litá, Třebechovice, Nový Bydžov, Třesice a Písek.

5. Přípojka

Projektovaná vodovodní přípojka bude napojena na stávající vodovodní řad PVCØ90mm. Napojení bude provedeno osazením navrtávacího pasu. Pas bude před vlastním navrtáním vystředěn dle stávajícího otvoru a v této poloze zafixován. Poté dojde k vlastnímu navrtání potrubí. Při tomto úkonu je nutné zavřít přívod vody do vodovodu v místě napojování. Za vlastním navrtávacím pasem bude osazeno šoupě se zemní soupravou a poklopem. Pro vodovodní přípojku bude použito potrubí HDPEØ75 PE100RC SDR11. Celková délka přípojky je 52,5m. Spojování PE potrubí bude provedeno elektrotvarovkami. Přípojka bude zakončena v kotelně vodoměrnou sestavou s vodoměrem DN50 $Q_n = 16,27 \text{ m}^3/\text{h}$.

Uložení

Potrubí z PE bude uloženo na pískový podsyp min. tl. 0,1 m. Obsyp potrubí bude proveden hutněným (po vrstvách 0,2 m) pískem 0,3 m nad vnější vrchol potrubí. Min. krytí přípojky bude 1,2 m a min. spád 1,0 %.

Zásyp bude proveden vytěženým výkopkem popř. jiným vhodným materiálem, pokud se ukáže, že výkopek je pro zpětný zásyp nevhodný. O vhodnosti použití výkopku pro zásyp a míře zhutnění rozhodne přizvaný geolog.

6. Vodoměr

Nádržkový splachovač:	34ks
Pisoárový splachovač:	2ks
Směšovací baterie sprchová:	26ks

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Směšovací baterie u umyvadla:	32ks
Směšovací baterie u výlevky:	3ks
Směšovací baterie vanová:	3ks
Směšovací baterie u dřezu:	5ks
Zahradní ventil:	1ks
Hydranty (počítán souběh dvou):	3ks

Výpočtový průtok pro odběrná místa v apartmánech Qd1

Výpočtový průtok pro požární hadicové systémy Qd2

$$Qd1 = 4,52 \text{ l/s}$$

$$Qd2 = 2,2 \text{ l/s}$$

Vodoměr bude dimenzován na větší z výpočtových průtoků, tedy na výpočtový průtok $Qd1 = 4,52 \text{ l/s} = 16,27 \text{ m}^3/\text{h}$.

Byl zvolen sdružený vodoměr viz. přílohová část č. 17, který pracuje v rozsahu $Q_{\min} = 0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ až $Q_{\max} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$.

Vodoměrná soustava

skládá se ve směru vodovodní přípojky:

- Uzavírací ventil
- Filtr
- Redukce
- Vodoměr
- Montážní vložka
- Redukce
- Vypouštěcí ventil
- Zpětný ventil
- Vypouštění

7. Rozvody

Napojení nových rozvodů pitné vody bude provedeno v 1.NP v místnosti 119 (Technická místnost) za vodoměrnou sestavou. Od místa napojení na přívod budou rozvody vedeny pod stropem 1.NP k ohřívači TV a dále pak páteřním rozvodem, který je umístěn v podhledu 1.NP.. Z tohoto páteřního rozvodu budou provedeny stoupačky vedené instalačními šachtami do zbývajících podlaží. V jednotlivých podlaží budou na odbočce ke každému pokoji a apartmánu osazeny revizní dvířka, pro kontrolu a případné uzavření okruhu. Na patě jednotlivých stoupaček bude do cirkulačního potrubí osazen termostatický cirkulační ventil.

Dispozice jednotlivých odběrných míst je patrna z výkresové části dokumentace a z legendy ve výkresech. Standardy zařizovacích baterií a výtokových armatur budou upřesněny architektem stavby. Z rozvodů vodovodu je nutno provést přívod do kotelny, který bude sloužit pro doplňování topných systémů.

Rozvody teplé a cirkulační vody jsou vedeny společně s rozvody studené. Rozvody vody jsou navrženy z plastového potrubí, spojovaného polyfúzním svařováním. Pro rozvody bude použit materiál plastik EkoPPr PN. Rozvody budou vedeny pod stropem, v podlaze, případně zasekané do stěn. Potrubí pitné vody vedené v kotelně pod stropem a potrubí k vodoměrné sestavě je nutné zhotovit z materiálu, který odolá účinkům požáru.

Požární voda

Samostatným rozvodem bude vedena požární voda s napojením na jednotlivé hydrantové skříně PH DN 25 s tvarově stálou hadicí dl.30m. Umístění jednotlivých hydrantových skříní je patrna z výkresové dokumentace.

Rozvody požární vody budou provedeny z ocelového potrubí pozinkovaného. Napojení požární vody bude za vodoměrnou sestavou přes potrubní oddělovač a kulový kohout.

8. Příprava TV

Ohřev TV pro sociální zařízení bude realizován v centrálním ohřívači TV o objemu 500 l. Primárně bude zásobník dohříván plynovým kotlem a pouze v letním období při nízké obsazenosti penzionu nebo při údržbě kotle bude voda ohřívána pomocí elektrické patrony

DIPLOMOVÁ PRÁCE

4 kW. U zásobníkového ohřívače bude osazena pojistná armatura s přepadem do kanalizace, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba a dále armatury umožňující servis ohřívače TV.

Jako alternativní řešení, jsem navrhl ohřev solárními kolektory, který je obsažen v přílohové části č. 19.

9. Požadavky na bezpečnost provozu

Vnitřní rozvody jsou navrženy tak, aby nedocházelo ke stagnaci vody. Rozvody potrubí vody bude izolováno, nebude tak docházet k předávání tepla mezi potrubím teplé a studené vody.

10. Tlaková zkouška vodovodního potrubí

Vodovodní řady budou podrobeny tlakové zkoušce dle ČSN 75 5911 - Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí. Jedná se o úsekové tlakové zkoušky a celkovou tlakovou zkoušku. Nejvyšší přetlak dovolený $P_{pmax.dov.}$ bude 1,0 MPa což odpovídá normě trubního materiálu PE / PN 10. Síť bude odzkoušena zkušebním přetlakem $P_z > 1,3 P_{pmax.}$

Nejvyšší přetlak $P_{pmax.}$ se určí z tlakových poměrů v síti. O zkouškách se provádí předepsaný zápis.

11. Závěr

Při provádění stavby musí dodavatel dodržovat technologické a bezpečnostní předpisy, platné čs. normy zejména ČSN 75 5409, ČSN 755411, ČSN 013450, ČSN EN 806, ČSN EN 1717, ČSN 06 0320, vyhlášky č. 193/2007Sb. a další související právní a normativní dokumenty.

Případné změny během realizace musí být včas projednány se zástupci investora, s projektantem, s dotčenými správci sítí a případně dalšími dotčenými účastníky stavebního řízení.

Veškeré výpočty jsou součástí přílohové části.

E. DOKLADOVÁ ČÁST

Součástí příloh této diplomové práce jsou technické listy všech navržených materiálů a technologií.

V příloze č. 3 je uveden Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Požadavky a byl vypracován pomocí výpočtového programu Energie 2013.

V příloze č. 4 je uveden Průkaz energetické náročnosti budovy dle 78/2013 Sb. O energetické náročnosti budov a byl vypracován pomocí výpočtového programu Energie 2013.

3. Závěr

Cílem diplomové práce byl návrh penzionu, který má jeho obyvatelům poskytnout komfortní bydlení a také základní služby. Byla vypracována projektová dokumentace pro realizaci stavby dle stavebního zákona č. 183/2006 Sb.

Hlavní částí diplomové práce bylo řešení vnitřního vodovodu a vnitřní kanalizace s důrazem na likvidaci odpadních vod. Byly zpracovány technické zprávy a výkresová dokumentace.

Tato diplomová práce byla vypracována v celém svém rozsahu zadání. Práci jsem se snažil vypracovat co nejlépe. Během vypracování této práce jsem nabyl spoustu nových vědomostí, naučil jsem se pracovat s projekčními příručkami a v některých případech jsem musel konzultovat s odborníky projekčních firem. Mnohému jsem se přiučil. Diplomovou práci jsem vypracoval v počítačové podobě dle platných norem.

Chtěl bych poděkovat paní Ing. Petře Tymové za odborné vedení a trpělivost při zpracování diplomové práce v oboru TZB, dále bych chtěl poděkovat paní Ing. Marii Wolfové za konzultace a odbornou pomoc při zpracování stavební projektové dokumentace, za konzultace a odbornou pomoc při studiu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Normy a zákony:

- [1] ČSN 013450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace 2006
- [2] ČSN 016420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části 2004
- [3] ČSN 06 0830 Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody.
- [4] ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- [5] ČSN 734301 Obytné budovy 2004
- [6] ČSN 755411 Vodovodní přípojky 2006
- [7] ČSN 756101 Stokové sítě a kanalizační přípojky 2004
- [8] ČSN 756760 Vnitřní kanalizace 2003
- [9] ČSN 759010 Vsakovací zařízení srážkových vod 2012
- [10] ČSN EN 120565 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy: Část 1-5 2001
- [11] ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem 2002
- [12] ČSN EN 1996-1 – EC 6: Navrhování zděných konstrukcí: Část 1 – Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce 2007
- [13] ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě: Část 1-5 2012
- [14] Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb. o obecných požadavcích na výstavbu
- [15] Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb. o obecných požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
- [16] Z.č.183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

URL:

- [17] Čištění a úprava vod [online] : < www.asio.cz > [19. 8. 2012]
- [18] Hasičský servis [online] : < www.hasicskyservis.cz > [9. 7. 2012]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

- [19] Instalátorské potřeby [online] : < www.triker.cz > [1. 9. 2012]
- [20] OSMA [online] : < www.kanalizacezplastu.cz > [18. 9. 2013]
- [21] Projekční podklady a pomůcky [online] : <www.tzb.fsv.cvut.cz.cz> [24. 8. 2014]
- [22] Technická zařízení budov [online] : <www.tzb-info.cz> [20. 7. 2014]
- [23] Vodní hospodářství [online] : <www.glynwed.cz> [5. 10. 2014]

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Součet výpočtových odtoků všech zařizovacích předmětů

Tab. 2: Návrh ČOV

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 - Situace širších vztahů

Obr. 2 - Přivzdušňovací ventil HL900N

Obr. 3 - Technologické schéma ČOV

SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1 - VÝPOČET SCHODIŠTĚ
- Příloha č. 2 - POSOUZENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA KONSTRUKCÍ
V PROGRAMU STAVEBNÍ FYZIKY SVOBODA TEPLA 2011
- Příloha č. 3 - PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU
- Příloha č. 4 - PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
- Příloha č. 5 - VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO
SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA
- Příloha č. 6 - DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE
- Příloha č. 7 - NÁVRH ČOV A TECHNICKÉ LISTY
- Příloha č. 8 - POSOUZENÍ PŘIVZDUŠŇOVACÍHO VENTILU
- Příloha č. 9 - DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉ KANALIZACE
- Příloha č. 10 - HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ A MOŽNOSTI LIKVIDACE
SRÁŽKOVÝCH VOD
- Příloha č. 11 - NÁVRH SYSTÉMU PRO VSAKOVÁNÍ DEŠŤOVÝCH VOD
- Příloha č. 12 - STANOVENÍ POTŘEBY VODY A PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY
- Příloha č. 13 - ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ TEPLÉ VODY
- Příloha č. 14 - DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ VNITŘNÍHO VODOVODU
- Příloha č. 15 - STANOVENÍ VÝPOČTOVÉHO PRŮTOKU, PRŮMĚRU POTRUBÍ A
VÝPOČET TLAKOVÝCH ZTRÁT V CIRKULAČNÍM POTRUBÍ
- Příloha č. 16 - NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY
- Příloha č. 17 - VODOMĚR
- Příloha č. 18 - NÁVRH TLOUŠŤKY TEPELNÉ IZOLACE
- Příloha č. 19 - NÁVRH ALTERNATIVNÍHO ZDROJE PRO OHŘEV TEPLÉ VODY

SEZNAM VÝKRESŮ

Stavební část:

SO – 01	Koordinační situace	M 1:300
SO – 02	Základy	M 1:50
SO – 03	Půdorys 1.NP	M 1:50
SO – 04	Půdorys 2.NP	M 1:50
SO – 05	Půdorys 3.NP	M 1:50
SO – 06	Montovaný strop nad 1.NP	M 1:50
SO – 07	Montovaný strop nad 2.NP	M 1:50
SO – 08	Řez A-A'	M 1:50
SO – 09	Jednoplášťová plochá střecha	M 1:50
SO – 10	Pohledy	M 1:100

Tabulka výpisu prvků:

SO – 11 Skladby podlah

Vnitřní kanalizace:

KA – 01	Půdorys základů	M 1:50
KA – 02	Půdorys 1.NP	M 1:50
KA – 03	Půdorys 2.NP	M 1:50
KA – 04	Půdorys 3.NP	M 1:50
KA – 05	Řezy ležaté kanalizace – část 1	M 1:50
KA – 06	Řezy ležaté kanalizace – část 2	M 1:50
KA – 07	Rozvinuté řezy kanalizace	M 1:50
KA – 08	Čistírna odpadních vod ASIO	M 1:50
KA – 09	Vsakovací blok GARANTIA	M 1:50

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vnitřní vodovod:

VO – 01 Půdorys 1.NP	M 1:50
VO – 02 Půdorys 2.NP	M 1:50
VO – 03 Půdorys 3.NP	M 1:50
VO – 04 Řezy rozvodu vody – část 1	M 1:50
VO – 05 Řezy rozvodu vody – část 2	M 1:50

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 1

VÝPOČET SCHODIŠTĚ

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

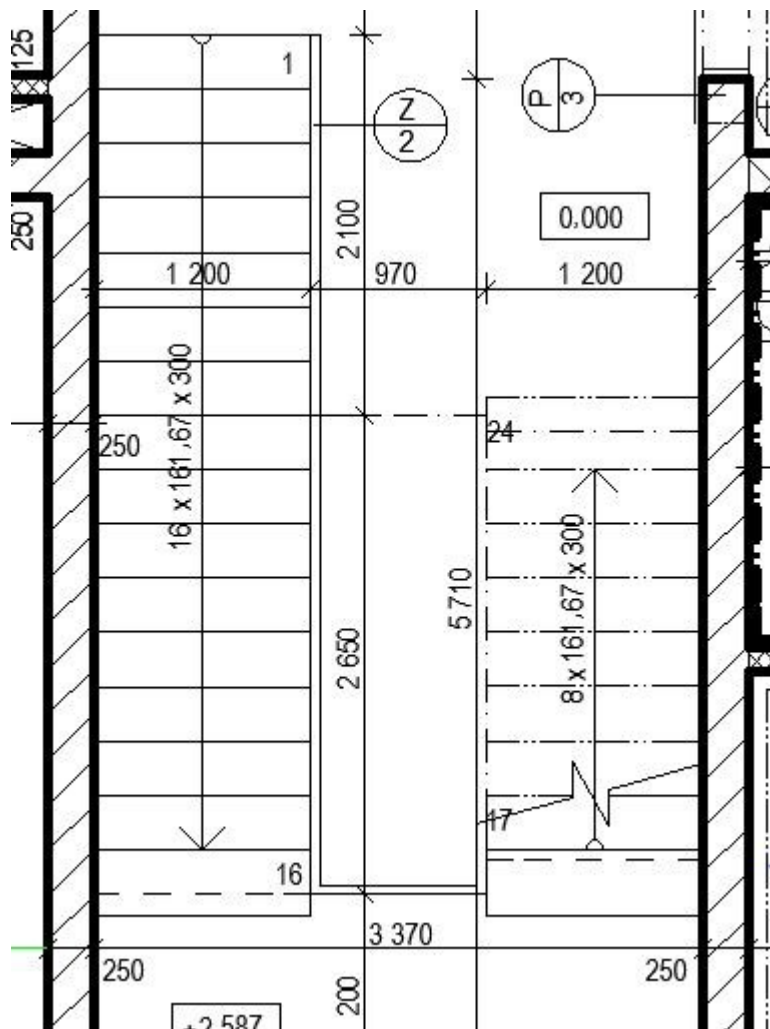
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh schodiště dle ČSN 73 4130:

Konstrukční výška	-	H1 = 3 880 mm
Šířka schodiště	-	B1 = 1 200 mm, Nástupní rameno – převýšení = 2 590 mm
Šířka mezipodesty	-	B1' = 1 200 mm, Výstupní rameno - převýšení = 1 290 mm
1. ideální výška schodu		$h_1' = 160 \sim 180 \text{ mm}$
2. počet stupňů	$n_1 = H_1 / h_1' = 3\,880 / 170 = 22,82\dots$	$n_1 = 24$ stupňů
3. výška 1 stupně		$h_1 = 3\,880 / 24 = \mathbf{161,67 \text{ mm}}$
4. šířka 1 stupně		$2h + b = 600 \sim 630 \text{ mm}$ $b_1 = 620 - 2 \times h_1 = 620 - 2 \times 161,67 = 296,66\dots$ $b_1 = 300 \text{ mm}$
5. sklon ramene	$\text{tg } \alpha = h_1 / b_1 = 161,67 / 300\dots$	$\alpha_1 = 28,3^\circ$
6. min. podchodná výška	$v_1 = 1\,500 + (750 / \cos \alpha) = 1\,500 + (750 / \cos 28,3^\circ) =$ (kontrola: $2\,352 > 2\,100 \text{ mm}$)	2 352 mm
7. min. průchodná výška	$v_1' = 750 + 1\,500 \times \cos \alpha = 750 + 1\,500 \times \cos 28,3^\circ =$ (kontrola: $2\,071 > 1\,900 \text{ mm}$)	2 071 mm
Konstrukční výška	-	H1 = 2 910 mm
Šířka schodiště	-	B1 = 1 200 mm, Nástupní rameno – převýšení = 1 620 mm
Šířka mezipodesty	-	B1' = 1 200 mm, Výstupní rameno - převýšení = 1 290 mm
1. ideální výška schodu		$h_2' = 160 \sim 180 \text{ mm}$
2. počet stupňů	$n_2 = H_2 / h_2' = 2\,910 / 170 = 17,12\dots$	$n_2 = 18$ stupňů
3. výška 1 stupně		$h_2 = 2\,910 / 18 = \mathbf{161,67 \text{ mm}}$
4. šířka 1 stupně		$2h + b = 600 \sim 630 \text{ mm}$ $b_2 = 620 - 2 \times h_2 = 620 - 2 \times 161,67 = 296,66\dots$ $b_2 = 300 \text{ mm}$
5. sklon ramene	$\text{tg } \alpha = h_2 / b_2 = 161,67 / 300\dots$	$\alpha_2 = 28,3^\circ$
6. min. podchodná výška	$v_2 = 1\,500 + (750 / \cos \alpha) = 1\,500 + (750 / \cos 28,3^\circ) =$ (kontrola: $2\,352 > 2\,100 \text{ mm}$)	2 352 mm
7. min. průchodná výška	$v_2' = 750 + 1\,500 \times \cos \alpha = 750 + 1\,500 \times \cos 28,3^\circ =$ (kontrola: $2\,071 > 1\,900 \text{ mm}$)	2 071 mm

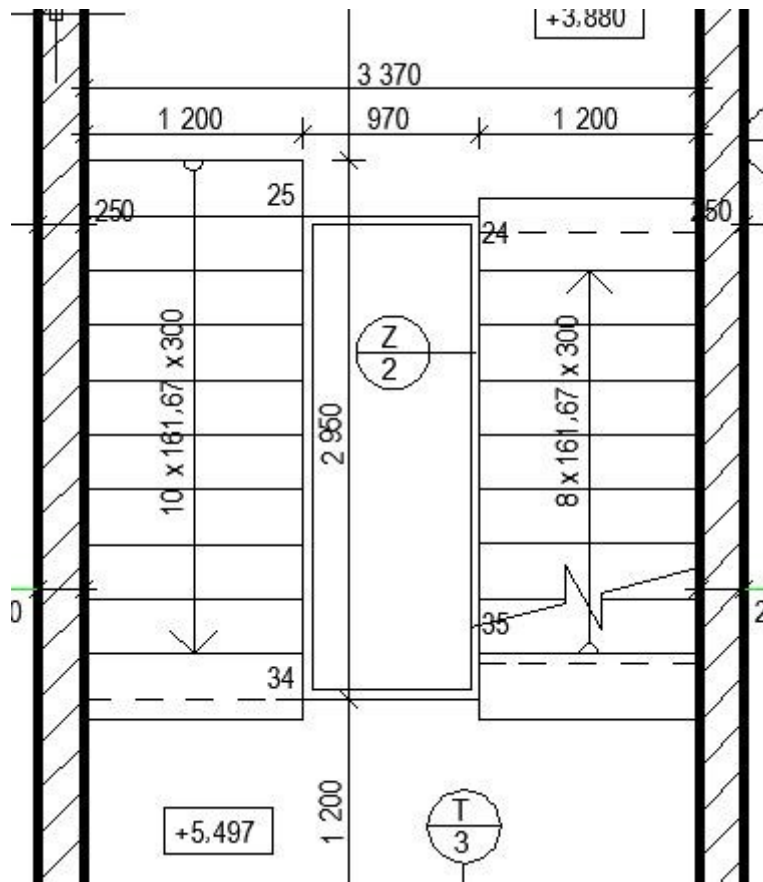
NÁKRES SCHODIŠTĚ:

Půdorys 1NP:



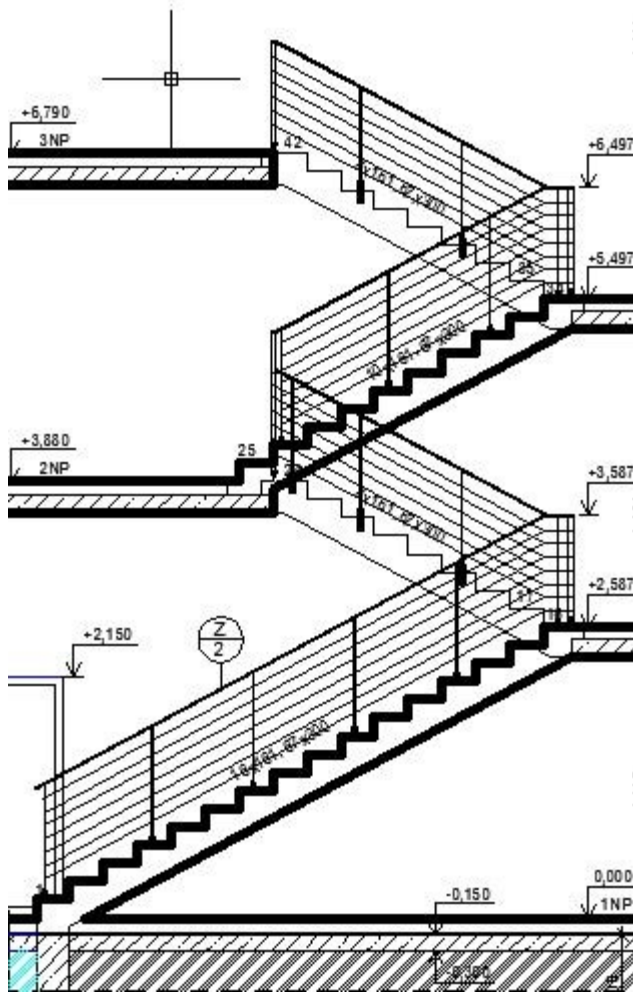
DIPLOMOVÁ PRÁCE

Půdorys 2NP:



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Řez:



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 2

**POSOUZENÍ SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA
KONSTRUKCÍ V PROGRAMU STAVEBNÍ
FYZIKY SVOBODA TEPLO 2011**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Podlaha na zemině**

Zpracovatel : student

Zakázka :

Datum : 20.3.2014

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 115 - Le	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0550	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Isover	0,0800	0,0350	1470,0	60,0	100000,0	0.0000
5	Bramac Fol	0,0040	0,3500	1450,0	900,0	6000,0	0.0000
6	Beton hutný 2	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000

U vrstvy č. 4 je faktor difuzního odporu proměnný v roce.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
3	Beton hutný 1	---
4	Isover	---
5	Bramac Fol	---
6	Beton hutný 2	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

DIPLOMOVÁ PRÁCE

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.34 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.398 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.42 / 0.45 / 0.50 / 0.60 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.3E+0013 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.58 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.905

Pokles dotykové teploty podlahy dle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1445.12 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.07 C

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Strop**
Zpracovatel : student
Zakázka :
Datum : 20.3.2014

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]	
1	Železobeton 1	0,1600	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000	
2	CEMENTOVÁ LITA		0,0700	0,1020	840,0	2000,0	19,0	0.0000
3	OXIDOVANÝ PÁS		0,0040	0,1600	960,0	1300,0	11000,0	0.0000
4	Isover R	0,1200	0,0380	840,0	11,0	1,0	0.0000	
5	Isover S-1	0,1200	0,0390	920,0	64,0	1,0	0.0000	

DIPLOMOVÁ PRÁCE

6	SBS MODIFIKOVA	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	1875000,0	0.0000
7	SBS MODIFIKOVA	0,0052	0,1700	1470,0	1300,0	1875000,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	CEMENTOVÁ LITA PENA	---
3	OXIDOVANÝ PÁS	---
4	Isover R	---
5	Isover S-1	---
6	SBS MODIFIKOVANÝ PÁS	---
7	SBS MODIFIKOVANÝ PÁS	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	64.5	1603.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.19 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.158 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 9.2E+0013 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 1078.4
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 16.1 h

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.61 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f,R_{si,p}$: 0.961

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f,R_{si}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m	$T_{si},m[C]$	f,R_{si},m			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	20.1	0.961	57.1
2	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.961	59.5
3	15.6	0.693	12.1	0.499	20.3	0.961	59.3
4	15.9	0.599	12.4	0.330	20.5	0.961	59.8
5	16.8	0.450	13.3	-----	20.7	0.961	62.5
6	17.5	0.248	14.1	-----	20.8	0.961	65.2
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.9	0.961	66.5
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.9	0.961	66.1
9	16.8	0.438	13.4	-----	20.7	0.961	62.8
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.5	0.961	60.1
11	15.6	0.684	12.1	0.485	20.3	0.961	59.3
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.2	0.961	59.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
 T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f,R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
tepl.[C]:	19.8	19.2	15.9	15.8	0.4	-14.5	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1367	1367	1364	1364	1364	831	138
p,sat [Pa]:	2306	2229	1806	1792	630	172	170	168

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
	levá	pravá	
1	0.4740	0.4740	4.853E-0009

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.046 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 0.026 kg/m2,rok

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny [m]		Akt.kond./vypař. Gc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá	pravá		
10	0.4740	0.4740	1.18E-0009	0.0032
11	0.4740	0.4740	2.44E-0009	0.0095
12	0.4740	0.4740	3.27E-0009	0.0182

DIPLOMOVÁ PRÁCE

1	0.4740	0.4740	3.35E-0009	0.0272
2	0.4740	0.4740	3.29E-0009	0.0352
3	0.4740	0.4740	2.55E-0009	0.0420
4	0.4740	0.4740	1.38E-0009	0.0456
5	0.4740	0.4740	-4.62E-0011	0.0455
6	0.4740	0.4740	-1.09E-0009	0.0426
7	0.4740	0.4740	-1.64E-0009	0.0382
8	0.4740	0.4740	-1.43E-0009	0.0344
9	0.4740	0.4740	-1.38E-0010	0.0340

Maximální množství kondenzátu $M_{c,a}$: 0.0456 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2011

ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

podle ČSN EN ISO 13788, ČSN EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2011

Název úlohy : **Obvodová stěna**
Zpracovatel : student
Zakázka :
Datum : 20.3.2014

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm 30 P	0,3000	0,2700	960,0	1000,0	8,0	0.0000
2	Isover EPS Gre	0,2000	0,0310	920,0	64,0	1,0	0.0000

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm 30 P+D tř. 1000	---
2	Isover EPS Grey Wall	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} : 0.04 m²K/W

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	$T_{ai}[C]$	$R_{Hi}[%]$	$P_i[Pa]$	$T_e[C]$	$R_{He}[%]$	$P_e[Pa]$
1	31	21.0	54.0	1342.2	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	56.9	1414.3	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	58.0	1441.6	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	61.4	1526.1	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	64.5	1603.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	66.0	1640.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	65.5	1628.1	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	61.7	1533.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	58.4	1451.6	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	56.9	1414.3	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	56.7	1409.3	-0.4	80.5	475.5

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.56 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.129 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.3E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* : 1383.9
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* : 17.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor dle ČSN 730540 a ČSN EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.85 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.968

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$R_{Hsi}[%]$
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	14.8	0.732	11.3	0.586	20.3	0.968	56.5
2	15.5	0.743	12.0	0.585	20.3	0.968	58.9
3	15.6	0.693	12.1	0.499	20.4	0.968	58.9
4	15.9	0.599	12.4	0.330	20.6	0.968	59.5
5	16.8	0.450	13.3	-----	20.8	0.968	62.3
6	17.5	0.248	14.1	-----	20.9	0.968	65.1
7	17.9	0.033	14.4	-----	20.9	0.968	66.4
8	17.8	0.131	14.3	-----	20.9	0.968	66.0
9	16.8	0.438	13.4	-----	20.8	0.968	62.6
10	16.0	0.581	12.5	0.294	20.6	0.968	59.8

DIPLOMOVÁ PRÁCE

11	15.6	0.684	12.1	0.485	20.5	0.968	58.9
12	15.5	0.744	12.1	0.583	20.3	0.968	59.1

Poznámka: R_{Hsi} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,
T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f, R_{si} je teplotní faktor.

Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: **(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	e
tepl.[C]:	19.9	14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	233	138
p,sat [Pa]:	2316	1678	168

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 9.451E-0008 kg/m²s

Bilance zkondenzované a vypařené vlhkosti dle ČSN EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci.

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 3

PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro ubytování a stravování
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Jana Černého 287/18, 50009 Hradec Králové
Katastrální území a katastrální číslo	, č. kat.
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	VSB-TUO
Adresa	Ludvíka Podéště 1875/17, 708 33 Ostrava
Telefon/E-mail	597 321 318

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6735,6 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	2214,8 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,33 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_{e}	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{loc}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	905,5	0,13	0,30 ()	1,00	116,8
Střecha	532,1	0,16	0,24 ()	1,00	84,1
Podlaha	581,2	0,40	0,45 ()	0,48	111,0
Otvorová výplň	196,0	0,78	1,50 ()	1,00	153,7
Tepelné vazby			()		110,7
Celkem	2 214,8				576,3

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	576,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,26
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,39
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,39

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,29
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,39
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,58
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,78
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,97

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 6.11.2014

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Aleš janda

IČ:

Zpracoval: Aleš janda

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Budova pro ubytování a stravování Jana Černého 287/18, 50009 Hradec Králové				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,744,2\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>				<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0,67</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$		0,26
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		0,39
Klasifikační ukazatele <i>CI</i> a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
<i>CI</i>	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,29	0,39	0,58	0,78	0,97
Platnost štítku do:				Datum vystavení štítku: 6.11.2014		
Štítek vypracoval(a):	Aleš janda (Kvalifikace)					

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 4

**PROTOKOL K PRŮKAZU ENERGETICKÉ
NÁROČNOSTI BUDOVY**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	Budova užívaná orgánem veřejné moci
Prodej budovy nebo její části	Pronájem budovy nebo její části
Větší změna dokončené budovy	
Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Jana Černého 287/18, 50009 Hradec Králové
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	15.12.2015
Vlastník nebo stavebník:	VŠB-TUO
Adresa:	Ludvíka Poděště 1875/17, 708 33 Ostrava
IČ:	
Tel./e-mail:	597 321 318

Typ budovy		
<input checked="" type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
Jiný druh budovy:		

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	6735,6
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2214,8
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,33
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1744,2

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE: do 50 % včetně, nad 50 do 80 %, nad 80 %,</i>	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <i>účel: na vytápění, pro přípravu teplé vody, na výrobu elektrické energie,</i>	
Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech

A) stavební prvky a konstrukce

a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy	Plocha A_j [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$ [W/(m ² .K)]	Splněno [ano/ne]		
----- ZÓNA č. 1: Obytné prostory						
Obvodová stěna	868,78	0,13	0,3	Ano	1,00	112,1
Střecha	480,10	0,16	0,24	Ano	1,00	75,9
Podlaha	529,20	0,40	0,45	Ano	0,49	103,6
Otvorová výplň	166,50	0,73	1,5	Ano	1,00	122,1
Tepelné vazby						102,2
----- ZÓNA č. 2: Společné prostory (schodiště a chodba)						
Obvodová stěna	36,73	0,13	0,3	Ano	1,00	4,7
Střecha	52,00	0,16	0,24	Ano	1,00	8,2
Podlaha	52,00	0,40	0,45	Ano	0,36	7,4
Otvorová výplň	29,50	1,07	1,5	Ano	1,00	31,6
Tepelné vazby						8,5
Celkem	2 214,8	x	x	x	x	576,3

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\theta_{in,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Obytné prostory	20,0	6 209,4	0,30	1 862,82
Společné prostory (schodiště a chodba)	15,0	526,2	0,54	284,15
Celkem	x	6 735,6	x	2 146,97

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,26	0,32	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

DIPLOMOVÁ PRÁCE

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmeno-vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu-ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	—	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Obytné prostory	Plynový kotel	zemní plyn	100,0		84		85	88
Společné prostory (schodiště a chodba)	PLYNOVÝ KOTEL	zemní plyn	100,0		90		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

DIPLOMOVÁ PRÁCE

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
						[-]	[-]		
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Obytné prostory	Plynový kotel	zemní plyn	100,0		500	84		4,6	0,0

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

DIPLOMOVÁ PRÁCE

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztážený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Obytné prostory		100	2,2	0,03
Společné prostory (schodiště a chodba)		100	0,1	0,00

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Obytné prostory	X				X	X		
Společné prostory (schodiště a chodba)	X					X		

DIPLOMOVÁ PRÁCE

b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	106,349	94,810			x	x			61,237	61,237	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	195,494	150,894							73,117	73,901	12,572	6,343
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,373	0,376										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	195,867	151,270							73,117	73,901	12,572	6,343
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztáženou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² .rok)]	112	87							42	42	7	4

DIPLOMOVÁ PRÁCE

c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	224,795	1,1	1,1	247,274	247,274
elektřina ze sítě	6,719	3,2	3,0	21,501	20,157
Celkem	231,514	x	x	268,775	267,431

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	281,556	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		231,514		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	161		
(9)	Hodnocená budova		133		

DIPLOMOVÁ PRÁCE

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	334,308	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		267,431		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	192		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		153		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	268,775
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	1,344
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	0,5

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	281,556
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	334,308
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,32
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	195,867
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	73,117
osvětlení	[MWh/rok]	12,572	

Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	NE	NE	NE	Ano
Ekonomická proveditelnost	NE	NE	NE	Ano
Ekologická proveditelnost	NE	NE	NE	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	<p>Doporučuji návrh, tepelného čerpa s kombinací solárního ohřevu teplé vody, místo plynového kotle.</p> <p>OZE jsou v dnešní době investice, která šetří životní prostředí a mnohdy bývá investicí návratnou.</p> <p>Zvětšení tepelné izolace přilehlé k zemině z důvodu velkého úniku tepla.</p>			
Datum vypracování analýzy	30.10.2014			
Zpracovatel analýzy				
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek	ANO		
	Energetický posudek je součástí analýzy	ANO		
	Datum vypracování energetického posudku	30.10.2014		
	Zpracovatel energetického posudku	Aleš Janda		

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>					
		x	x		
<i>Technické systémy budovy:</i>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>					
	x	x	x		
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>					
	x	x	x		
Celkem	x				

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Aleš Janda
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	30.10.2014
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Jana Černého 287/18
 PSČ, místo: 50009 Hradec Králové
 Typ budovy: Budova pro ubytování a stravování
 Plocha obálky budovy: 2214,8 m²
 Objemový faktor tvaru AV: 0,33 m²/m³
 Energeticky vztažná plocha: 1744,2 m²

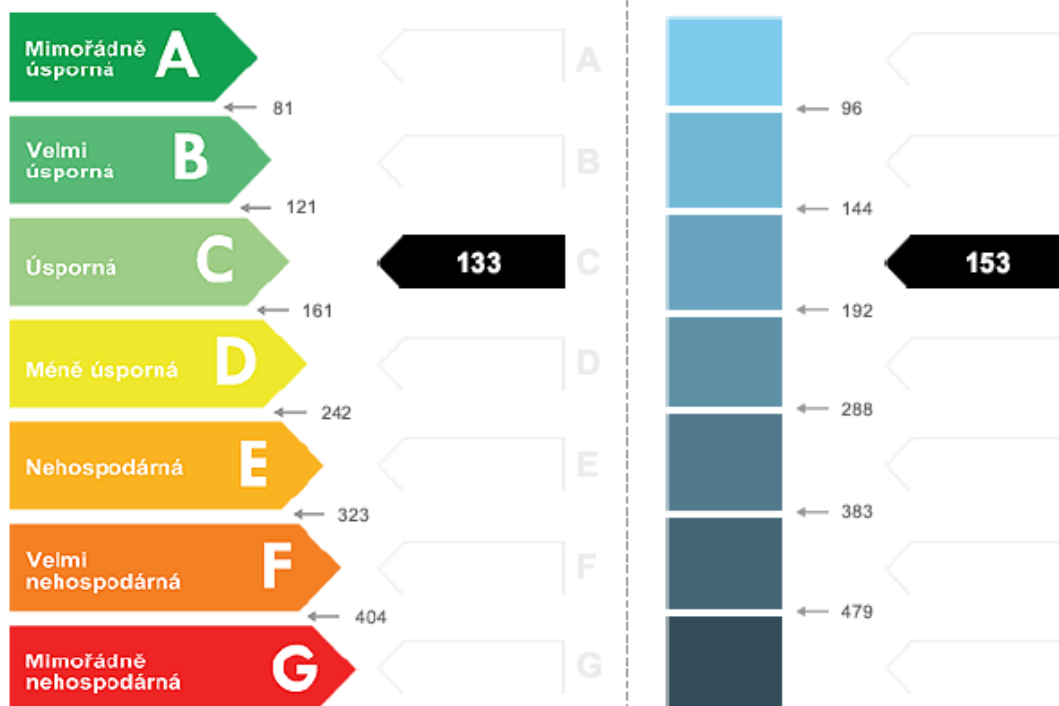


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

231,514

267,431

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 5

**VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI
BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE
PROSTUPU TEPLA**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2013

Název úlohy: **DP - Penzion**

Zpracovatel: Aleš Janda

Zakázka: VŠB-TUO

Datum: 25.10.2014

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 2

Počet osob v budově dle NZÚ 2013: 39,9

Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Obytné prostory
Typ zóny pro určení Uem,N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	nová budova
Objem z vnějších rozměrů:	6209,35 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1396,2 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	1540,9 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2851 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 1,5+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)

DIPLOMOVÁ PRÁCE

- zohlednění spotřebičů: jen zisky

- minimální přípustnou osvětlenost: 50,0 lx
- dodanou energii na osvětlení: 4,4 kWh/(m².a)
(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
- prům. účinnost osvětlení: 22 %

- další tepelné zisky: 0,0 W

Teplo na přípravu TV: 220453,2 MJ/rok
..... odvozeno pro · roční potřebu teplé vody: 1172,0 m³
· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT: ne
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 85,0 %
Název zdroje tepla: Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 84,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 45,8 W
Příkon regulace/emise tepla: 10,0 / 0,0 W

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Plynový kotel (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 84,0 %
Objem zásobníku TV: 500,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 4,6 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 0,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 4967,48 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: přirozené
Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h

Měrný tepelný tok větráním Hv: 819.634 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
JZ	255,67	0,129	1,00	32,981	0,300
SV	288,0	0,129	1,00	37,152	0,300
JV	177,68	0,129	1,00	22,921	0,300
SZ	147,43	0,129	1,00	19,018	0,300
Střecha	480,1	0,158	1,00	75,856	0,240
Okno JZ	52,02 (1,7x1,7 x 18)	0,750	1,00	39,015	1,500
Okno JV	3,4 (1,0x1,7 x 2)	0,750	1,00	2,550	1,500
Okno SV	56,0 (5,6x10,0 x 1)	0,750	1,00	42,000	1,500
Okno JZ fran	21,0 (10,0x2,1 x 1)	0,700	1,00	14,700	1,500
Okno SZ fran	34,08 (14,5x2,35 x 1)	0,700	1,00	23,852	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 310,046 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 75,769 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	529,2 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	95,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	2,34 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,196 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,609 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 70,767 do 447,389 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	143,889 / 31,739 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>103,609 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	26,460 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 70,767 do 447,389 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _g /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _s [-]	Orientace
Okno JZ	52,02	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
Okno JV	3,4	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
Okno SV	56,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SV (90 st.)
Okno JZ fran	21,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
Okno SZ fran	34,08	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
JZ	255,67	0,6	---	---	1,0	S (90 st.)
SV	288,0	0,6	---	---	1,0	J (90 st.)
JV	177,68	0,6	---	---	1,0	V (90 st.)
SZ	147,43	0,6	---	---	1,0	Z (90 st.)
Střecha	480,1	0,8	---	---	1,0	H (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_g je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_s je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3365,7	5901,1	10231,2	14814,4	16880,8	16629,1
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	16014,0	16459,8	11336,8	8975,0	4438,8	2678,2

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Společné prostory (schodiště a chodba)
Typ zóny pro určení U _{em,N} :	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	rodinný dům
Typ hodnocení:	nová budova
Objem z vnějších rozměrů:	526,23 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	200,1 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	203,3 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	22 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 30+0 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky <hr/> <ul style="list-style-type: none">· minimální přípustnou osvětlenost: 100,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 1,0 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 4 % <hr/> <ul style="list-style-type: none">· další tepelné zisky: 0,0 W
Teplo na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· dodanou energii na přípravu TV: 0,0 kWh/(m ² .a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Vytápění je zajištěno VZT:	ne
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Název zdroje tepla:	PLYNOVY KOTEL (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	90,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	420,984 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h
Návrhová násobnost výměny:	0,0 1/h
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>69,462 W/K</u>

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N [W/m ² K]
JZ	15,31	0,129	1,00	1,975	0,300
JV	10,92	0,129	1,00	1,409	0,300
SZ	10,5	0,129	1,00	1,355	0,300
Střecha	52,0	0,158	1,00	8,216	0,240
Okna JZ velke	21,0 (2,1x10,0 x 1)	1,200	1,00	25,200	1,500
Okna JV	5,1 (1,0x1,7 x 3)	0,750	1,00	3,825	1,500
Okna SZ	3,4 (1,0x1,7 x 2)	0,750	1,00	2,550	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 44,529 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 5,912 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	52,0 m ²
Exponovaný obvod podlahy:	4,9 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ podlahové konstrukce:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,5 m
Tepelný odpor podlahy:	2,34 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,142 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	7,361 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -32,615 do 26,734 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	14,139 / 1,625 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>7,361 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	2,600 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -32,615 do 26,734 W/K

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fs [-]	Orientace
Okna JZ velke	21,0	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JZ (90 st.)
Okna JV	5,1	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	JV (90 st.)
Okna SZ	3,4	0,5	0,7/0,3	1,0/1,0	1,0	SZ (90 st.)
JZ	15,31	0,6	---	---	1,0	V (90 st.)
JV	10,92	0,6	---	---	1,0	H (90 st.)
SZ	10,5	0,0	---	---	1,0	V (90 st.)
Střecha	52,0	0,0	---	---	1,0	V (90 st.)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fs je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	737,7	1196,2	1954,3	2688,5	2925,3	2815,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2728,8	2952,9	2112,1	1789,5	953,7	618,7

PARAMETRY ROZHRAŇÍ MEZI ZÓNAMI:

Název konstrukce	Plocha [m ²]	Souč.prostupu [W/m ² K]	Rozhraní zón
Stěna vnitřní 250 mm	355,5	1,000	1 - 2
Dveře	55,44	1,170	1 - 2

Objemový tok vzduchu mezi zónami 1 a 2: 0,0 m³/s

Propustnost zeminou mezi zónami 1 a 2: 0,0 W/K

Rozhraní	Ht [W/K]	Hv [W/K]	H [W/K]
1 a 2	420,365	0,000	420,365

Vysvětlivky: Ht je měrný tok prostupem tepla mezi i-tou a j-tou zónou,
Hv je měrný tok výměnou vzduchu mezi i-tou a j-tou zónou,
H je výsledný měrný tok mezi i-tou a j-tou zónou.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Obytné prostory
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano
Měrný tepelný tok větráním Hv:	819,634 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	412,275 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	103,609 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	1335,518 W/K
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12:	420,365 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	79,838	7,635	3,366	11,001	1,000	100,0	68,838
2	68,083	6,896	5,901	12,798	0,999	100,0	55,293
3	61,253	7,635	10,231	17,867	0,996	100,0	43,454
4	43,449	7,389	14,814	22,204	0,970	100,0	21,914
5	24,903	7,635	16,881	24,516	0,809	90,0	5,066
6	14,929	7,389	16,629	24,018	0,622	0,0	---
7	8,996	7,635	16,014	23,649	0,380	0,0	---
8	9,334	7,635	16,460	24,095	0,387	0,0	---
9	23,445	7,389	11,337	18,726	0,881	74,4	6,943
10	44,154	7,635	8,975	16,610	0,990	100,0	27,716
11	61,075	7,389	4,439	11,828	0,999	100,0	49,256
12	73,147	7,635	2,678	10,314	1,000	100,0	62,835

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 341,315 GJ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
1	109,560	---	---	---	22,176	1,878	0,149	133,763
2	88,002	---	---	---	22,146	1,697	0,135	111,980
3	69,159	---	---	---	22,176	1,878	0,149	93,362
4	34,877	---	---	---	22,166	1,818	0,145	59,005
5	8,062	---	---	---	22,176	1,878	0,137	32,253
6	---	---	---	---	22,166	1,818	0,026	24,010
7	---	---	---	---	22,176	1,878	0,027	24,081
8	---	---	---	---	22,176	1,878	0,027	24,081
9	11,049	---	---	---	22,166	1,818	0,114	35,147
10	44,112	---	---	---	22,176	1,878	0,149	68,315
11	78,393	---	---	---	22,166	1,818	0,145	102,522
12	100,006	---	---	---	22,176	1,878	0,149	124,209

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 832,730 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 515,9 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2044,6 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,38 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Společné prostory (schodiště a chodba)
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ne

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Měrný tepelný tok větráním Hv:	69,462 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový	
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	53,041 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	7,361 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
Výsledný měrný tok H:	129,864 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: 420,365 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	0,000	0,089	0,738	0,827	---	100,0	0,000
2	0,000	0,066	1,196	1,262	---	100,0	0,000
3	---	---	---	---	---	100,0	---
4	---	---	---	---	---	48,6	---
5	0,666	0,041	2,925	2,966	---	0,0	---
6	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,580	0,049	2,112	2,162	---	0,0	---
10	---	---	---	---	---	62,9	---
11	---	---	---	---	---	100,0	---
12	---	---	---	---	---	100,0	---

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 0,000 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
1	0,000	---	---	---	---	0,093	0,093
2	0,000	---	---	---	---	0,069	0,069
3	---	---	---	---	---	0,064	0,064
4	---	---	---	---	---	0,050	0,050
5	---	---	---	---	---	0,043	0,043
6	---	---	---	---	---	0,038	0,038
7	---	---	---	---	---	0,040	0,040

DIPLOMOVÁ PRÁCE

8	---	---	---	---	---	0,043	---	0,043
9	---	---	---	---	---	0,052	---	0,052
10	---	---	---	---	---	0,063	---	0,063
11	---	---	---	---	---	0,073	---	0,073
12	---	---	---	---	---	0,092	---	0,092

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 0,720 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 60,4 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 170,2 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,46 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,35 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,33 m²/m³

Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1335,518	100,00 %
z toho:	Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	819,634	61,37 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	103,609	7,76 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	102,229	7,65 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	310,046	23,22 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna:	868,8	112,073	8,39 %
Střecha:	480,1	75,856	5,68 %
Podlaha:	529,2	103,609	7,76 %

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Otvorová výplň:	166,5	122,118	9,14 %
2 Celkový měrný tok H:	---	129,864	100,00 %
z toho: Měrný tok výměnou vzduchu Hv:	---	69,462	53,49 %
Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	7,361	5,67 %
Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	8,512	6,55 %
Měrný tok do ext. plošnými kcemí Hd,c:	---	44,529	34,29 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
Obvodová stěna:	36,7	4,738	3,65 %
Střecha:	52,0	8,216	6,33 %
Podlaha:	52,0	7,361	5,67 %
Otvorová výplň:	29,5	31,575	24,31 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1465,382 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6735,6 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,22 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	16,0 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	576,3 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2214,8 m ²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,39 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,26 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	79,838	7,725	4,103	11,828	0,930	100,0	68,838
2	68,083	6,963	7,097	14,060	0,910	100,0	55,293
3	61,253	7,696	12,186	19,882	0,895	100,0	43,454
4	43,449	7,437	17,503	24,940	0,863	74,3	21,914

DIPLOMOVÁ PRÁCE

5	25,569	7,677	19,806	27,483	0,746	45,0	5,066
6	14,929	7,426	19,444	26,870	0,556	0,0	---
7	8,996	7,674	18,743	26,416	0,341	0,0	---
8	9,334	7,677	19,413	27,089	0,345	0,0	---
9	24,025	7,439	13,449	20,888	0,818	37,2	6,943
10	44,154	7,696	10,765	18,460	0,890	81,4	27,716
11	61,075	7,460	5,392	12,852	0,920	100,0	49,256
12	73,147	7,724	3,297	11,020	0,936	100,0	62,835

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 341,315 GJ 94,810 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 6735,6 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1744,2 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 14,1 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 54 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3836.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
1	109,560	---	---	---	22,176	1,971	0,149	133,856
2	88,002	---	---	---	22,146	1,766	0,135	112,049
3	69,159	---	---	---	22,176	1,942	0,149	93,426
4	34,877	---	---	---	22,166	1,868	0,145	59,056
5	8,062	---	---	---	22,176	1,921	0,137	32,296
6	---	---	---	---	22,166	1,856	0,026	24,048
7	---	---	---	---	22,176	1,918	0,027	24,121
8	---	---	---	---	22,176	1,921	0,027	24,124
9	11,049	---	---	---	22,166	1,869	0,114	35,199
10	44,112	---	---	---	22,176	1,941	0,149	68,378
11	78,393	---	---	---	22,166	1,891	0,145	102,595
12	100,006	---	---	---	22,176	1,970	0,149	124,301

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

SOUČET 150,9 166,0 166,0 41,8 73,9 81,3 81,3 20,5

Ergo- nositel	Fakory transformace			Osvětlení ----- MWh/a ----- t/a				Pom.energie ----- MWh/a ----- t/a			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
	zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	6,3	19,0	20,3	1,9	0,4	1,1	1,2	0,1
SOUČET				6,3	19,0	20,3	1,9	0,4	1,1	1,2	0,1

Ergo- nositel	Fakory transformace			Nuc.větrání ----- MWh/a ----- t/a				Chlazení ----- MWh/a ----- t/a			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
	zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---	---

Ergo- nositel	Fakory transformace			Úprava RH ----- MWh/a ----- t/a				Export elektřiny ----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
	zemní plyn	1,1	1,1	0,2770	---	---	---	---	---	---
elektřina ze sítě	3,0	3,2	0,2930	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
zemní plyn	224,795	247,274	247,274	62,268
elektřina ze sítě	6,719	20,157	21,501	1,969
SOUČET	231,514	267,431	268,775	64,237

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	64,237 t	
Celková primární energie za rok:	268,775 MWh	967,590 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	267,431 MWh	962,752 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	6 735,6 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 744,2 m ²	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m ³):	9,5 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	39,9 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	39,7 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m ²):	37 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	154 kWh/(m².a)	
<u>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</u>	<u>153 kWh/(m².a)</u>	

STOP, Energie 2013

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 6

DIMENZOVÁNÍ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

1.) Výpočtové odtoky DU

OZNAČENÍ	NÁZEV	POČET	DN	DU	ΣDU
U	Umyvadlo	32	50	0,5	16
WC	Záchod	34	110	2,5	85
S	Sprchový kout	26	50	0,8	20,8
V	Vana	3	50	0,3	0,9
VP	Vpust podlahová	2	110	2,0	4
D	Dřez	4	50	0,8	3,2
DK	Dřez kuchyňský	2	50	0,9	1,8
VL	Výlevka	3	110	2,5	7,5
P	Pisoár	2	110	0,5	1
M	Myčka	1	75	1,5	1,5
ΣDU					<u>141,7</u>

2.) Součinitel odtoku (K)

Způsob odběru vody	$K[l^{0,5}/s^{0,5}]$
<u>Rovnoměrný odběr vody (bytové domy, rodinné domky, penziony, úřady)</u>	<u>0,5</u>
Rovnoměrný odběr vody (budovy občanského vybavení sídliště)	0,7
Skupiny zařizovacích předmětů s nárazovým odběrem vody (např. hromadné umývárny, sprchy)	1,0
Skupiny zařizovacích předmětů se zvláštním odběrem vody (laboratoře v průmyslu)	1,2

3.) Dimenzování přípojovacího potrubí

$$Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = [l/s]$$

DU - výpočtové odtoky [l/s]

K - součinitel odtoku [-]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

3NP:

$$U: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5} = 0,35 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$S: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,45 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$WC: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,5} = 0,79 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$WC+U: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{3,0} = 0,87 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$VL: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,5} = 0,79 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$D: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,45 \Rightarrow \text{DN } 50$$

2NP:

$$U: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5} = 0,35 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$S: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,45 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$WC: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,5} = 0,79 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$WC+U: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{3,0} = 0,87 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$VL: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,5} = 0,79 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$D: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,45 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$V: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,3} = 0,27 \Rightarrow \text{DN } 50$$

1NP:

$$U: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5} = 0,35 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$S: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,45 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$WC: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,5} = 0,79 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$WC+U: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{3,0} = 0,87 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$VL: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,5} = 0,79 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$D: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,45 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$VP: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,0} = 0,71 \Rightarrow \text{DN } 110$$

$$DK: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,9} = 0,47 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$2xDK: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,8} = 0,67 \Rightarrow \text{DN } 50$$

$$M: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,5} = 0,61 \Rightarrow \text{DN } 75$$

DIPLOMOVÁ PRÁCE

$$M+2xDK: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{3,3} = 0,91 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$2xWC: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{5} = 1,12 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$P: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5} = 0,35 \Rightarrow \text{DN 50}$$

$$2xP: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0} = 0,5 \Rightarrow \text{DN 75}$$

4.) Dimenzování odpadního potrubí

3NP:

$$U+WC+S: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5+2,5+0,8} = 0,97 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$U+WC+S+VL: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5+2,5+0,8+2,5} = 1,26 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$U+WC+S+D: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5+2,5+0,8+0,8} = 1,1 \Rightarrow \text{DN 110}$$

2NP:

$$2xU+2xWC+2xS: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+1,6} = 1,38 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$2xU+2xWC+2xS+2xVL: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+1,6+5,0} = 1,77 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$2x U+2xWC+S+V+2xD: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+0,8+0,3+1,6} = 1,47 \Rightarrow \text{DN 110}$$

1NP:

$$1: 2xU+2xWC+2xS+D: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+1,6+0,8} = 1,45 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$2;14: 3xU+3xWC+3xS: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,5+7,5+2,4} = 1,69 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$3: 2xU+2xWC+2xS+2xVL: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+1,6+5,0} = 1,77 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$4: 2x U+2xWC +2xV+2xD: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+0,6+1,6} = 1,43 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$5;6;11;12: 2xU+2xWC+2xS: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+1,6} = 1,38 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$7;10: 2xU+2xWC+2xS: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,0+5,0+1,6} = 1,38 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$8: 3xU+3xWC+2xS+1V: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,5+7,5+1,6+0,3} = 1,57 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$9: U+WC+S+D: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{0,5+2,5+0,8+0,8} = 1,1 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$13: 3xU+3xWC+2xS: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{1,5+7,5+1,6} = 1,63 \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$15;17: VP: Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 * \sqrt{2,0} = 0,71 \Rightarrow \text{DN 110}$$

DIPLOMOVÁ PRÁCE

16: M+2xDK: $Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{3,3} = 0,91 \Rightarrow$ DN 110

18: 2xU: $Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{1,0} = 0,5 \Rightarrow$ DN 75

19: 2xP+VL: $Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{1,0+2,5} = 0,94 \Rightarrow$ DN 110

20: WC+U: $Q = k \cdot \sqrt{\sum DU} = 0,5 \cdot \sqrt{2,5+0,5} = 0,87 \Rightarrow$ DN 110

5.) Dimenzování svodného potrubí

Úsek od-do	Součet vypočtených	Vypočtený průtok	Navržený spád [%]	Navržená jmenovitá	Hydraulická Kapacita, při 70%
15-15'	141,7	5,95	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
1-1'	8,4	1,45	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
14-14'	11,4	1,69	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
2-2'	11,4	1,69	3,0	125	< 11,8=>vyhovuje
13-13'	10,6	1,63	4,0	125	< 13,7=>vyhovuje
17-17'	2	0,71	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
12-12'	7,6	1,38	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
3-3'	12,6	1,77	5,0	125	< 15,3=>vyhovuje
20-20'	3	0,87	3,0	125	<11,8=>vyhovuje
11-11'	7,6	1,38	5,0	125	<15,3=>vyhovuje
16-16'	3,3	0,91	4,0	125	<13,7=>vyhovuje
4-4'	8,2	1,43	3,0	125	<11,8=>vyhovuje
5-5'	7,6	1,38	5,0	125	<15,3=>vyhovuje
10-10'	7,6	1,38	4,0	125	<13,7=>vyhovuje
19-19'	3,5	0,94	2,0	125	<9,6=>vyhovuje
9-9'	4,6	1,1	4,0	125	<13,7=>vyhovuje
6-6'	7,6	1,38	5,0	125	<15,3=>vyhovuje
8-8'	10,9	1,57	4,0	125	<13,7=>vyhovuje
7-7'	7,6	1,38	5,0	125	<15,3=>vyhovuje

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 7

NÁVRH ČOV A TECHNICKÉ LISTY

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výpočet množství odpadních vod a přiváděného znečištění

Pro akci:	Penzion
Lokalita:	Hradec Králové

Doporučené hodnoty:

- BSK₅: 60 g/os/den,
- množství vody: 150 l/os/den.

V podmínkách Evropy se obvykle uvažuje s výše uvedenými hodnotami, ve zdůvodněných případech je však možno uvažovat i s hodnotami jinými.

Vybavení	Jednotka	Počet jednotek	1 jednotka = x EO	Q [m ³ /den]	BSK ₅ [kg/den]
Rodinný dům *	osoba		1	0	0
Ubytovna a jednoduchý internát	postel	58	1	8.7	3.48
Ubytovna středně vybavená (např. s praním prádla)	postel		2	0	0
Kempink	návštěvník		0.5	0	0
Hostinec bez kuchyně	místo u stolu		0.33	0	0
Hostinec se studenou kuchyní	místo u stolu	36	0.5	2.69999	1.08
Hostinec s trojnásobným použitím místa u stolu	místo u stolu		1	0	0
Zahrádka	místo u stolu		0.1	0	0
Divadlo, kino	místo		0.066	0	0
Sportovní zařízení - návštěvníci	návštěvník		0.02	0	0
Sportovní zařízení - sportovci	sportovec		0.2	0	0
Koupaliště a bazén	návštěvník		0.2	0	0
Škola	žák		0.33	0	0
Školka	žák		0.2	0	0
Firma - zaměstnanci ve výrobě	zaměstnanec	8	0.5	0.6	0.24
Firma - administrativa	zaměstnanec		0.33	0	0
Kempink (stanoviště = 70m ²)	stanoviště		1	0	0
Přístav	kotviště		2	0	0

* Dům s plochou do 40 m² odpovídá minimálně 2 osobám, nad 40 m² odpovídá minimálně 4 osobám.

Zdroje ÖN 1085, ATV A 129.

Množství odpadních vod celkem:.	11.9999 m ³ /den
Množství organického znečištění celkem:.	4.80000 kg/den
Počet EO celkem:.	80 EO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh vhodného typu čistírny odpadních vod (AS-VARIOcomp K, AS-VARIOcomp N)

Dotazy upřesňující použití vhodného typu (označte v případě souhlasné odpovědi):

- umožňují spadové poměry gravitační nátok i odtok z ČOV
- dmychalo je možno umístit v budově do vzdálenosti 8 m
- hladina spodní vody je pod úrovní základové spáry
- je množství přiváděného znečištění v době mimo sezónu je větší než 25% obvyklého
- množství přiváděného znečištění, nebo vody není nárazově vyšší, než dané pro daný typ ČOV
- hloubka přítokového potrubí odpovídá hloubce přítokového potrubí v technických podkladech

Specifikace:

Domovní biologická ČOV AS-VARIOcomp 80 N, sestávající se z mechanické a biologické (aktivační) části, určená pro 71-90 EO a maximální průtok 13.5 m³/den, osazená dle TDP dodaným výrobcem. S dmychadlem umístěným v samostatné šachtě. Nádstavec ČOV bude upraven atypickým způsobem. Viz projektová dokumentace.

Individuální specifikace:

Dno potrubí nátok v 1,66 m.

Maximální odtok z ČOV po akumulaci (pro použití ve směšovací 1.25 l/s rovnici):

(poznámka - díky akumulaci v ČOV dojde k zrovnoměření odtoku) 22.4 m³/rok
Produkce kalu (sušina kalu 2-4%): 4 měsíce

Interval vyvážení:

Předpokládané hodnoty na odtoku:

- hodnoty p - BSK₅ = 25 mg/l, CHSK = 90 mg/l, NL = 30 mg/l,
- hodnoty m - BSK₅ = 60 mg/l, CHSK = 150 mg/l, NL = 60 mg/l.

Poznámka: po úpravách (například vložení nosiče biomasy a s ohledem na místní podmínky) lze garantovat i hodnoty nižší.

Upozornění:

U veřejných bazénů a lázeňských objektů je třeba zohlednit možnost desinfekčních prostředků v objektech s kondezačním kotlem je třeba zamezit nekontrolovanému odtoku kondenzátu do ČOV motoresty na dálnicích doporučujeme navrhovat dle ATV A 109 pro podrobnější návrh

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD AS-VARIOcomp N

PROJEKČNÍ A INSTALAČNÍ PODKLADY



AS-VARIOcomp N

PROJEKČNÍ A INSTALAČNÍ PODKLADY



Platnost od 1. 4. 2013

Tel.: 548 428 111
Fax: 548 428 100
<http://www.asio.cz>
e-mail: asio@asio.cz

ASIO, spol. s r.o.
Kšírova 552/45
619 00 Brno – Horní Heršpice

Příklad značení:

AS-VARIOcomp 100 N ... čistírna typu AS-VARIOcomp N, určená orientačně pro 100 ekvivalentních obyvatel, v plastové nádrži z polypropylenu, k separaci vod po aktivaci klasickým dosazováním.

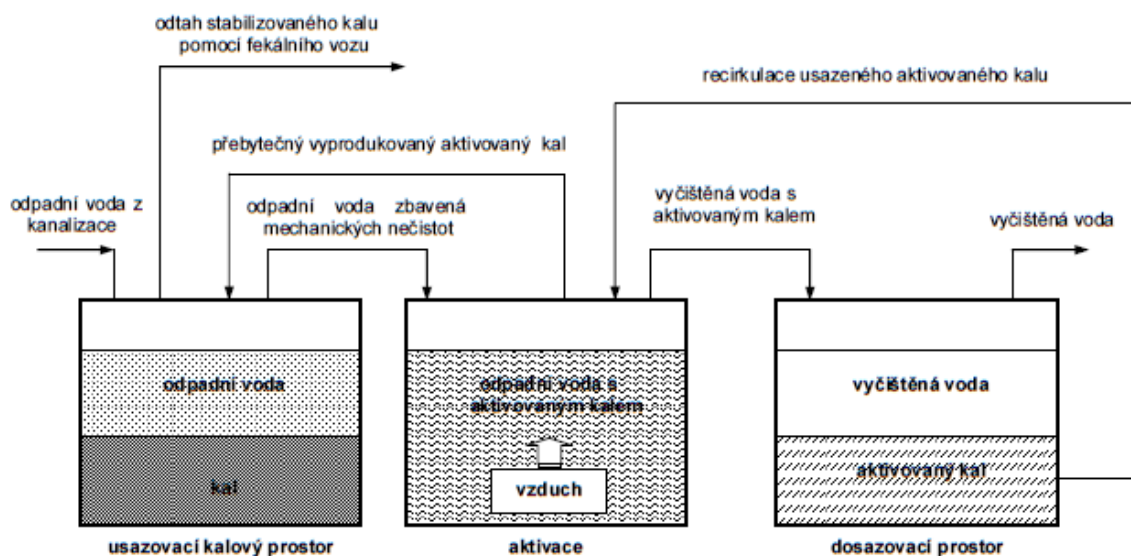
AS-VARIOcomp 60 N ULTRA ... čistírna typu AS-VARIOcomp N, určena orientačně pro 60 ekvivalentních obyvatel, v plastbetonové nádrži z polypropylenu, k separaci vod po aktivaci je vybavena membránovým filtrem.

Kombinace jednotlivých variant vzhledem k jmenovité velikosti je omezená. Možné kombinace potom vyplývají z jednotlivých technických specifikací.

3. JAK ČOV FUNGUJE

3.1. Technologické schéma

Technologické schéma ČOV je uvedené na následujícím obrázku:



3.2. Funkční schéma a popis

Odpadní voda natéká do **usazovacího prostoru** nátokové části čistírny, kde je zbavena mechanických, plovoucích a usaditelných látek, které jsou dále podrobeny anaerobnímu rozkladu. Z usazovacího prostoru natéká přepadem již mechanicky předčištěná odpadní voda do **aktivačního prostoru**.

Aktivační prostor slouží k biologickému čištění odpadní vody. Tento prostor je ve spodní části osazený **jemnobublinným provzdušňovacím systémem**, do kterého je vháněn vzduch pomocí **dmyhadla** a případně **nosičem biomasy** pro zlepšení stability procesu přetížené nebo málo zatížené čistírny.

Aktivovaná směs z aktivace natéká do vertikální **dosazovací části ČOV**, kde dochází k separaci aktivovaného kalu a vyčištěné vody. Oddělený aktivovaný kal je **mamutkovým čerpadlem** odtahován zpět do **aktivačního procesu**, přebytečný aerobně stabilizovaný kal pak do **kalového prostoru**.

Vyčištěná voda je odtahována dvojicí **mamutkových čerpadel** do **odtokového žlabu**. Tím vzniká **akumulační prostor** pro zrovnoměrnění a egalizaci nově přitékající odpadní vody.

Vzduch do čistírny odpadních vod je vháněn pomocí dvojice **dmyhadel**. První dmyhadlo dodává vzduch do **jemnobublinného provzdušňovacího systému** v aktivační části čistírny. Druhé dmyhadlo přes **rozdělovač vzduchu** distribuuje vzduch k pohonu **mamutkových čerpadel**. Rozdělovač vzduchu je opatřen **škrťovými ventily** pro řízení výkonu mamutek. Díky tomu lze dosáhnout optimálního nastavení čistírny. Dmyhadla jsou

DIPLOMOVÁ PRÁCE

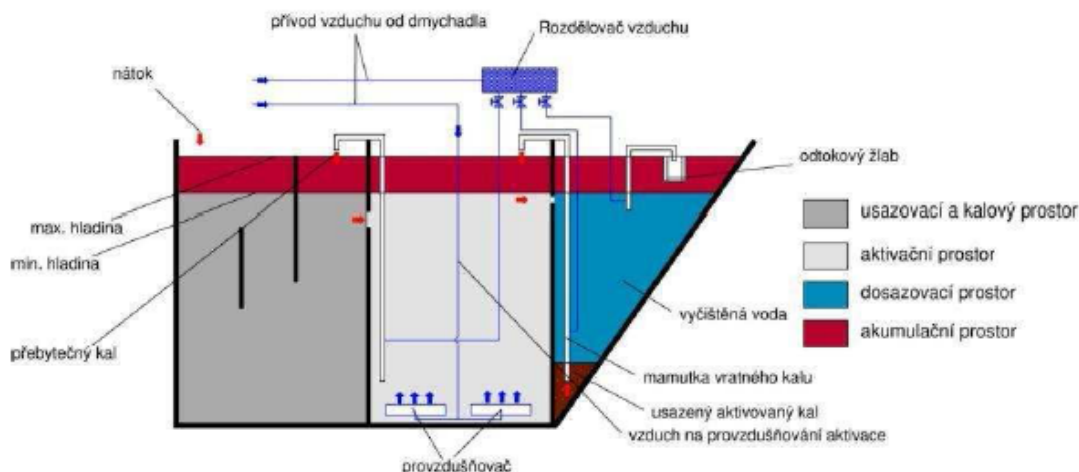


ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD AS-VARIOcomp N Projekční a instalační podklady

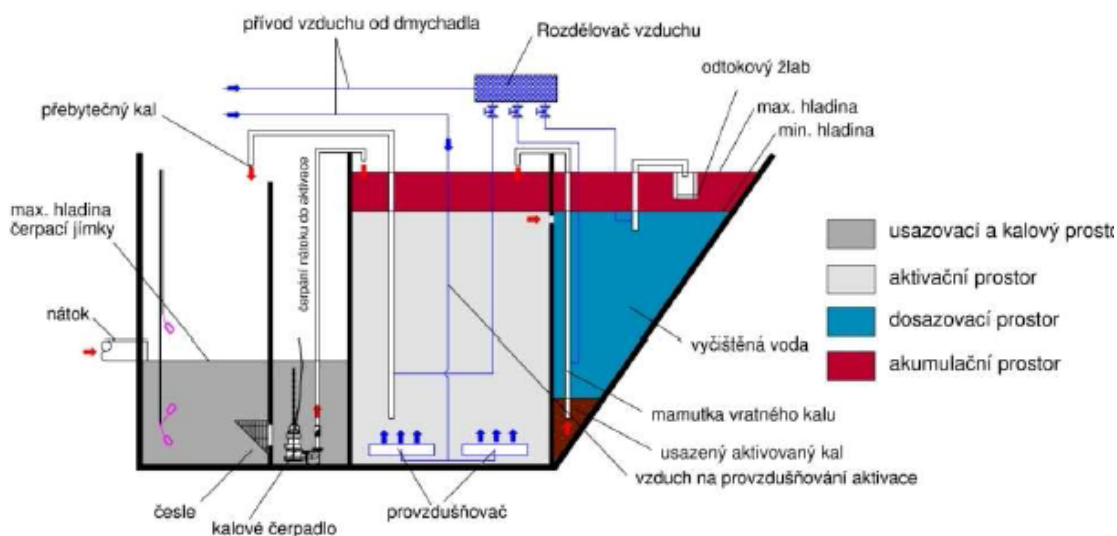
řizena automatickým systémem umístěným v elektrickém rozvaděči čistimy. Díky automatickému řízení dvojice dmychadel je zajištěn nízkenergetický a dobře obslužný provoz.

Rozměry a základní technologické přepážky v nádrži umožňují rozšíření základní varianty na variantu ULTRA i u již provozovaných ČOV.

Zjednodušené funkční schéma ČOV typu AS-VARIOcomp N je znázorněno na následujícím obrázku:



Zjednodušené funkční schéma ČOV typu AS-VARIOcomp N/PUMP je znázorněno na následujícím obrázku:



3.3. Dávkování srážedla na snížení obsahu fosforu

Platí jen pro variantu s označením P. Označuje čistírny s doplňkovým vybavením pro srážení fosforu. Do aktivčního prostoru je pomocí dávkovacího zařízení dávkován roztok srážedla fosforu. Roztok i dávkovací čerpadlo jsou zpravidla umístěné přímo v čistimě OV na

5. STROJNĚ-TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ

5.1. Všeobecně

Strojně-technologické vybavení ČOV tvoří vždy:

- dmyhadla,
- mamutkové čerpadlo (čerpadla),
- provzdušňovací elementy,
- rozdělovače vzduchu,
- el. rozvaděč .

V závislosti na variantě ČOV může další strojně-technologické vybavení tvořit:

- nosič biomasy,
- dávkovací zařízení srážedla fosforu.

5.2. Dmyhadlo

Dmyhadlo slouží jako zdroj tlakového vzduchu. Je voleno s ohledem na jmenovitou velikost čistírny a umísťováno variantně do:

- plastového kontejneru poblíž nádrže ČOV,
- samostatného objektu poblíž nádrže ČOV.

Dmyhadlo je propojené s nádrží ČOV pomocí potrubí uloženého pod terénem. Konkrétní specifikace použitého dmyhadla je uvedena v příslušné technické specifikaci.

5.3. Mamutkové čerpadlo (čerpadla)

Mamutková čerpadla (dále jen mamutky) slouží pro přečerpávání mezi jednotlivými částmi ČOV. Jsou provedena z plastu. Pohon všech mamutek v čistírně zajišťuje jedno dmyhadlo, které dodává vzduch přes rozdělovač vzduchu.

Součástí mamutek jsou přívody vzduchu (plastové hadice a trubky). Výkon mamutkového čerpadla je řízen pomocí jednotlivých ventilů umístěných na rozdělovači vzduchu.

5.4. Rozdělovač vzduchu

Jedná se o plastový válcový zásobník opatřený přípojovacími nátrubky a ventily pro otevření a regulaci přívodu vzduchu k jednotlivým mamutkám. V čistírně AS-VARIOcomp se nachází dva rozdělovače vzduchu, respektive jeden rozdělovač s dvěma oddělenými částmi. Do každého rozdělovače je připojeno jedno dmyhadlo. Z prvního rozdělovače rozvádíme vzduch k provzdušňovacím elementům v aktivaci. Druhý rozdělovač slouží k rozvodu a regulaci vzduchu pro jednotlivá mamutková čerpadla.

5.5. Provzdušňovací elementy

Provzdušňovací elementy zajišťují jemnobublinnou aeraci aktivačního prostoru. Jako provzdušňovací elementy jsou zpravidla použity talířové difusory KAD320 připevněné u dna nádrže. Součástí provzdušňovacích elementů je i přívod (rozvod) potrubí a hadic tlakového vzduchu.

5.6. Kontejner pro dmyhadlo

Kontejner pro dmyhadlo slouží k umístění dmyhadla poblíž nádrže ČOV v případě že jej není možné umístit v blízkém krytém objektu. Jedná se o plastový kontejner určený k osazení do terénu. Kontejner je přizpůsobený pro daný typ dmyhadla a jeho součástí jsou:

- napojení pro výtlač vzduchu z dmyhadla,
- chránička pro přívod el. kabelu k dmyhadlu,
- větrací komínek pro přívod vzduchu k dmyhadlu.

V některých případech může být kontejner vybaven ventilátorem pro aktivní chlazení a dodávku vzduchu k dmyhadlu, el. zásuvkou nebo materiálem pro odhlučnění dmyhadla.

5.7. Dávkovací zařízení srážedla

Dávkovací zařízení slouží k dávkování srážedla u varianty s označením „P“. Jedná se o automatické dávkovací zařízení, které je i se zásobníkem srážedla fosforu umístěné na obslužné lávce v nádrži ČOV.

6. ELEKTROINSTALACE

Elektroinstalaci ČOV zahrnuje:

- elektrická zařízení popsaná v části strojně-technologické vybavení,
- rozvaděč s řídicím systémem chodu ČOV.

6.1. Přívod el. energie k ČOV

Vždy je nutné zajistit přívod el. energie pomocí odpovídajícího kabelu k rozvaděči. Podrobná specifikace požadavků na přívod je uvedena v části **Technické specifikace**.

6.2. Rozvaděč

Rozvaděč slouží k napájení, jistění a ovládání chodu jednotlivých zařízení ČOV tak, že vždy umožňuje minimálně jejich samostatné zapnutí a vypnutí. Rozvaděč je standardně v nástěnném provedení a musí být umístěn v blízkém krytém objektu. Případně může být v provedení pro venkovní použití. V tomto případě je dodáván s plastovým stojanem. Podrobná specifikace rozvaděče je uvedena v části **Technické specifikace**.

6.3. Propojení mezi jednotlivými částmi ČOV

Propojení a uložení kabeláže není součástí dodávky a je nutné je zajistit v rámci stavebních prací.

6.3.1. Propojení mezi rozvaděčem a kontejnerem

Propojení zajišťuje přívod el. energie k dmychadlu. Musí být zajištěno odpovídajícím kabelem uloženým v chráničce a připojeným přímo do svorkovnice dmychadla (pokud se dmychadlo nepřipojuje pomocí vidlice přímo do zásuvky). Podrobná specifikace požadavků na propojení je uvedena v části **Technické specifikace**.

6.3.2. Propojení mezi rozvaděčem a nádrží ČOV

U varianty s vestavěnou čerpací stanicí (AS-VARIOcomp N/Pump) propojení zajišťuje přívod el. energie ke kalovému čerpadlu a plovákovým spínačům. Případně u varianty se srážením fosforu zajišťuje přívod el. energie dávkovacímu čerpadlu. Propojení musí být zajištěno odpovídajícími kabely připojenými do svorkovnic v nádrži ČOV. Podrobná specifikace požadavků na propojení je uvedena v části **Technické specifikace**.

7. ODPADNÍ VODY PŘIVÁDĚNÉ NA ČOV

Přiváděná odpadní voda musí odpovídat svým složením a koncentracemi odpadní vodě charakteru splaškových odpadních vod dle ČSN 75 6402 (Čistímy odpadních vod do 500 EO) při dodržení kvantitativního množství odpadních vod Q_{24} , viz **Technické specifikace** (na 1 EO je uvažováno s množstvím odpadních vod 150 l/den).

Funkčnost je zajištěna za podmínky, že bude přitékat na ČOV odpadní voda v množství $Q_{24} \pm 15\%$ o složení a koncentraci:

CHSK do 800 mg/l, BSK₅ do 400 mg/l, N_{celk} do 70 mg/l, P_{celk} do 15 mg/l, pH od 6,5 do 8,5. Poměr BSK₅/CHSK je obvykle s hodnotou 2, poměr (N-NH₄ + N_{org})/BSK₅ je obvykle menší než 0,25.

Nesmí být přiváděny odpadní vody obsahující látky závadné v jakékoliv koncentraci nebo koncentracích ovlivňujících nepříznivě čištění odpadních vod, zpracování kalu a dále odpadní vody ze soustředěné infekce, odpadní vody obsahující v nepřipustných

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD AS-VARIOcomp N Projekční a instalační podklady

koncentracích látky agresivní, radioaktivní, narušující konstrukce objektů a technologické vybavení čistírny a látky hořlavé nebo výbušné.

Rovněž je nežádoucí přítok vod balastních. Do ČOV se dále nesmí vypouštět látky, které po nasáknutí mohou významně zvětšit svůj objem a předměty, které mohou svým charakterem poškodit technologické vybavení ČOV (např. preservativy, dámské vložky apod.).

Zde je uveden základní výčet maximální koncentrace látek, které je možno do ČOV přivádět:

NL	300 mg/l
BSK ₅	400 mg/l
CHSK	800 mg/l
N _{celk}	70 mg/l
P _{celk}	15 mg/l
tenzidy	6 mg/l
ropné látky	10 mg/l
látky fenolického charakteru	5 mg/l
rtuť	0,0015 mg/l
měď	0,3 mg/l
nikl	0,1 mg/l
chrom (III)	0,3 mg/l
chrom (VI)	0,1 mg/l
olovo	0,1 mg/l

arzen	0,02 mg/l
zinek	1,0 mg/l
molybden	0,01 mg/l
selen	0,5 mg/l
kadmium	0,003 mg/l
stříbro	0,1 mg/l
kyanidové ionty	0,2 mg/l
rozpuštěné anorganické soli	1000 mg/l
tuky a oleje (rostlinné a živočišné)	40 mg/l
N-NH ₄	35 mg/l
N _{amog}	50 mg/l
teplota	do 40 °C
pH	6,5 - 8,5

Případné změny při využití čistírny nebo odlišných parametrů nátokových vod je nutné konzultovat se zpracovatelem původního projektu nebo s firmou ASIO, spol. s r.o.

Při čištění vod probíhá v čistírně prakticky stejný proces, jako samočisticí proces v přírodě. Z toho vyplývá jistá "zranitelnost" čistírny při nepřiměřeném a k přírodě bezohledném chování, zejména v oblasti používání a vypouštění chemických přípravků.

POZOR na desinfekční prostředky !

desinfekční prostředky sanitární hygieny je nutné používat velice obezřetně. Likvidují nejen viry a bakterie v domácnosti, ale spolehlivě i bakterie v čistírně, které zabezpečují čistící efekt.

POZOR na tuky a oleje !

kromě chemických činitelů jsou pro dobrou funkci čistírny ve velkém množství nebezpečné i živočišné tuky a rostlinné oleje. Svým rozkladem silně okyselují odpadní vodu a tím vytváří velmi nepříznivé prostředí pro biologii čistírny. V případě OV z kuchyní je třeba předradit před ČOV lapák tuků.



POZOR na vypouštění vody z bazénu !

vypouštění velkého množství čisté vody přes čistírnu, např. z bazénu nebo z akumulace dešťových vod zpravidla způsobí vyplavení mikroorganismů do odtoku mimo čistírnu a tím znemožnění dalšího fungování čistírny. U vod z bazénu má negativní vliv i bazénová chemie (chlorovací a stabilizační přípravky).

POZOR na drtiče odpadků !

drtiče odpadků připojené na kuchyňský odpad nepřiměřeně zatěžují čistírnu velkým množstvím nerozpuštěných látek s velkým množstvím vody.

8. VŠEOBECNÉ POKYNY PRO PROJEKTOVÁNÍ

Správný projekt je základním předpokladem pro úspěšnou očekávanou funkci ČOV. Při projektování doporučujeme postupovat následujícím způsobem:

- vyberte odpovídající typ ČOV,
- zvolte celkovou dispozici ČOV,
- vyřešte detaily týkající se napojení přítokového a odtokového potrubí,
- vyřešte detaily týkající se odvětrání ČOV,
- vyřešte detaily osazení a propojení ostatních částí ČOV.

8.1. Výběr typu ČOV

Při výběru typu ČOV doporučujeme postupovat následujícím způsobem:

- vyberte odpovídající velikost ČOV,
- vyberte odpovídající variantu ČOV z hlediska odtokových parametrů,
- vyberte odpovídající provedení nádrže a její uložení do terénu.

8.1.1. Velikost ČOV

Stanovení počtu EO a jmenovitého zatížení:

Pro počet připojených EO je možné použít koeficienty vyplývající z ÖN 1085, ATV A 129 uvedené v následující tabulce:

objekt	jednotka	koeficient přepočtu na EO
rodinný dům *	osoba	1
ubytovna a jednoduchý internát	postel	1
ubytovna středně vybavená (např. s práním prádla)	postel	2
kempink	návštěvník	0,5
hostinec bez kuchyně	místo u stolu	0,33
hostinec se studenou kuchyní	místo u stolu	0,5
hostinec s trojnásobným použitím místa u stolu	místo u stolu	1
zahrádka	místo u stolu	0,1
divadlo, kino	místo	0,066
sportovní zařízení - návštěvníci	návštěvník	0,02
sportovní zařízení - sportovci	sportovec	0,2
koupaliště a bazén	návštěvník	0,2
škola	žák	0,33
školka	žák	0,2
firma - zaměstnanci ve výrobě	zaměstnanec	0,5
firma - administrativa	zaměstnanec	0,3
kempink (stanoviště = 70m ²)	stanoviště	1
přístav	kotviště	2

* dům s plochou do 40 m² odpovídá minimálně 2 osobám, nad 40 m² odpovídá minimálně 4 osobám.

Při výpočtu dále doporučujeme uvažovat:

- látkové zatížení BSK₅ 60 g/EO/den,
- hydraulické zatížení 150 l/EO/den (Případně lze použít specifické průtoky viz příloha č.12 k vyhlášce č. 428/2001 Sb.).

počet připojených EO = počet jednotek x koeficient přepočtu na EO

látkové zatížení = počet připojených EO x 0,06 (kg/den)

hydraulické zatížení = počet připojených EO x 0,150 (m³/den)

Nejpřesnější určení hydraulického a látkového zatížení lze dosáhnout přímým měřením! V případě návrhu ČOV na stávající kanalizaci odeberte slévaný vzorek (opakované několik měření) a proveďte rozbor určující základní vlastnosti OV. Je-li na kanalizaci osazen měřící (průtokový) objekt – stanovte průměrné a maximální hydraulické zatížení.



Navržená velikost čistírny musí odpovídat návrhovému parametru hydraulickému (= max. uvažovaný průtok) i parametru látkovému (= max. uvažované přiváděné znečištění).

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD AS-VARIOcomp N
 Projekční a instalační podklady

Výběr jmenovité velikosti dle počtu EO:

V případě, že jste provedli výpočet standardním způsobem, vyberte vhodnou velikost ČOV podle počtu připojených EO z následující orientační tabulky:

velikost ČOV	30	40	50	60	80	100	125	150
počet EO min.	25	34	45	56	71	91	111	136
počet EO max.	33	44	55	70	90	110	135	155

Pokud se předpokládaný počet EO blíží min. nebo max. hodnotě, zvažte použití sousední jmenovité velikosti např. s ohledem na budoucí rozšíření objektu, případně se při výběru poraďte s firmou ASIO, spol. s r.o.

Výběr jmenovité velikosti dle zatížení:

V případě, že jste provedli výpočet nestandardním způsobem pro jiné látkové nebo hydraulické zatížení nebo znáte skutečné parametry odpadní vody, vyberte vhodnou jmenovitou velikost ČOV podle těchto zatížení z následující tabulky tak, aby u vybrané jmenovité velikosti nebyla překročena ani jedna z hodnot.

velikost ČOV	30	40	50	60	80	100	125	150
jm. průtok (m ³ /den) – min.	3,75	5,1	6,75	8,4	10,65	13,65	16,65	20,4
jm. průtok (m ³ /den) – max.	4,95	6,6	8,25	10,5	13,5	16,5	20,25	23,25
Q _{max} (hodinové maximum) (m ³ /hod)	2,0	2,6	3,1	3,7	4,7	5,5	6,7	7,7
jm. zatížení (kg BSK ₅ /den) – min.	1,5	2,04	2,7	3,36	4,26	5,46	6,66	8,16
jm. zatížení (kg BSK ₅ /den) – max.	1,98	2,64	3,3	4,2	5,4	6,6	8,1	9,3

Výběr jmenovité velikosti ČOV a individuální návrh doporučujeme zpracovat ve spolupráci s příslušným technikem firmy ASIO, spol. s r. o. Pro návrh je třeba znát specifikaci nátoky, požadované odtokové parametry a dispozici uložení ČOV. Tyto parametry můžete pro orientační návrh zadat do návrhové aplikace na webových stránkách www.asio.cz.

8.1.2. Varianta z hlediska odtokových parametrů

V případě standardních požadavků na kvalitu vyčištěné vody je možné vybrat základní variantu. V případě zvýšených požadavků (např. při požadavku likvidace vyčištěných odpadních vod zásakem apod.) je možné vybrat variantu s membránovou filtrací ULTRA, v případě požadavků na odstraňování fosforu variantu P. Garantované hodnoty kvality vody na odtoku jsou uvedeny v následující tabulce:

VARIANTA	garantované hodnoty koncentrací vyčištěné vody na odtoku*			
	BSK ₅ (mg/l) (p/m)	CHSK (mg/l) (p/m)	NL (mg/l) (p/m)	P _{oak} (mg/l) (p/m)
základní AS-VARIOCOMP ...	25 / 60	90 / 150	30 / 60	-
s membránovou filtrací AS-VARIOCOMP ... ULTRA	5 / 10	40 / 70	3 / 6	-
se zařízením na dávkování srážedla AS-VARIOCOMP ... P	25 / 60	90 / 150	30 / 60	2 / 4
s membránovou filtrací a se zařízením na dávkování srážedla AS-VARIOCOMP ... ULTRA P	5 / 10	40 / 70	3 / 6	2 / 4

* ... (hodnoty p/m dle NV 23/2011)

Při požadavku garance dalších odtokových parametrů (například N-NH₄⁺), doporučujeme návrh čistírny zpracovat ve spolupráci s příslušným technikem firmy ASIO, spol. s r. o. Pro návrh je třeba znát specifikaci nátoky a požadované odtokové parametry. Tyto parametry můžete pro orientační návrh zadat do návrhové aplikace na webových stránkách www.asio.cz.

V případě výběru membránové čistírny AS-VARIOcomp N/ULTRA si vyžádejte projekční dokumentaci k tomuto typu čistíren. Tato dokumentace neobsahuje informace potřebné pro návrh a instalaci membránové ČOV!

16. TECHNICKÉ SPECIFIKACE

16.1. Rozsah dodávky

vystrojená nádrž ČOV se zatepleným plast-hliníkovým víkem	<input checked="" type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> dle objednávky
dmychadla	<input checked="" type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> dle objednávky
kontejner pro dmychadlo	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky
rozvaděč	<input checked="" type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input type="checkbox"/> dle objednávky
stojan na rozvaděč	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky
nosič biomasy	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky
dávkovací zařízení na snížení obsahu fosforu	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky
protihluková výstelka do šachet pro dmychadla	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky
signalizace chodu dmychadla	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky
navyšující nástavec vstupních komínků	<input type="checkbox"/> ano	<input type="checkbox"/> ne	<input checked="" type="checkbox"/> dle objednávky

16.2. Návrhové parametry

16.2.1. Vstupní parametry

velikost ČOV	počet EO	jmenovitý denní průtok (m ³ /den)	jmenovité látkové zatížení (kg BSK ₅ /den)	min. počet vyvážení kalu za rok
30	25 - 33	3,75 - 4,95	1,5 - 1,98	3
40	34 - 44	5,1 - 6,6	2,04 - 2,64	3
50	45 - 55	6,75 - 8,25	2,7 - 3,3	3
60	56 - 70	8,4 - 10,5	3,36 - 4,2	3
80	71 - 90	10,65 - 13,5	4,26 - 5,4	3
100	91 - 110	13,65 - 16,5	5,46 - 6,6	3
125	111 - 135	16,65 - 20,25	6,66 - 8,1	3
150	136 - 155	20,4 - 23,25	8,16 - 9,3	3

16.2.2. Garantované odtokové parametry

Standardně garantované hodnoty pro ČOV typové řady AS-VARIOcomp N. Jiné parametry jsou garantovány po individuální konzultaci s technologem firmy ASIO, spol. s r. o. na základě parametrů odpadních vod a čistírny.

BSK ₅ (mg/l) (p/m)	CHSK (mg/l) (p/m)	NL (mg/l) (p/m)	P _{celik} (mg/l) (p/m)
25 / 60	90 / 150	30 / 60	..*

* ... v případě doplněním dávkovacím zařízením na snížení obsahu fosforu 2 / 4

16.2.3. Způsob osazení nádrže do terénu

provedení nádrže	zelený pás*	prostor s dalším doplňkovým zatížením	dno nádrže v hloubce vyšší než je max. hloubka Hz	prostor s pojezdem vozidel	hladina podzemní vody nad úrovní základové desky
N / S	ano	ne	ne	ne	ne
N / N	s	s	ne	ne	ne
N / N SV	s	s	s	ne	s

* zásyp zeminou o měrné hmotnosti 1900 kg/m³, úhlem vnitřního tření 35°;

s ... nutno provést dodatečné stavební úpravy (např. obetonování)

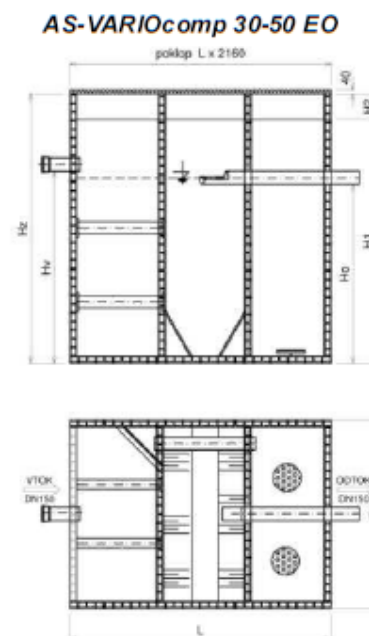
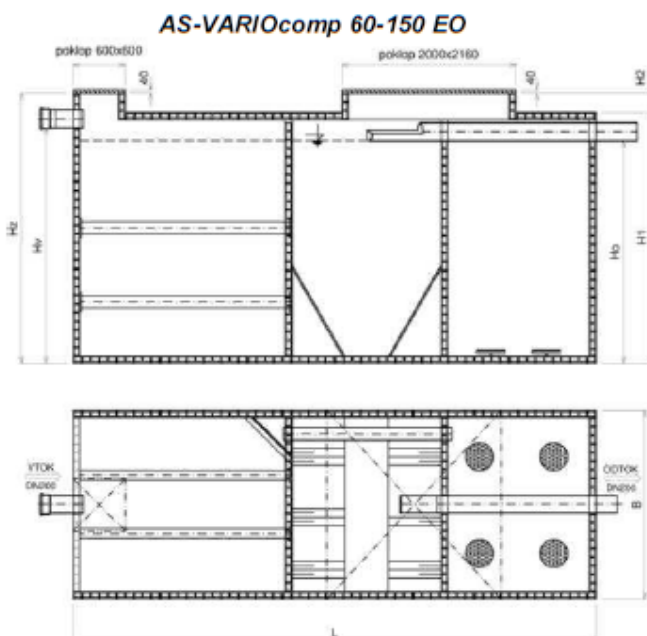
16.2.4. Rozměry a hmotnost

velikost ČOV	L (mm)	B (mm)	Hv (mm)	Ho (mm)	H1* (mm)	H2** (mm)	DN přítok a odtok	hmotnost (kg)	
								konstrukce, materiál a provedení nádrže	
								S PE	N PP
30	2000	2160	2200	2050	2790	0	150	1250	1100
40	3000	2160	2200	2050	2790	0	150	1400	1230
50	4000	2160	2200	2050	2790	0	150	1750	1550
60	4000	2160	2700	2550	2870	220	200	-	1900
80	5000	2160	2700	2550	2870	220	200	-	2200
100	6000	2160	2700	2550	2870	220	200	-	2450
125	7000	2160	2700	2550	2870	220	200	-	2700
150	8000	2160	2700	2550	2870	220	200	-	2950

* ... výška bez poklopu (poklop = 40 mm)

** ... H2 standardní výška nástavce (komínku); Při obetonování volitelná - dle hloubky kanalizace.

H_z = maximální hloubka základové spáry nesmí být úroveň hladiny spodní vody!



16.3. Technologie ČOV

16.3.1. Dmychadlo 1

Prostředí pro umístění: AA 4, AB 4, AC 1, AD 2, AE 4, AF 2

Velikost ČOV	Typ*	Příkon** (kW)	Proud (A)	Napětí (V)	Emise hluku	Vzduchu (l/min)***
30	AirMac DBMX150	0,25	1,2	230	48	125
40	AirMac DBMX200	0,28	1,75	230	48	174
50	AirMac DBMX250	0,46	1,8	230	55	212
60	DRT-425	1,3	2,5	400	60	390
80	SDB4075	0,75	1,98	400	49	450
100	SDB4075	0,75	1,98	400	49	450
125	SDB4075	0,75	1,98	400	49	450
150	DRT-440	1,8	3,85	400	65	625

* ... konkrétní typ může být změněn podle aktuální nabídky dodavatelů

** ... instalovaný příkon

*** ... dodávané množství vzduchu po tlakových ztrátách

16.3.2. Dmychadlo 2

Prostředí pro umístění: AA 4, AB 4, AC 1, AD 2, AE 4, AF 2

Velikost ČOV	Typ*	Příkon** (kW)	Proud (A)	Napětí (V)	Emise hluku	Vzduchu (l/min)***
30	AirMac DB40	0,045	0,44	230	37	45
40	AirMac DB60	0,07	0,62	230	39	70
50	AirMac DB60	0,07	0,62	230	39	70
60	AirMac DBMX80	0,11	0,63	230	45	100
80	AirMac DBMX100	0,12	0,82	230	45	115
100	AirMac DBMX150	0,17	1,2	230	48	185
125	AirMac DBMX150	0,17	1,2	230	48	185
150	AirMac DBMX200	0,23	1,75	230	48	220

* ... konkrétní typ může být změněn podle aktuální nabídky dodavatelů
 ** ... instalovaný příkon
 *** ... dodávané množství vzduchu po tlakových ztrátách

16.3.3. Kontejnery pro dmychadla

kontejner	Použití pro typ dmychadla	Rozměr kontejneru* (mm)
1	AirMac DB40, DB60, DBMX80, DBMX100	450 x 300 x 320
2	AirMac DBMX150, DBMX200	450 x 450 x 350
3	DRT-425, DRT-440	800 x 450 x 450
4	SDB4075	Ø900 x 1000

* ... rozměr bez vyztužujících žebér

16.3.4. Čerpadlo čerpací jímky

Varianta ČOV typu AS-VARIOcomp N/PUMP je doplněna o kalové čerpadlo s těmito parametry:

Typ*	Příkon (kW)	Proud (A)	Napětí (V)	Průtok (m ³ /hod)
GDH-15F- 3 (1100W)	1,1	3	400	6

* ... konkrétní typ může být změněn podle aktuální nabídky dodavatelů

16.3.5. Dávkovací čerpadlo

Varianta ČOV typu AS-VARIOcomp N/P nebo AS-VARIOcomp N/PUMP P. Jedná se o variantu ČOV se zařízením pro srážení fosforu. Pro dávkování srážedla fosforu je použito následující dávkovací čerpadlo:

Typ*	Příkon (kW)	Proud (A)	Napětí (V)	Průtok (l/hod)
NKNSOO1HA110	0,015	0,6	230	1

* ... konkrétní typ může být změněn podle aktuální nabídky dodavatelů

Doporučená délka sání a výtaku čerpadla je do 5 metrů.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD AS-VARIOcomp N

Projekční a instalační podklady



16.3.6. Provozdušňovače

Velikost ČOV	Typ elementu	Počet elementů
30	KAD-320	2
40		2
50		4
60		4

Velikost ČOV	Typ elementu	Počet elementů
80	KAD-320	6
100		6
125		6
150		8

16.3.7. Rozvaděč

Rozvaděč je možné volit ve variantách:

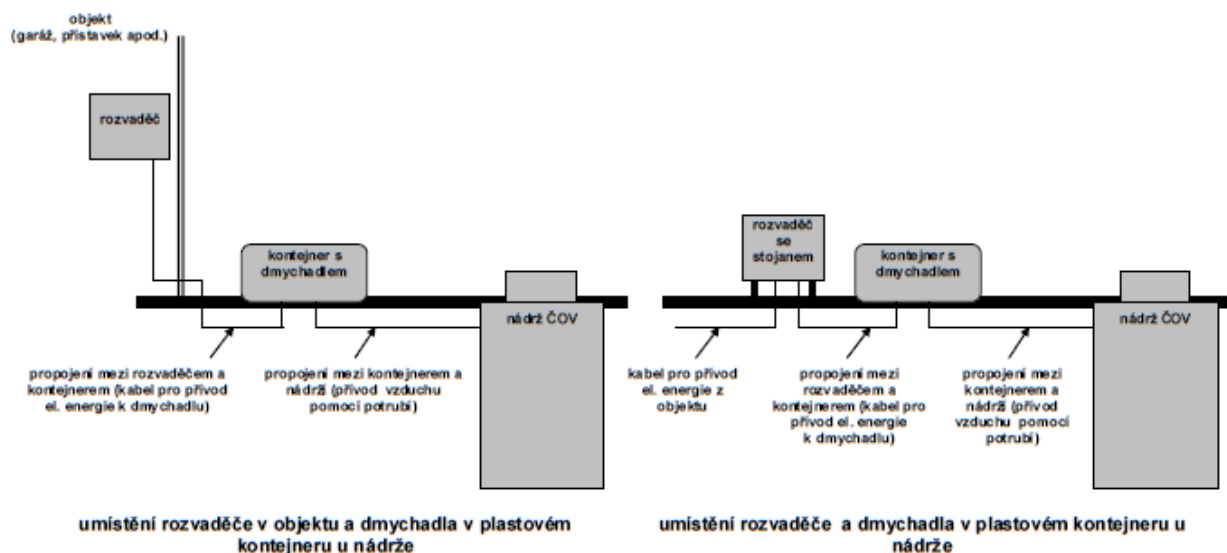
- 1) nástěnný,
 - a. bez zámku (standardní dodávka)
 - b. se zámkem
- 2) se sloupovým stojanem pro osazení u ČOV:
 - a. bez zámku se standardním otvíráním klíčkou,
 - b. se zámkem

Prostředí pro umístění: AA 4, AB 4, AC 1, AD 4, AE 4, AF 2

Typ ČOV	Celk. instalovaný příkon (kW)	Typ ČOV	Celk. instalovaný příkon (kW)	Krytí*	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
30 N	0,3	30 N/PUMP	1,4	IP 54/20	Automatickým odpojením od zdroje, zvýšená předřazeným proudovým chráničem dle ČSN 332000-4-41, ed. 2, krytím a izolací
40 N	0,35	40 N/PUMP	1,45	IP 54/20	
50 N	0,55	50 N/PUMP	1,65	IP 54/20	
60 N	1,45	60 N/PUMP	2,55	IP 54/20	
80 N	0,90	80 N/PUMP	2	IP 54/20	
100 N	1	100 N/PUMP	2,1	IP 54/20	
125 N	1	125 N/PUMP	2,1	IP 54/20	
150 N	2,1	150 N/PUMP	3,2	IP 54/20	

* ... platí pro klasickou variantu i pro variantu s vestavěnou čerpací jímkou (AS-VARIOcomp N/PUMP)

16.4. Možné dispozice ČOV



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 8

POSOUZENÍ PŘIVZDUŠŇOVACÍHO VENTILU

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Posouzení přivzdušňovacího ventilu

Předběžný návrh: ventil HL900N

Dle podkladů výrobce:

Jedná se o ventil s dvojitou izolační stěnou a masivní pryžovou membránou. Součástí ventilu je odnímatelná mřížka, která slouží jako zábrana proti vniku hmyzu a také pro čištění.

Odpovídá EN 12380-1 a požadavkům ČSN 756760. Dle zkoušek činí průtok vzduchu 37 l/s.

Tento ventil lze použít pro přivzdušnění odpadních splaškových potrubí do průtoku vody 3,7l/s a pro potrubí přípojovací, které mají průtok vod do 30 l/s.

$$Q_a > 8 \cdot Q_{tot}$$

$$Q_a = 37 \text{ l/s}$$

a) Pro potrubí č.19:

$$Q_{tot} = 0,94 \text{ l/s}$$

$$37 \text{ l/s} > 8 \cdot 0,94 = 7,52 \text{ l/s} \text{ ventil vyhoví}$$

Výpočet byl proveden dle normy ČSN EN 12056 – 2.

a) Pro potrubí č.20:

$$Q_{tot} = 0,87 \text{ l/s}$$

$$37 \text{ l/s} > 8 \cdot 0,87 = 6,96 \text{ l/s} \text{ ventil vyhoví}$$

Výpočet byl proveden dle normy ČSN EN 12056 – 2.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 9

DIMENZOVÁNÍ DEŠŤOVÉ KANALIZACE

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

Výpočtové průtoky dešťových vod

Výpočtový průtok dešťových odpadních vod Q_r [l/s]:

$$Q_r = q_r \cdot A \cdot C$$

q_r – vydatnost deště, která se u střech a ploch ohrožujících budovu zaplavením uvažuje hodnotou $q_r = 0,030$ [l/s⁻¹.m⁻²]

A - půdorysný průmět odvodňované plochy nebo účinná plocha střechy [m²]

C - součinitel odtoku dešťových vod [-]

Součinitel odtoku dešťových vod (C)

Položka	Druh odvodňované plochy, popřípadě druh úpravy povrchu	Sklon povrchu a na něm závislý součinitel (C)		
		do 1 %	1 % až 5 %	nad 5 %
1	Střechy s propustnou horní vrstvou tlustší než 100 mm	0,5	0,5	0,5
2	<u>Střechy ostatní</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>
3	Asfaltové a betonové plochy, dlažby se zálivkou spár	0,7	0,8	0,9
4	Dlažby s pískovými spárami	0,5	0,6	0,7
5	Upravené štěrkové plochy	0,3	0,4	0,5
6	Neupravené a nezastavěné plochy	0,2	0,25	0,3
7	Sady, hřiště	0,1	0,15	0,2
8	Zatrávněné plochy	0,05	0,1	0,15

Dimenzování odpadního potrubí

$$D1=A1 \Rightarrow 126\text{m}^2$$

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 126 \cdot 1 = 3,78 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$D2=A2 \Rightarrow 162\text{m}^2$$

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 162 \cdot 1 = 4,86 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$D3=A3 \Rightarrow 162\text{m}^2$$

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 162 \cdot 1 = 4,86 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$D4=A4 \Rightarrow 126\text{m}^2$$

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 126 \cdot 1 = 3,78 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 110}$$

$$D5=A5 \Rightarrow 39\text{m}^2$$

$$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 39 \cdot 1 = 1,17 \text{ l/s} \Rightarrow \text{DN 75}$$

Dimenzování svodného potrubí

Úsek od-do	Vypočtený průtok Q_r [l/s]	Navržený spád [%]	Navržená jmenovitá světlost DN	Hydraulická Kapacita, při 70% Q_{max} [l/s]
D5-D3'	1,17	2,0	110	< 5,9=>vyhovuje
D3-D2'	6,03	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
D2'-D5'	10,89	2,0	125	< 9,6=>nevyhovuje
D2'-D5'	10,89	2,0	160	< 18,2=>vyhovuje
D4-D1'	3,78	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
D1'-D4'	7,56	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje
D1-D1'	3,78	3,0	125	< 11,8=>vyhovuje
D2-D2'	4,86	3,0	125	< 11,8=>vyhovuje
D3-D3'	4,86	2,0	125	< 9,6=>vyhovuje

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 10

**HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ A
MOŽNOSTI LIKVIDACE SRÁŽKOVÝCH VOD**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hydrogeologické posouzení

Možnosti likvidace srážkových vod

na p.p.č. 287/17, k.ú. VĚKOŠE u Hradce Králové

Na základě požadavku zástupce investora je zpracováno hydrogeologické posouzení zaměřené na zhodnocení možnosti zasakování srážkových vod svedených ze střechy a nekryté venkovní plochy novostavby Penzionuna p.č. 287/17 v katastrálním území VĚKOŠE u Hradce Králové.

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující. Zpracovatel posudku vychází zejména ze znalostí o podloží, které získal v souvislosti s prováděnými geologickými průzkumy v blízkém okolí i na vlastní lokalitě.

Ze širšího geomorfologického pohledu je zájmové území součástí celku Východolabské tabule, podcelku Pardubické kotliny a okrsku Královehradecké kotliny jako rozlehlé terénní sníženiny rozprostírající od Jaroměře přes Chlumeck nad Cidlinou až k Týnci nad Labem.

Předkvartérní podloží zájmového území a širšího okolí je budováno horninami svrchnokřídového stáří a to coniackými slínovci až vápnatými jílovci či prachovci tzv. březenského souvrství, které jsou v přívěškové vrstvě zvětralé v jílovitá eluvia. Jejich strop je zastiženo obvykle v hloubce 5 - 6 m pod terénem.

Kvartérní pokryv je tvořen sedimenty pleistocénního původu, kam jsou zařazeny fluvialní písky a štěrkopísky.

Svrchní kvartérní zvodeň s volnou hladinou byla zjištěna v rámci terénních prací v blízkosti pozemku v hloubce 1,70 - 2,30 m pod terénem v závislosti na výšce terénu. Hladina podzemní vody v křídových sedimentech je mírně napjatá a je vázána až na rozvolněné pásmo v podložních horninách. Z hydrologického hlediska je lokalita zahrnuta do povodí Orlice s číslem hydrologického pořadí 1-02-03-069.

Průlinově propustné štěrkopísky s koeficienty filtrace v rozmezí řádu $3 \cdot 10^{-4}$ - $3 \cdot 10^{-5}$ m. s⁻¹ poskytují vhodné prostředí pro likvidaci srážkových vod vsakem.

Pro vsak srážkových vod tak může být použit jakýkoli správně navržený bodový (skruže, bloky) či plošný vsakovací prvek, který bude zapuštěn do písčité až štěrkovité nevodné sedimenty v hloubce cca 0,80 m. I při maximu hladin podzemní vody v rámci režimního kolísání při jarním tání, tak bude zajištěna infiltrace dešťových vod minimálně 0,80 m mocnou vrstvou propustných zemin.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

V daném průlinově dobře propustném prostředí je dostačující jednonásobná kapacita vsakovacích prvků. V případě instalace vsakovacích bloků se doporučuje dimenzi zvýšit na 1,5násobek návrhové srážky z důvodu postupné kolmatace organickými koloidy, které snižují propusnost.

V případě zastižení odlišných zemin než výše uvedených písčitých sedimentů v místě vsakovacího prvku (např. jílovitých náplavů) doporučuji vyhloubení cca 2 m hluboké sondy, která bude popsána geologem a z níž bude odebrán reprezentativní vzorek zeminy pro laboratorní zrnitostní analýzu a to zejména pro stanovení konkrétního koeficientu infiltrace v nenasyceném pásmu, který je jedním ze zásadních parametrů pro výpočet rychlosti vsaku. Na základě makroskopického popisu zemin bude také rozhodnuto o případné náhradě nevhodných (málo propustných) svrchních pleistocénních zemin za štěrk v místě vsakovacího prvku či jeho přemístění na vhodnější pozici.

Navrhovaným řešením likvidace srážkových vod nebudou při dodržení min. 3 - 5 m odstupové vzdálenosti od objektů negativně ovlivněny jejich základové poměry. Rovněž jakost ani vydatnost studní na okolních parcelách nebude ohrožena, neboť kvartérní zvodeň bude při srážkách naopak dotována a písky poskytují vhodné filtrační prostředí pro případné dříve nezachycené nečistoty. Střešní krytiny musí navíc vyhovovat hygienickým požadavkům kladeným na výrobky.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nenachází v žádném ochranném pásmu vodních zdrojů.

Vzhledem k výše uvedenému není třeba stanovovat výchozí ekologickou základnu a ani provádět monitoring kvality podzemních vod.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 11

**NÁVRH SYSTÉMU PRO VSAKOVÁNÍ
DEŠŤOVÝCH VOD**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

Podzemní vsakovací zařízení - dimenzování

Odvodňované plochy

$A_{red}=543 \text{ m}^2$

Lokalita - nejbližší srážkoměrná stanice

13 – Seč

Navrhované a vypočítané údaje

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60 \quad T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak} + Q_o}$$

A_{red}	543 m ²	redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy
A_{vz}	0 m ²	plocha hladiny vsakovacího zařízení (jen u povrchových vsakovacích zařízení)
Q_p	0 m ³ .s ⁻¹	jiný přítok
p	0.2 rok ⁻¹	periodicita srážek
k_v	0.00030000 m.s ⁻¹	koeficient vsaku
f	2	součinitel bezpečnosti vsaku regulovaný
Q_o	0 m ³ .s ⁻¹	odtok
A_{vsak}	23.7 m²	velikost vsakovací plochy
h_d	20.6 mm	návrhový úhrn srážek
t_c	15 min	doba trvání srážky
Q_{vsak}	0.0035592 m ³ .s ⁻¹	vsakovaný odtok
V_{vz}	9,5 m ³	největší vypočtený retenční objem vsakovacího zařízení (návrhový objem)
T_{pr}	0.7 hod	doba prázdnění vsakovacího zařízení - VYHOVUJE

K výstavbě vsakovacího zařízení dle vypočítaných parametrů lze použít vsakovací Rainblok 120x60x42 cm v počtu **33 ks** s příslušenstvím.

Počet vrstev: 1, počet vsakovacích bloků v jedné vrstvě: 33 ks

Při výstavbě vsakovacího zařízení je bezpodmínečně nutné dodržet nejen čistý návrhový objem V_{vz} , ale současně také minimální velikost vsakovací plochy A_{vsak} !!!

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 12

**STANOVENÍ POTŘEBY VODY A PŘÍPRAVA
TEPLÉ VODY**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

Pro roční potřebu vody platí

$$Q_{sd} = \frac{s\check{c}}{365} = \frac{46}{365} = 0,126 \text{ m}^3/(\text{obyvatel. den})$$

$$Q_p = n \cdot Q_{sd} = 58 \cdot 0,126 = 7,308 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$Q_m = Q_p \cdot k_d = 7,308 \cdot 1,4 = 10,23 \text{ m}^3/\text{den}$$

$$Q_h = \frac{1}{24} \cdot Q_p \cdot k_d \cdot k_h = \frac{1}{24} \cdot 7,308 \cdot 1,4 \cdot 1,8 = 0,767 \text{ m}^3/\text{hod}$$

$$Q_r = 7,308 \cdot 365 = 2667 \text{ m}^3/\text{rok}$$

kde: Q_pprůměrná denní potřeba vody [m^3/den]

npočet osob

Q_{sd} ...specifická potřeba vody [$\text{m}^3/(\text{obyv.den})$] – dle směrného čísla ($s\check{c}=46\text{m}^3$)

Q_mmaximální denní potřeba vody [m^3/den]

Q_hmaximální hodinová potřeba vody [m^3/den]

Q_rroční potřeba vody [m^3/rok]

k_dsoučinitel denní nerovnoměrnosti [-] (pro velikost obce do 5000 obyvatel $k_d = 1,4$)

k_hsoučinitel hodinové nerovnoměrnosti [-] (pro rozptýlenou zástavbu $k_h = 1,8$)

d_ppočet provozních dnů budovy

Příprava teplé vody

Potřeba teplé vody stanovená pro mytí osob, mytí nádobí a pro úklid.

Potřeba TV pro mytí osob

$$V_0 = n_i \times \sum V_d$$

$$\sum V_d = \sum (n_d \times U_3 \times t_d \times p_d)$$

$$\text{sprchový kout} \rightarrow \sum V_d = (1 \times 0,23 \times 0,110 \times 1,0) = 0,0253 \text{ m}^3$$

DIPLOMOVÁ PRÁCE

$$vana \rightarrow \Sigma V_d = (0,3 \times 0,47 \times 0,085 \times 1,0) = 0,0120 \text{ m}^3$$

$$umyvadlo \rightarrow \Sigma V_d = (3 \times 0,14 \times 0,014 \times 1,0) = 0,0059 \text{ m}^3$$

$$\Sigma V_d = 0,0432 \text{ m}^3$$

$$V_0 = 66 \times 0,0432$$

$$V_0 = \mathbf{2,85 \text{ m}^3}$$

Potřeba TV pro mytí nádobí

$$V_j = n_j \times V_d$$

$$V_j = 66 \times 0,001$$

$$V_j = \mathbf{0,066 \text{ m}^3}$$

Potřeba TV pro úklid a pro mytí podlah

$$V_u = n_u \times V_d$$

$$V_u = \frac{1455}{100} \times 0,020$$

$$V_u = \mathbf{0,291 \text{ m}^3}$$

Celková potřeba TV

$$V_{2p} = V_0 + V_j + V_u$$

$$V_{2p} = 2,85 + 0,066 + 0,291$$

$$V_{2p} = \mathbf{3,21 \text{ m}^3} \cong \mathbf{3210 \text{ l}}$$

kde: V_0potřeba TV pro mytí osob [m^3]

V_dobjem dávky [m^3]

V_jpotřeba TV pro mytí nádobí [m^3]

V_upotřeba TV pro úklid a mytí podlah [m^3]

V_{2p} ...celková potřeba TV [m^3]

n_ipočet uživatelů [per^{-1}]

n_jpočet jídel [per^{-1}]

n_dpočet dávek [per^{-1}]

n_upočet jednotkových ploch; (1 jednotka = 100m^2)

U_3objemový průtok TV o teplotě q_3 do výtoků [$\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$]

DIPLOMOVÁ PRÁCE

t_ddoba dávky [h]

p_dsoučinitel prodloužení doby dávky [-]

2. Stanovení potřeby tepla

2.1 Teoretické teplo odebrané z ohřivače

$$Q_{2t} = c \times V_{2p} \times (\theta_2 - \theta_1)$$

c měrná tepelná kapacita vody [kWh/(m³.K)];

V_{2p} celková potřeba TV [m³];

θ_2 teplota teplé vody za ohřivačem [°C];

θ_1 teplota studené vody [°C];

$$Q_{2t} = 1,17 \times 3,21 \times (55 - 10)$$

$$Q_{2t} = 169 \text{ kWh}$$

2.2 Teplo ztracené při ohřevu

$$Q_{2z} = Q_{2t} \times z$$

$$Q_{2z} = 169 \times 0,4$$

$$Q_{2z} = 68 \text{ kWh}$$

2.2 Potřeba tepla

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2p} = 169 + 68$$

$$Q_{1p} = Q_{2p} = 237 \text{ kWh}$$

Z celkového množství teplé vody se odebere v době:

0 – 6 hodin 20%

$$Q_{2t} = 0,20 \times 237 = 47,4 \text{ kWh}$$

6 – 18 hodin 70%

$$Q_{2t} = 0,60 \times 237 = 142,2 \text{ kWh}$$

18 – 24 hodin 20%

$$Q_{2t} = 0,20 \times 237 = 47,2 \text{ kWh}$$

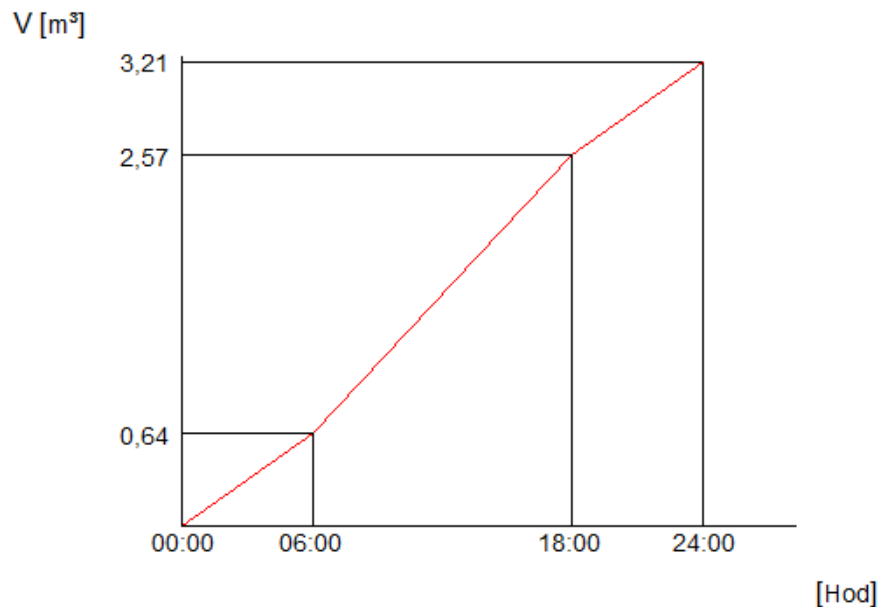
3. Stanovení minimálního objemu zásobníku teplé vody

$$V_z = \frac{\Delta Q_{max}}{c \times (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{21,7}{1,17 \times (55 - 10)} = 0,411 \text{ m}^3 \cong 411 \text{ l}$$

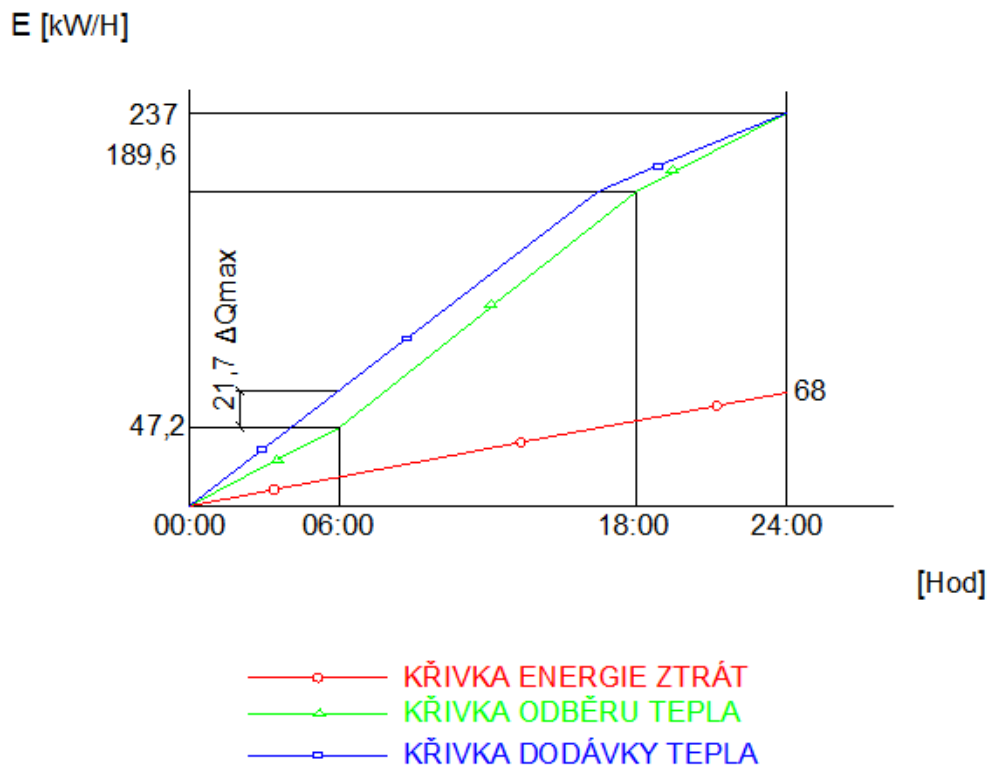
V_zobjem zásobníku [m³]

ΔQ_{max}max. rozdíl tepla mezi Q1 a Q2 [kWh]

KŘIVKA ODBĚRU TV



ODBĚROVÝ DIAGRAM



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 13

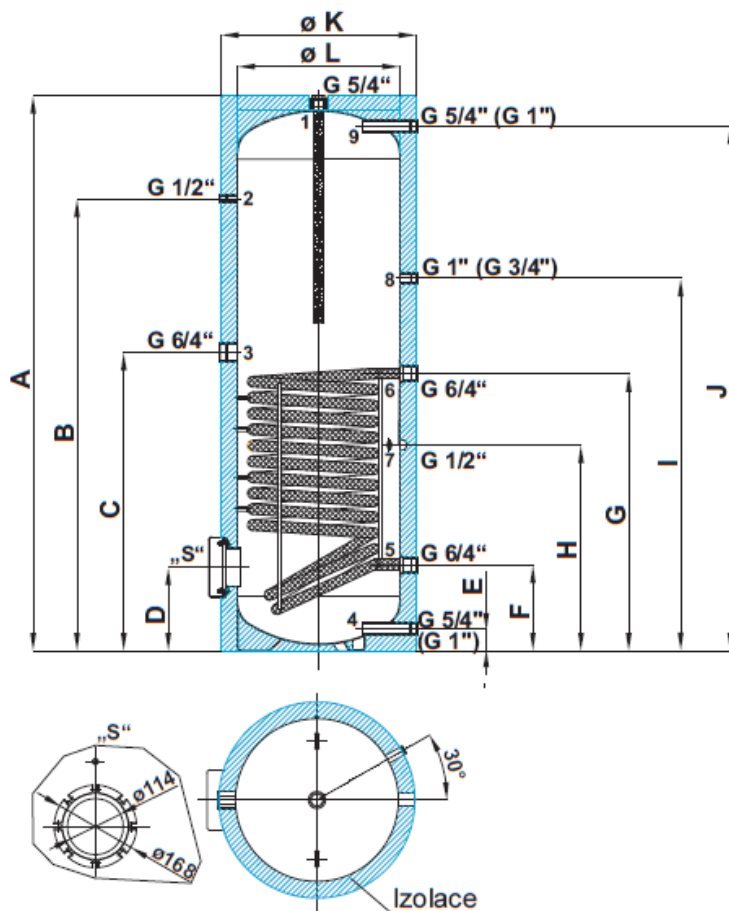
ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ TEPLÉ VODY

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

3 - Technické údaje a rozměry zásobníkového ohřivače teplé vody RBC HP

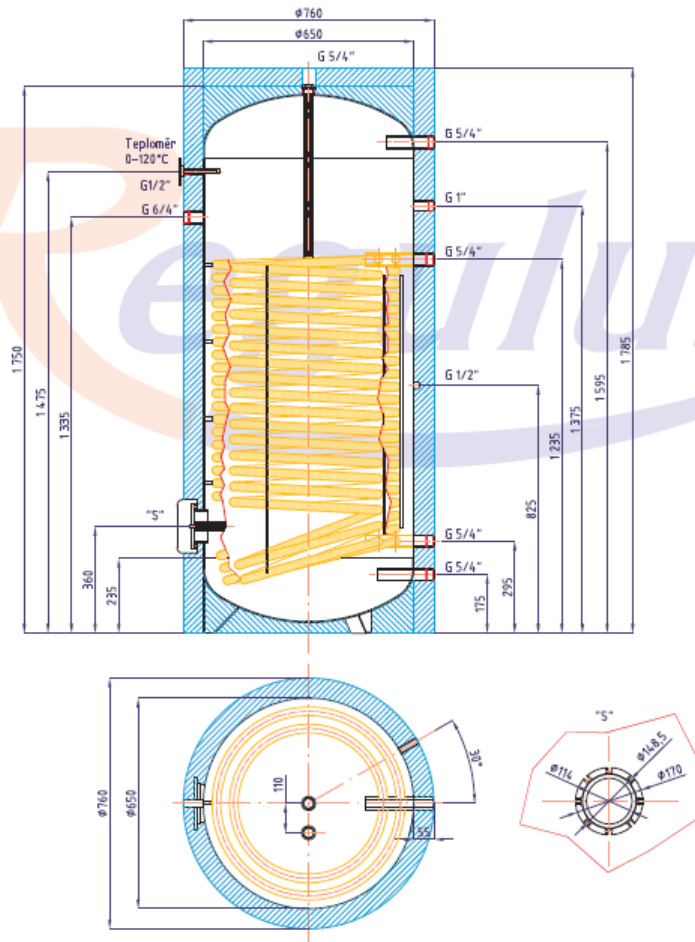


Kód zásobníku	a
Celkový objem zásobníku	b
Objem topného hada	c
Plocha topného hada	d
Prázdňá hmotnosť (transportní)	e
Maximální provozní teplota zásobníku	95 °C
Maximální provozní teplota topného hada	110 °C
Maximální provozní tlak zásobníku	10 bar
Maximální provozní tlak topného hada	10 bar
Příprava TV $\Delta t = 35 \text{ °C}$ (80/60 - 10/45) - had	f

Poznámka: Hodnoty uvedené v obrázku v závorkách platí pro zásobníky RBC200HP - RBC400HP.

Zásobníkový ohřivač teplé vody RBC 500 HP

kód: 8546



Celkový objem kapalin v zásobníku včetně výměníku	500 l
Objem kapaliny v zásobníku	463 l
Objem kapaliny ve výměníku	36,3 l
Plocha výměníku	5,9 m ²
Maximální provozní teplota v zásobníku	95 °C
Maximální provozní teplota ve výměníku	110 °C
Maximální provozní tlak v zásobníku	10 bar
Maximální provozní tlak ve výměníku	16 bar
Příprava TV z 10 °C na 45 °C při teplotě ot.vody 60 °C	1880 l/h (75 kW)
Hmotnost prázdného zásobníku	220 kg

Příslušenství Výměníky PS2F PSWF PS E2 DUO E HSK N2BC R2BC R2GC R2DC NBC RBC HP RBC RGC ROBC

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 14

DIMENZOVÁNÍ POTRUBÍ VNITŘNÍHO

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Dimenzování rozvodů studené vody

Na počátku přípojky byl zajištěn přetlak $p_{dis} = 0,5$ MPa. Jako nejneprůzračnější položený zařizovací předmět jsem zvolil sprchovou baterii v koupelně v 3.NP – číslo místnosti 334.

Jmenovitý výtok QA pro umyvadla, dřezy a sprchy je 0,2 l/s, nádržkový splachovač 0,15 l/s, a jmenovitý výtok pro požární vodovod je 1,1 l/s.

Materiál: PP-R Ekoplastik PN16

Teplota média: 10°C

(návrh dle ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů)

číslo úseků	L (m)	Q									Q _v (l/s)	DN _p (mm)	DN (mm)	R (Pa/m)	w (m/s)	x _i -	R * L (kPa)	ΔpF	R*L+ΔpF (kPa)
		U	S	WC	V	P	D	VL	ZV										
Studená voda																			
1	0,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20	2,414	1,5	5	2,17	5,63	7,80	
2	0,9	0	1	1	0	0	0	0	0	0,31	0,161	20	5	2,2	2	4,50	4,84	9,34	
3	2,8	1	1	1	0	0	0	0	0	0,51	0,207	25	4,125	2,3	2	11,55	5,29	16,84	
4	9,1	2	1	2	1	0	0	0	0	0,83	0,25	25	0,981	1,4	3,5	8,93	3,43	12,36	
5	2,5	3	2	3	1	0	1	0	0	1,21	0,321	40	2,031	2,2	2	5,08	4,84	9,92	
6	1,2	3	2	3	1	2	1	1	0	1,62	0,371	50	1,165	1,8	4	1,40	6,48	7,88	
7	1,1	5	4	5	1	2	1	1	0	1,89	0,401	50	1,852	2,4	4	2,04	11,52	13,56	
8	1,2	7	6	7	1	2	1	1	0	2,11	0,423	50	0,328	1,5	3	0,39	3,38	3,77	
9	2,2	9	6	7	1	2	1	1	0	2,18	0,43	63	0,663	1,6	3	1,46	3,84	5,30	
10	4,5	10	6	8	1	2	1	1	0	2,23	0,435	63	0,765	1,7	4	3,44	5,78	9,22	
11	3,3	12	8	10	1	2	1	1	0	2,4	0,452	63	0,775	1,7	3	2,56	4,34	6,89	
12	3,3	12	9	10	1	2	1	1	0	2,44	0,455	63	0,855	1,8	5	2,82	8,10	10,92	
13	1,1	15	11	13	1	2	1	1	0	2,63	0,472	63	0,894	1,9	2	0,98	3,61	4,59	
14	7,1	18	14	16	1	2	1	1	0	2,83	0,49	63	1,022	2	3	7,26	6,00	13,26	
15	2,9	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	2,5	2,96	6,61	9,57	
16	0,3	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	2	0,31	5,29	5,60	
17	1,1	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	7	1,12	18,52	19,64	
18	0,9	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	50	1,021	2,3	-	0,92	-	0,92	
19	8	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	6	8,17	15,87	24,04	
																	ΔpRF=	191,41	

DIPLOMOVÁ PRÁCE

číslo úseků	L (m)	Q								Q _v (l/s)	DN _p (mm)	DN (mm)	R (Pa/m)	w (m/s)	x _i -	R * L (kPa)	ΔpF	R*L+ΔpF (kPa)
		U	S	WC	V	P	D	VL	ZV									
Studená voda 7.2																		
1	0,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2	0,9	0	1	1	0	0	0	0	0	0,31	0,161	20						
3	2,8	1	1	1	0	0	0	0	0	0,51	0,207	20						
4	9,1	2	2	2	0	0	0	0	0	0,71	0,246	25						
5	5	3	3	3	0	0	0	0	0	0,87	0,273	32						
6	1,1	4	4	4	0	0	0	0	0	1,01	0,293	40						
7	7,6	6	4	9	2	0	4	0	1	2,29	0,441	50						
8	6,8	8	6	11	2	0	4	2	1	2,77	0,485	50						
9	1,1	11	9	14	2	0	4	2	1	3,02	0,507	63						
10	0,5	13	11	16	2	0	5	2	1	3,22	0,523	63						
Větev 1																		
1	0,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2	0,9	0	1	1	0	0	0	0	0	0,31	0,161	20						
3	2,8	1	1	1	0	0	0	0	0	0,51	0,207	20						
4	9,1	2	2	2	0	0	0	0	0	0,71	0,246	25						
5	5	2	2	2	0	0	1	0	0	0,91	0,279	32						
Větev 2																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		2	2	2	0	0	0	0	0	0,78	0,257	25						
5		3	3	3	0	0	0	0	0	1,17	0,315	32						
Větev 3																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	1	0	0,45	0,195	20						
4		2	2	2	0	0	0	1	0	0,84	0,267	32						
5		2	2	2	0	0	0	2	0	0,9	0,276	32						
Větev 4																		
1		0	0	0	1	0	0	0	0	0,15	0,113	20						
2		0	0	1	1	0	0	0	0	0,18	0,124	20						
3		1	0	1	1	0	1	0	0	0,4	0,184	20						
4		2	0	2	2	0	2	0	0	0,8	0,261	32						
5		2	0	5	2	0	2	2	1	1,31	0,334	32						
6		0	0	3	0	0	0	0	0	0,09	0,087	20						
7		0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0,16	20						
8		0	0	0	0	0	2	0	1	0,42	0,189	20						
Věteve 5,6,7,10,11,12																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		2	2	2	0	0	0	0	0	0,78	0,257	32						

DIPLOMOVÁ PRÁCE

číslo úseků	L (m)	Q								Q _v (l/s)	DNp (mm)	DN (mm)	R (Pa/m)	w (m/s)	xí -	R * L (kPa)	ΔpF	R*L+ΔpF (kPa)
		U	S	WC	V	P	D	VL	ZV									
Větev 8																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		2	1	2	1	0	0	0	0	0,73	0,249	32						
Větev 9																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		1	1	1	0	0	1	0	0	0,45	0,195	20						
Větev 18.1																		
1		0	0	0	0	0	0	1	0	0,06	0,071	20						
2		0	0	0	0	1	0	1	0	0,09	0,087	20						
3		0	0	0	0	2	0	1	0	0,12	0,101	20						
Větev 17.1																		
1		1	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0,117	20						
2		2	0	0	0	0	0	0	0	0,32	0,165	20						
Větev 16.1																		
1		1	0	0	0	0	0	0	0	0,16	0,117	20						
2		2	0	0	0	0	0	0	0	0,32	0,165	20						
Větev 15.1																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		2	0	0	0	0	0	0	0	0,32	0,165	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		2	2	2	0	0	0	0	0	0,78	0,257	25						
Větev 13																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		2	2	2	0	0	0	0	0	0,78	0,257	25						
4		3	2	3	0	0	0	0	0	0,97	0,287	32						
Větev 14																		
1		0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20						
2		0	1	1	0	0	0	0	0	0,23	0,14	20						
3		1	1	1	0	0	0	0	0	0,39	0,182	20						
4		2	2	2	0	0	0	0	0	0,78	0,257	32						
4		3	3	3	0	0	0	0	0	1,17	0,315	32						

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Dimenzování rozvodů teplé vody

Na počátku přípojky byl zajištěn přetlak $p_{dis} = 0,5 \text{ MPa}$. Jako nejnejpříznivěji položený zařizovací předmět jsem zvolil umyvadlovou baterii v koupelně v 3.NP – číslo místnosti 334.

Jmenovitý výtok QA pro umyvadla, dřezy a sprchy je 0,2 l/s, nádržkový splachovač 0,15 l/s, a jmenovitý výtok pro požární vodovod je 1,1 l/s.

Materiál: PP-R Ekoplastik PN16

Teplota média: 55°C

(návrh dle ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů)

čísla úseků	L (m)	Q								Q _v (l/s)	DN _p (mm)	DN (mm)	R (Pa/m)	w (m/s)	x _i -	R * L (kPa)	ΔpF	R*L+ΔpF (kPa)
		U	S	WC	V	P	D	VL	ZV									
Teplá voda																		
1	1,7	0	1	0	0	0	0	0	0	0,2	0,13	20	2,033	1,5	5	3,46	5,63	9,08
2	2,9	1	1	0	0	0	0	0	0	0,4	0,184	25	2,348	1,8	2	6,81	3,24	10,05
3	9,1	2	1	0	1	0	0	0	0	0,68	0,241	25	1,972	2	3,5	17,95	7,00	24,95
4	2,5	3	2	0	1	0	1	0	0	1,03	0,296	40	1,245	1,8	2	3,11	3,24	6,35
5	1,2	3	2	0	1	0	1	1	0	1,23	0,323	40	1,742	2,2	4	2,09	9,68	11,77
6	1,1	5	4	0	1	0	1	1	0	1,45	0,351	50	0,799	1,7	2,5	0,88	3,61	4,49
7	1,2	7	6	0	1	0	1	1	0	1,62	0,371	50	0,994	1,8	3	1,19	4,86	6,05
8	2,2	9	6	0	1	0	1	1	0	1,69	0,379	50	1,152	2	4	2,53	8,00	10,53
9	4,5	10	6	0	1	0	1	1	0	1,72	0,382	50	1,235	2,1	3	5,56	6,62	12,17
10	3,3	12	8	0	1	0	1	1	0	1,86	0,397	63	0,452	1,3	5	1,49	4,23	5,72
11	3,3	12	9	0	1	0	1	1	0	1,89	0,401	63	0,468	1,35	4	1,544	3,65	5,19
12	1,1	15	11	0	1	0	1	1	0	2,04	0,416	63	0,487	1,4	1,5	0,54	1,47	2,01
13	7,1	18	14	0	1	0	1	1	0	2,2	0,432	63	0,563	1,6	2	4,00	2,56	6,56
14	3,7	32	26	0	3	0	5	3	1	3,69	0,56	75	0,653	1,9	3	2,42	5,42	7,83
zás.																		25
15	2,5	32	26	0	3	0	5	3	1	3,69	0,56	75	0,653	1,9	1,5	1,63	2,71	4,34
16	0,3	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	2	0,31	5,29	5,60
17	1,1	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	7	1,12	18,52	19,64
18	0,9	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	50	1,021	2,3	-	0,92	-	0,92
19	8	32	26	34	3	2	5	3	1	4,52	0,619	75	1,021	2,3	6	8,17	15,87	24,04
																ΔpRF=	202,28	

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hydraulické posouzení teplé vody

$$\Delta p_e = \frac{h \times \rho \times g}{1000} = \frac{10,5 \times 999,7 \times 9,81}{1000} = 103 \text{ kPa}$$

Použité veličiny:

h výškový rozdíl

ρ hustota vody, kg/m^3

g tíhové zrychlení, m/s^2

$$p_{\text{dis}} \geq p_{\text{minFI}} + \Delta p_e + \Delta p_{\text{WM}} + \Delta p_{\text{AP}} + \Delta p_{\text{RF}}$$

$$500 \geq 100 + 103 + 16 + 0 + 202,28$$

500 \geq 421,28 kPa Vyhoví

p_{dis} dispoziční přetlak na začátku posuzovaného potrubí, kPa

p_{minFI} min. požadovaný hydrodynamický přetlak před výtokovou armaturou, kPa

Δp_e tlaková ztráta, kPa

Δp_{WM} tlaková ztráta vodoměrů, kPa

Δp_{AP} tlaková ztráta napojených zařízení, např. průtokových ohřivačů vody, kPa

Δp_{RF} tlaková ztráta vlivem tření a místních odporů v potrubí, kPa

Dimenzování rozvodů požární vody

číslo úseků	L (m)	Q Hdrant	Q _v (l/s)	DN _p (mm)	DN (mm)	R (Pa/m)	w (m/s)	xí -	R * L (kPa)	Δp_F	R*L+ Δp_F (kPa)
Požární hydrant											
1	3,4	1	1,1	0,306	25						
2	1,7	2	2,2	0,432	50						
3	1,3	3	3,3	0,529	63						

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 15

**STANOVENÍ VÝPOČTOVÉHO PRŮTOKU,
PRŮMĚRU POTRUBÍ A VÝPOČET TLAKOVÝCH
ZTRÁT V CIRKULAČNÍM POTRUBÍ**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Dimenzování cirkulačního potrubí teplé vody

Cirkulace teplé vody se dimenzuje na stav, kdy neprobíhá žádný odběr vody z přívodního potrubí (výpočtový průtok teplé vody $Q_D = 0$). Výpočtový průtok cirkulace teplé vody Q_c (l/s) v místě cirkulačního čerpadla se přibližně stanoví podle vztahu:

$$Q_c = q_c / (4127 \cdot \Delta t)$$

kde q_c je tepelná ztráta celého přívodního potrubí (W) stanovená podle vztahu

Δt - rozdíl teplot mezi výstupem přívodního potrubí teplé vody z ohřívače a spojením přívodního potrubí s cirkulačním potrubím (K), obvykle se volí $\Delta t = 2$ K.

Tepelné ztráty všech úseků přívodního potrubí q_c (W) se stanoví podle vztahu:

$$q_c = \sum q$$

Tepelné ztráty jednotlivých úseků přívodního potrubí q (W) se stanoví podle vztahu:

$$q = l \cdot q_t$$

Přibližný vnější průměr potrubí mm	Délková tepelná ztráta tepelně izolovaného potrubí q_t (při tloušťce tepelné izolace 19 mm a $\lambda_0 = 0,04$ W/(m.K))	
	W/m	
	V prostoru s teplotou vzduchu 10 °C, např. v nevytápěném sklepe	V prostoru s teplotou vzduchu 25 °C, např. v instalační šachtě
22	13,5	8,9
28	16,1	10,6
35	19,0	12,5
42	21,9	14,4
52	26,1	17,2
65	31,4	20,7

Poznámka: Hodnoty délkových tepelných ztrát uvedené v tabulce je vhodné použít pro stanovení výpočtového průtoku cirkulace teplé vody i u potrubí s větší tloušťkou tepelné izolace.

kde l je délka úseku přívodního potrubí (m) včetně délkových přírážek na neizolované armatury (1,6 m na každou neizolovanou armaturu) a upevnění potrubí (10 až 20 % délky tepelně izolovaného potrubí na upevnění potrubí, u kterého je izolace přerušena),

q_t – délková tepelná ztráta úseku přívodního potrubí q_t (W/m), která se může zjednodušeně stanovit podle tabulky (hodnoty v tabulce jsou zvoleny tak, aby nebylo při předběžném výpočtu nutné zvyšovat rychlost proudění vody v cirkulačním potrubí).

Výpočet tlakových ztrát v přívodním a cirkulačním potrubí teplé vody při cirkulaci

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Hlavní okruh:

Úsek	da x s	TI. Izolace	Tepelná ztráta	Podle tepelné ztráty		Upraveno dle rychlosti		l	R	lxR	ΔpF	lxR+ΔpF
				Qc	v	Qc	v					
-	mm	mm	W	l/s	m/s	l/s	m/s	m	kPa/m	kPa	kPa	kPa
Cirkulace hlavního okruhu												
14	63	40	76,59	0,0337	0,1	0,4	0,3	3,7	0,026	0,1	0,1491	0,24531
13	50	40	122,12	0,1032	0,1	0,3	0,3	7,1	0,049	0,35	0,5392	0,88715
12	50	40	18,92	0,0025	0,1	0,3	0,3	1,1	0,049	0,05	0,0835	0,13745
11	40	40	47,52	0,0187	0,1	0,18	0,3	3,3	0,057	0,19	0,2916	0,47966
10	40	40	47,52	0,0187	0,1	0,18	0,3	3,3	0,057	0,19	0,2916	0,47966
9	40	40	64,8	0,0347	0,1	0,18	0,3	4,5	0,057	0,26	0,3976	0,65408
8	40	40	31,68	0,0083	0,1	0,18	0,3	2,2	0,057	0,13	0,1944	0,31977
7	40	40	17,28	0,0025	0,1	0,18	0,3	1,2	0,057	0,07	0,106	0,17442
6	40	40	15,84	0,0021	0,1	0,18	0,3	1,1	0,057	0,06	0,0972	0,15989
5	32	40	15	0,0021	0,1	0,12	0,4	1,2	0,082	0,1	0,1525	0,25092
4	32	40	31,25	0,0093	0,1	0,12	0,4	2,5	0,082	0,21	0,3178	0,52275
3	25	30	96,46	0,1045	0,5	0,08	0,4	9,1	0,13	1,18	1,8337	3,01665
2	20	20	25,81	0,0089	0,7	0,08	0,6	2,9	0,39	1,13	1,7531	2,88405
14	20	20	26,7	0,0095	0,1	0,08	0,6	3	0,39	1,17	1,8135	2,9835
13	20	20	80,99	0,0877	0,1	0,08	0,6	9,1	0,39	3,55	5,501	9,04995
12	20	20	80,99	0,0877	0,1	0,08	0,6	9,1	0,39	3,55	5,501	9,04995
11	20	20	22,25	0,0066	0,1	0,08	0,6	2,5	0,39	0,98	1,5113	2,48625
10	20	20	10,68	0,0015	0,1	0,08	0,6	1,2	0,39	0,47	0,7254	1,1934
9	20	20	9,79	0,0013	0,1	0,08	0,6	1,1	0,39	0,43	0,665	1,09395
8	20	20	10,68	0,0015	0,1	0,08	0,6	1,2	0,39	0,47	0,7254	1,1934
7	20	20	19,58	0,0051	0,1	0,08	0,6	2,2	0,39	0,86	1,3299	2,1879
6	20	20	40,05	0,0215	0,1	0,08	0,6	4,5	0,39	1,76	2,7203	4,47525
5	20	20	29,37	0,0115	0,1	0,08	0,6	3,3	0,39	1,29	1,9949	3,28185
4	20	20	29,37	0,0115	0,1	0,08	0,6	3,3	0,39	1,29	1,9949	3,28185
3	20	20	9,79	0,0013	0,1	0,08	0,6	1,1	0,39	0,43	0,665	1,09395
2	20	20	63,19	0,0534	0,1	0,08	0,6	7,1	0,39	2,77	4,292	7,06095
1	25	30	32,93	0,0145	0,1	0,08	0,4	3,7	0,13	0,48	0,7456	1,22655
Δp_{RF}=											59,87	

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Výpočet tlakových ztrát v přívodním a cirkulačním potrubí teplé vody při cirkulaci

Vedlejší okruh 7.2:

Úsek	da x s	Tl. izolace	Tepelná ztráta	Podle tepelné ztráty		Upraveno dle rychlosti		l	R	lxR	ΔpF	lxR+ΔpF
				Qc	v	Qc	v					
-	mm	mm	W	l/s	m/s	l/s	m/s	m	kPa/m	kPa	kPa	kPa
Cirkulace vedlejšího 7.2 okruhu												
14	63	40	76,59	0,0337	0,1	0,4	0,3	3,7	0,026	0,1	0,1491	0,24531
15"	63	40	8,28	0,0004	0,1	0,3	0,3	0,4	0,049	0,02	0,0304	0,04998
16"	63	40	22,77	0,003	0,1	0,3	0,3	1,1	0,049	0,05	0,0835	0,13745
17"	50	40	116,96	0,0947	0,1	0,18	0,3	6,8	0,057	0,39	0,6008	0,98838
18"	50	40	130,72	0,1183	0,1	0,18	0,3	7,6	0,057	0,43	0,6715	1,10466
19"	40	40	15,84	0,0021	0,1	0,18	0,3	1,1	0,057	0,06	0,0972	0,15989
20"	32	40	62,5	0,0372	0,1	0,18	0,3	5	0,057	0,29	0,4418	0,72675
21"	25	30	96,46	0,1045	0,1	0,18	0,3	9,1	0,057	0,52	0,804	1,32269
22"	20	20	24,92	0,0083	0,1	0,18	0,3	2,8	0,057	0,16	0,2474	0,40698
23"	20	20	24,03	0,0077	0,1	0,12	0,4	2,7	0,082	0,22	0,3432	0,56457
10"	20	20	24,03	0,0077	0,1	0,12	0,4	2,7	0,082	0,22	0,3432	0,56457
9"	20	20	24,92	0,0083	0,5	0,08	0,4	2,8	0,13	0,36	0,5642	0,9282
8"	20	20	80,99	0,0877	0,7	0,08	0,6	9,1	0,39	3,55	5,501	9,04995
7"	20	20	44,5	0,0265	0,1	0,08	0,6	5	0,39	1,95	3,0225	4,9725
6"	20	20	9,79	0,0013	0,1	0,08	0,6	1,1	0,39	0,43	0,665	1,09395
5"	20	20	67,64	0,0612	0,1	0,08	0,6	7,6	0,39	2,96	4,5942	7,5582
4"	20	20	60,52	0,049	0,1	0,08	0,6	6,8	0,39	2,65	4,1106	6,7626
3"	20	20	9,79	0,0013	0,1	0,08	0,6	1,1	0,39	0,43	0,665	1,09395
2"	20	20	3,56	0,0002	0,1	0,08	0,6	0,4	0,39	0,16	0,2418	0,3978
1	25	30	39,22	0,0173	0,1	0,08	0,6	3,7	0,39	1,44	2,2367	3,67965
Δp_{RF}=											41,81	

Rozdíl mezi tlakovými ztrátami okruhů, který má hodnotu 18,6 kPa, se odstraní tlakovou ztrátou, jež se nastaví na regulační armatuře umístěné na patě vedlejšího okruhu 7.2.

Termostatický cirkulační ventil pro systémy

Ventil TCV se používá k vyvažování teploty a omezování cirkulace vody v domovních systémech teplé užitkové vody.

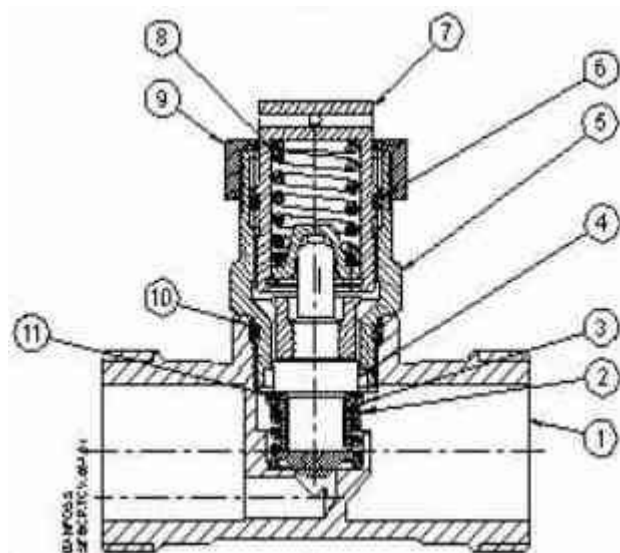
Použití cirkulačních ventilů TCV přináší úspory energie snižováním intenzity průtoku, přičemž teplota vody je trvale udržována na požadované teplotní úrovni a to v rozsahu 30 až 70 °C. Umístění teplotního čidla ventilu TCV přímo do protékající vody umožňuje vysokou přesnost regulace. Při minimálním nastavení na 50-55°C zabraňuje růstu Legionely v okruhu. Maximálně nastavitelná teplota 70°C nám umožňuje periodické čištění okruhu vysokou teplotou vody bez rozebírání ventilu. Charakteristiky ventilu TCV umožňují měnitelné

DIPLOMOVÁ PRÁCE

nastavení teplot s možností ochrany před nepovolanou manipulací, s uzavírací funkcí a s možností výměny termostatické patrony za trvajících tlaku vody v okruhu.

TCV se dodává pouze s vnějšími přípojovacími závity, aby se zabránilo vlivu článkové koroze. Pro připojení TCV k potrubí je třeba používat standardních závitových tvarovek. Pro usnadnění rychlosticích postupů a snadné odpojení ventilu TCV se doporučuje používat přípojek s uzavírací funkcí nebo kulových ventilů. Rovněž se doporučuje osazení filtru před každým ventilem TCV a nebo instalace jednoho centrálního.

KONSTRUKCE



1. Tělo ventilu
2. Pružina
3. Pouzdro
4. Termostatická patrona
5. Vršek ventilu
6. O-kroužek
7. Nastavovací kroužek
8. Pojistka
9. Pojistná matice
10. O-kroužek
11. Pryžové těsnění

Vlastnosti TCV

Úspora vody a energie

TCV - proporcionální regulátor omezující teplotu vody a regulující její průtok

TCV - automaticky rozděluje množství vody v systému

Zajišťuje požadovanou teplotu ve všech místech systému

Minimální čas potřebný pro nastavení a udržování systému

Každý TCV ventil se nastavuje samostatně

Možnost zajištění proti nežádoucí manipulaci

Výměna regulační patrony za provozu

Stanovení dopravní výšky cirkulačního čerpadla

Nejmenší dopravní výška cirkulačního čerpadla:


$$H = \frac{1000 \times \Delta p_{RF}}{\rho \times g} = \frac{1000 \times 59,87}{986,63 \times 9,81} = 6,19 \text{ m}$$

Průtok: $0,182 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$

GRUNDFOS®



Název společnosti: -
 Vypracováno kým: -
 Telefon: -
 Fax: -
 Datum: -

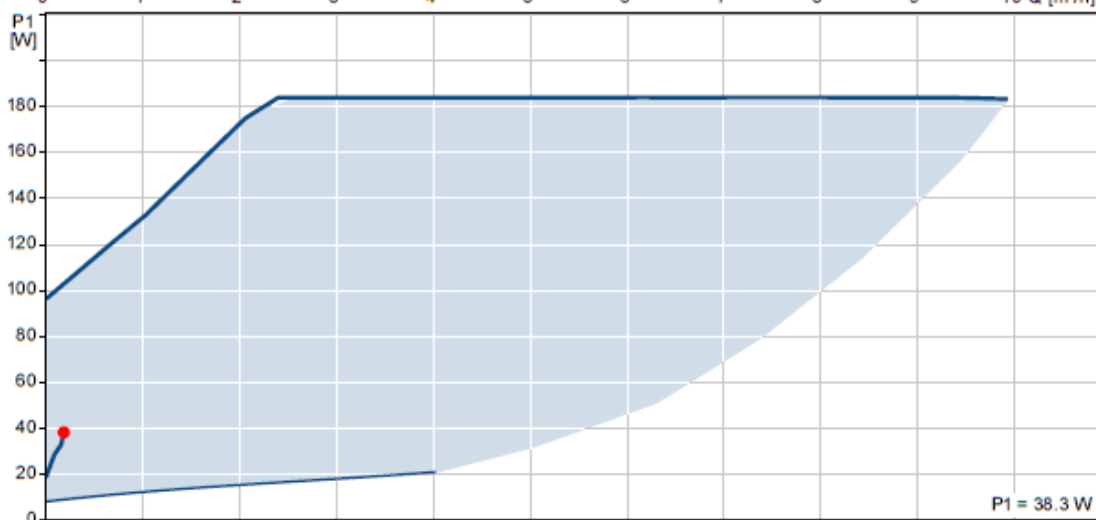
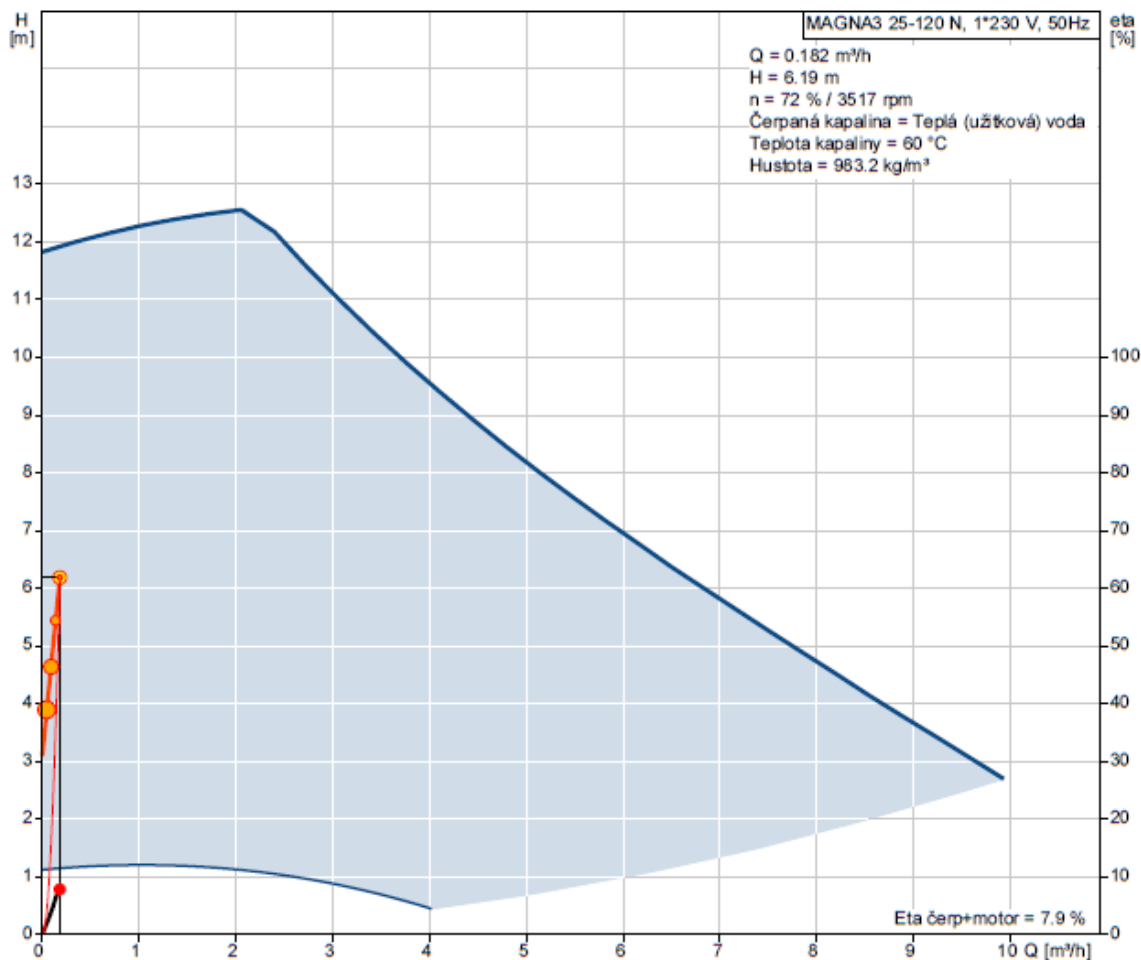
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>MAGNA3 25-120 N</p>  <p>Pozn.: obr. výrobku se může lišit od skuteč. výrobku</p> <p>Výrobní č.: 97924340</p> <p>MAGNA3 – více než čerpadlo.</p> <p>Se svou bezkonkurenční účinností, obsáhlým výrobním programem, zabudovanými komunikačními možnostmi a funkcionalitami, které mohou ušetřit některé komponenty v systému, je MAGNA3 ideální pro dosažení maximálního výkonu v systémech budov.</p> <p>Toto čerpadlo se perfektně hodí jak pro vytápění tak i chlazení v téměř všech projektech budov - starých nebo nových.</p> <p>MAGNA3 je mokroběžné čerpadlo, tj. čerpadlo a motor tvoří jednu jednotku, bez ucpávky. Ložiska jsou mazána čerpanou kapalinou. Inovativní upínací spona s pouze jedním šroubem umožňuje snadnou změnu polohy hlavy čerpadla. MAGNA3 nevyžaduje žádnou údržbu a poskytuje extrémně nízké náklady během životního cyklu čerpadla.</p> <p>Charakteristické rysy čerpadla MAGNA3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • řídicí jednotka ve svorkovnici • ovládací panel s tenkým displejem na svorkovnici • svorkovnice připravena pro volitelné CIM moduly • zabudovaný snímač diferenčního tlaku a teploty • litinové těleso čerpadla (dle modelu čerpadla) • oddělovací vložka rotoru z kompozitu zesíleného uhlíkovými vlákny • opěrná deska ložiska a plášť rotoru z korozivzdorné oceli • hliníkové těleso statoru • vzduchem chlazená elektronika <p>Čerpadlo je jednofázové.</p> <p>Charakteristické rysy</p> <ul style="list-style-type: none"> • AUTOADAPT • FLOWADAPT a FLOWLIMIT • Regulace na proporcionální tlak • Regulace na konstantní tlak • Regulace na konstantní teplotu • Konstatní křivky • Max. nebo min. křivka • Automatický redukováný noční provoz • Není nutná externí motorová ochrana • Pro vytápění jsou dodávány tepelně-izolační kryty jako součást dodávky • Velký teplotní rozsah <p>Komunikace</p> <ul style="list-style-type: none"> • bezdrátová komunikace Grundfos GO

GRUNDFOS



Název společnosti: -
 Vypracováno kým: -
 Telefon: -
 Fax: -
 Datum: -

97924340 MAGNA3 25-120 N 50 Hz

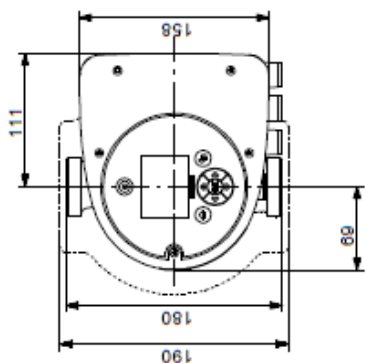
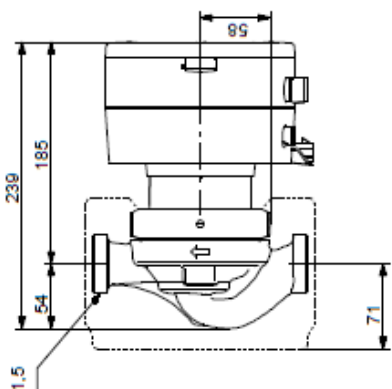
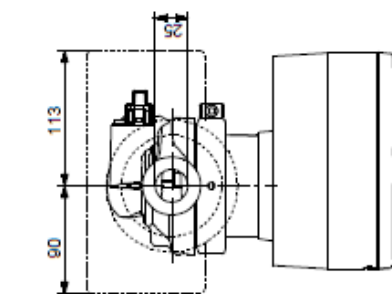


GRUNDFOS



Název společnosti: -
 Vypracováno kým: -
 Telefon: -
 Fax: -
 Datum: -

97924340 MAGNA3 25-120 N 50 Hz



Poznámka! Všechny jednotky musí být v[mm] jestliže není uvedeno jinak.
 Poznámka: tento zjednodušený rozměrový náčrtek nezobrazuje všechny detaily.

GRUNDFOS

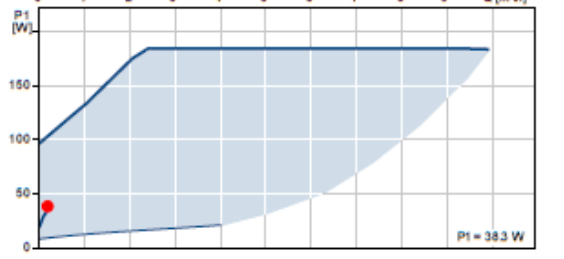
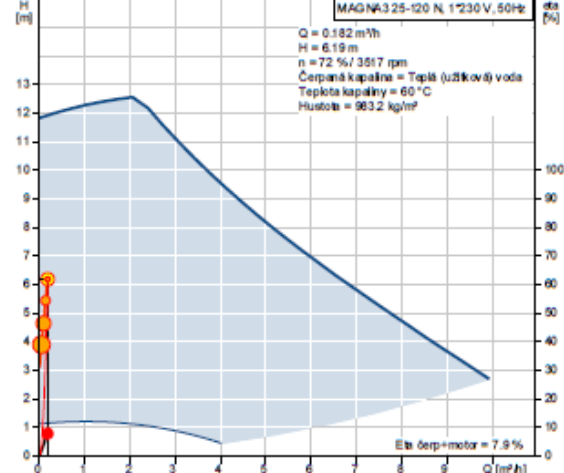


Název společnosti: -
 Vypracováno kým: -
 Telefon: -
 Fax: -
 Datum: -

97924340 MAGNA3 25-120 N 50 Hz

Zadáání	
Obecný	
Aplikace	Vytápění
Oblast aplikace	Komerční budovy
Instalace	Hlavní oběhové čerpadlo
Průtok (Q)	0.182 m³/h
Dopravní výška (H)	6.19 m
Vaše požadavky	
Teplota kapaliny při provozu	60 °C
Max. teplota kapaliny	60 °C
Min. tlak na sání	1.5 bar
Dovolené poddimenzování průtoku	2 %
Způsob regulace	
Způsob regulace	Řízení na proporcionální tlak
Pokles při nízkém průtoku	50 %
Třída krytí	IP20
Max. frekvence	105 %
Možnost pevných otáček	Ne
Změnit Zátěžový profil	
Topná sezóna	285 dny
Zátěžový profil	Standardní profil
Redukovaný noční provoz	Ne
Spotřeba Q1	100.0 %
Spotřeba Q2	75.0 %
Spotřeba Q3	50.0 %
Spotřeba Q4	25.0 %
Spotřeba Q1	0.2 m³/h
Spotřeba Q2	0.1 m³/h
Spotřeba Q3	0.1 m³/h
Spotřeba Q4	0 m³/h
Spotřeba T1	410 h/a
Spotřeba T2	1026 h/a
Spotřeba T3	2394 h/a
Spotřeba T4	3010 h/a
Spotřeba T5	0 h/a
Konfigurace	
	Jednotlivé čerpadlo
Konstrukce čerpadla	
In-line zapouzdř. rotor	Ano
In-line článkové čerpadlo	Ano
In-line jednostupňové čerpadlo	Ano
Axiál. vstup, pružná spojka	Ano
Axiál. vstup, pevná spojka	Ano
Axiál.vstup, pruž.spojka, horizont., vicestupň.	Ano
Horizontálně dělené těleso čerpadla	Ano
Provozní podmínky	
Frekvence	50 Hz
Fáze	1 nebo 3
Min. hodnota pro spínání hvězda/trojúhelník	5.5 kW
Napětí	1 x 230 nebo 3 x 400 V
Okolní teplota	20 °C
LCC	

Výsledky dimenzování	
Typ	MAGNA3 25-120 N
Množství	1
Motor	
Q	0.182 m³/h
H	6.2 m
Min.tlak sání	0.2 bar (60 °C, proti atmosféře)
Příkon P1	0.038 kW
Eta čerp+motor	7.9 % =Účinn. čerp.* motoru
Eta celk.	7.9 % =Účinn.vztažená k prac.bodu
Spotřeba energie	191 kWh/Rok
Emise CO2	109 kg/Rok
Cena	1161.00 €
Cena+náklady energie	2009.59 € /15Roky





Název společnosti: -
 Vypracováno kým: -
 Telefon: -
 Fax: -
 Datum: -

Chcete provést porovnání? Ano - se stávajícím
 (event. ne Grundfos)
 čerpadlem

Jak podrobnou chcete analýzu LCC (náklady na životní cyklus čerpadla)? Jednoduchá
 analýza LCC
 (náklady na životní
 cyklus čerpadla)

Spotřeba el. energie 2 kWh/a

Nastavení seznamu nabízených čerpadel v Dimezování.

Max. počet výběrů na skupinu výrobků 2
 Celkový maximální počet výsledků 8
 Kříterium hodnocení Prefer. index
 Zahmout nejlevň. řešení Ano
 Cena energie 0.18 €/kWh
 Nárůst ceny el. energie 6 %
 Výpočtové období 15 roky

Nahrát profil

	1	2	3	4	
Q	100	75	50	25	%
H	100	88	75	63	%
P1	0.038	0.032	0.029	0.024	kW
Eta celk.	7.9	6.2	3.9	1.9	%
Doba	410	1026	2394	3010	h/a
Spotřeba energie	16	33	69	73	kWh/Rok
Množství	1	1	1	1	

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 16

NÁVRH EXPANZNÍ NÁDOBY

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Návrh expanzní nádoby

$$V_{\text{soustavy}} = 319,37 \text{ l}$$

$$V_{\text{zásobníku}} = 500 \text{ l}$$

$$h = 7,8 \text{ m} \Rightarrow 78,0 \text{ kPa} + 30 \text{ kPa} = 108,0 \text{ kPa}; (+100 \text{ kPa})$$

$$p_{\text{otevřací armatury}} = 250 \text{ kPa} \Rightarrow 212,5 \text{ kPa} (-15\%); (+100 \text{ kPa})$$

$$t = 55^\circ\text{C}$$

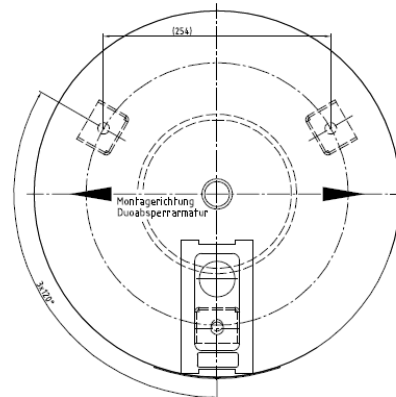
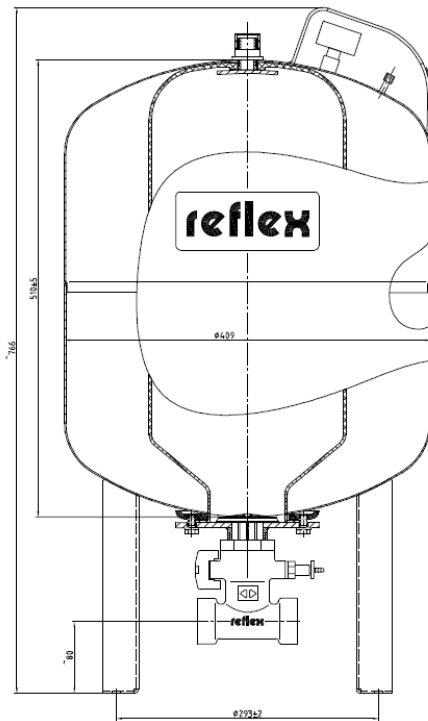
$$\Delta V = V_{10} * ((\rho_{10} / \rho_t) - 1) = 819,37 * ((999,7 / 985,7) - 1) = 11,64 \text{ l}$$

$$V_{\text{exp}} = (11,64 + 3) * (312,5 / (312,5 - 208,0)) = 10,39 \text{ l} - 8 \text{ l} \Rightarrow 43,8 \text{ l}$$

REFLEX REFIX DT60/10, 60 LITRŮ

$$p_1 * V_{\text{exp}} = p_2 * V_2 \Rightarrow p_2 = p_1 * V_{\text{exp}} / V_2 = p_1 * V_{\text{exp}} / (V_1 - V_{\text{WR}}) = 208,0 * (60 / (60 - 3)) =$$

$$p_2 = 218,95 \text{ kPa} - 100 \text{ kPa} = 118,95 \text{ kPa}$$



Druckausdehnungsgefäß

Typ reflex DT5 60

10bar - 70°C

reflex

Reflex Winkelmann GmbH+Co.KG
D-59227 Ahlen

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 17

VODOMĚR

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Nádržkový splachovač:	34ks
Pisoárový splachovač:	2ks
Směšovací baterie sprchová:	26ks
Směšovací baterie u umyvadla:	32ks
Směšovací baterie u výlevky:	3ks
Směšovací baterie vanová:	3ks
Směšovací baterie u dřezu:	5ks
Zahradní ventil:	1ks
Hydranty (počítán souběh dvou):	3ks

Výpočtový průtok pro odběrná místa v apartmánech Qd1

Výpočtový průtok pro požární hadicové systémy Qd2

$$Qd1 = 4,52 \text{ l/s}$$

$$Qd2 = 2,2 \text{ l/s}$$

Vodoměr bude dimenzován na větší z výpočtových průtoků, tedy na výpočtový průtok $Qd1 = 4,52 \text{ l/s} = 16,27 \text{ m}^3/\text{h}$.

Byl zvolen sdružený vodoměr, který pracuje v rozsahu $Q_{\min} = 0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ až $Q_{\max} = 90 \text{ m}^3/\text{h}$.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Techtrade TT s.r.o.
www.techtradett.cz

maddalena
since 1919



SDRUŽENÉ vodoměry TT-DATAWATER WPV Sdružený vodoměr s vyměnitelným měřicím mechanismem, typ WPV

Popis: Woltmann vodoměr s vyměnitelným měřicím mechanismem, typ WP

Konstrukce:

- konstruovány v souladu s ISO 4064
- schváleny ve třídě přesnosti B v souladu s EEC 75/33
- vyměnitelný měřicí mechanismus
- osa rotace oběžného kola rovnoběžná s osou potrubí
- sekundární měřidlo je mokroběžný vícestokový vodoměr
- montážní poloha horizontální, PN 16, PN 10

Výhody:

- vybaven přípravou pro 3 impulsní výstupy (2 reed a 1 opto)
- vyrobeno z hydrokopických, antimagnetických a opotřebením odolných plastů
- vysoká spolehlivost měření
- lze dodat ve variantě pro studenou vodu do 30°C



Základní parametry:

DN	mm	50x20	65x20	80x20	100x20
Skutečné parametry					
Qmin	m ³ /h	0.020	0.020	0.020	0.020
Qt	m ³ /h	0.0375	0.0375	0.0375	0.0375
Qn	m ³ /h	15	40	40	60
Qmax	m ³ /h	90	200	200	300
Rozběhový průtok	m ³ /h	0.008	0.008	0.008	0.008
Max. rozsah počítadla	m ³	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶
Min. odečítaná hodnota	l	1	1	1	1
H	mm	130	140	140	140
h	mm	75	93	93	105
A	mm	245	280	280	280
B	mm	160	180	180	180
H1	mm	136	146	146	146
L	mm	270	300	300	350
Počet děr		4	4	4/8	8
Hmotnost	kg	10.2	11.2	13	16
PN	bar	16	16	16-10	16
EEC čísla schválení		6.152.98.14	6.152.98.14	6.152.98.14	6.152.98.14

maddalena
since 1919

Diagram průběhu chyby měření

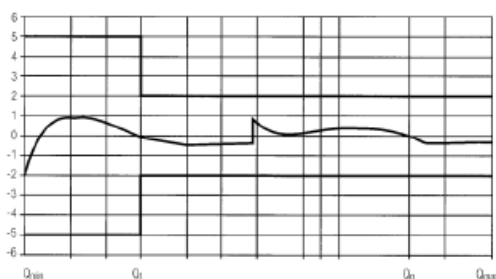
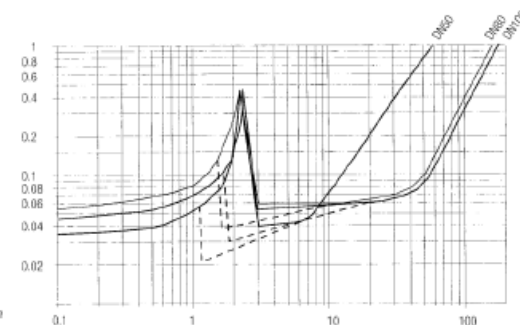


Diagram tlakových ztrát



Techtrade TT s.r.o.

Jiráskova 899

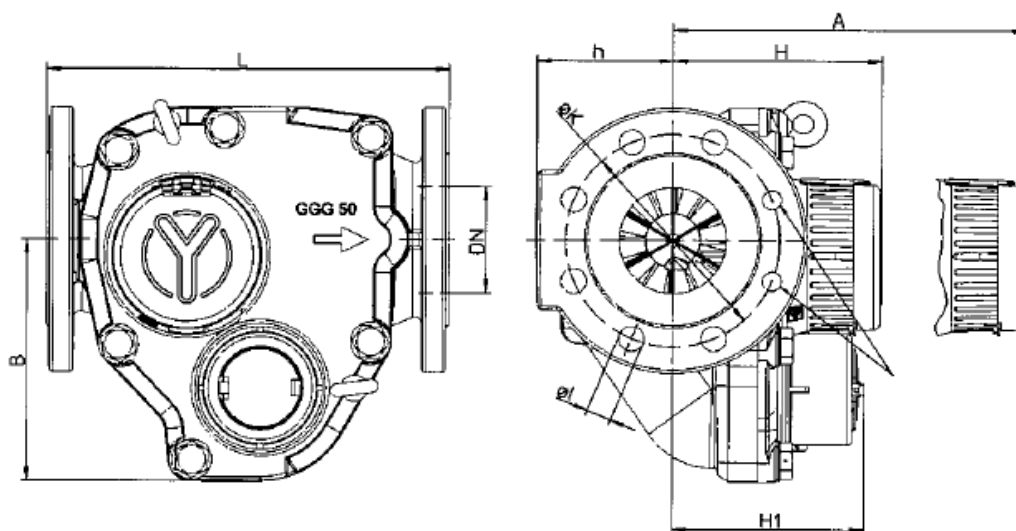
516 01 Rychnov nad Kněžnou, CZ

mobil:+420 774 899 819, tel./fax:+420 494 377 221

www.techtradett.cz, email: techtradett@techtradett.cz

IČ: 27505421 DIČ: CZ27505421

DIPLOMOVÁ PRÁCE



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 18

NÁVRH TLOUŠŤKY TEPELNÉ IZOLACE

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

DIPLOMOVÁ PRÁCE


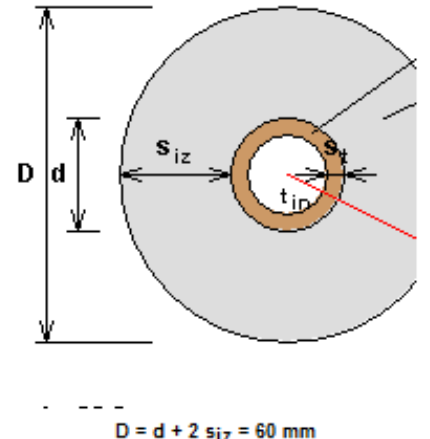
Dimenze potrubí: 20 x 2,8 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 20</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 20x2.8</p> <p>Průměr $d = 20$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 2.8$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 60$ mm</p>	<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_O = 0.175 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 23.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = 19.1$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = 6.1$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 68 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


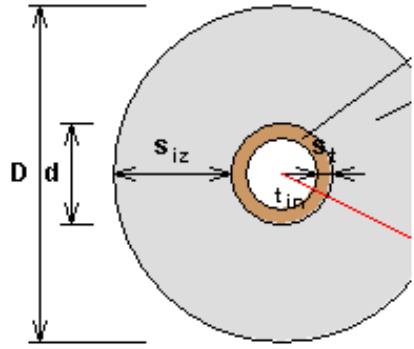
Dimenze potrubí: 25 x 3,5 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 25x3.5</p> <p>Průměr $d = 25$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 85$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.164 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 22.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 23.2$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.7$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>75 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1728 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


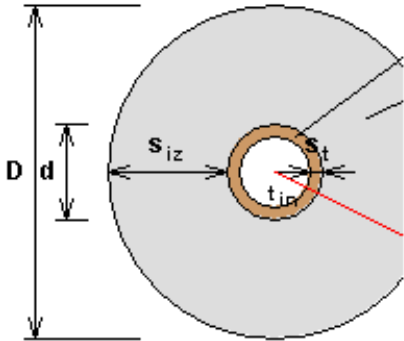
Dimenze potrubí: 32 x 4,4 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p> </div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 32x4.4</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p> </div>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 112$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.8$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.163 \leq 0.18$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.6$ °C > $t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 28.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.7$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>80 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.2262 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


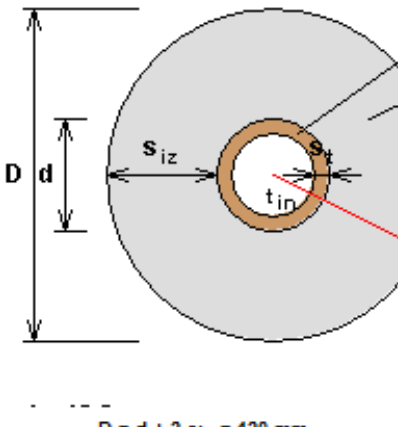
Dimenze potrubí: 40 x 5,5 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 40x5.5</p> <p>Průměr $d = 40$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 5.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 120$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.184 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.7$ °C > $t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 34$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.4$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>81 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.2513 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


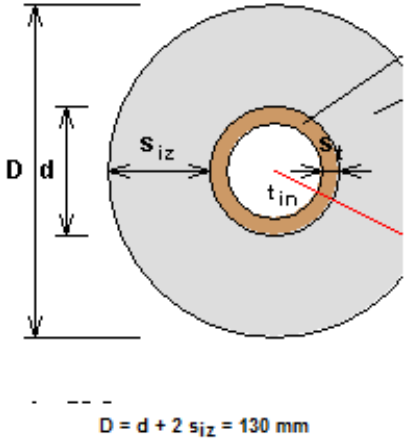
Dimenze potrubí: 50 x 6,9 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p> </div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 50x6.9</p> <p>Průměr $d = 50$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 6.9$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p> </div>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojí tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 130$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.8$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.209 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.8$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 40.2$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 7.3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.2827 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


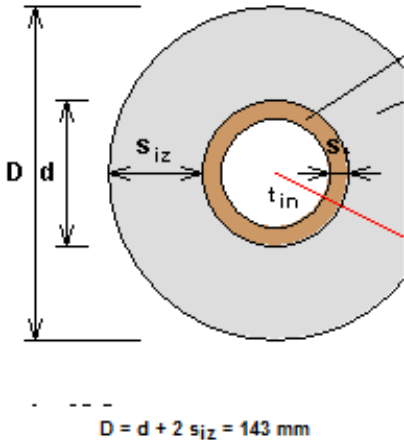
Dimenze potrubí: 63 x 8,6 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p> </div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 63x8.6</p> <p>Průměr $d = 63$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 8.6$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p> </div>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 143$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.242 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.9$ °C > $t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 47.6$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 8.5$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>82 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.3236 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


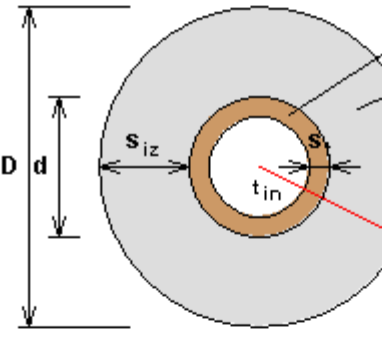
Dimenze potrubí: 75 x 10,3 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 55°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - <u>podrobné technické informace</u></p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 75x10.3</p> <p>Průměr $d = 75$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 10.3$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojí tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 175$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 55$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{0,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.237 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 21.5$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 53.3$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 8.3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>84 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.3927 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


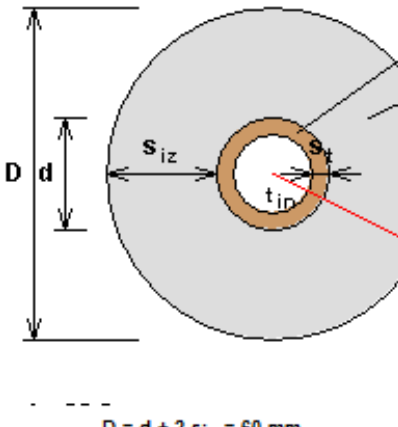
Dimenze potrubí: 20 x 2,8 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 20</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 20$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p> </div> <div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 20x2.8</p> <p>Průměr $d = 20$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 2.8$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p> </div>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojí tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 60$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.167 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.1$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -5.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -1.7$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>69 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1257 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


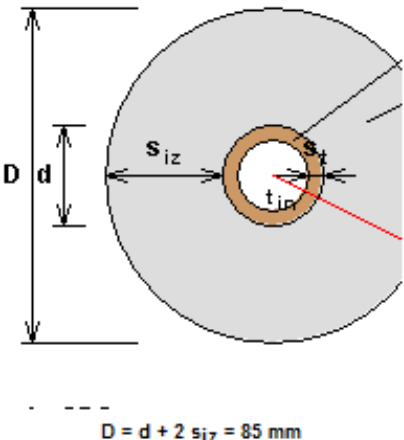
Dimenze potrubí: 25 x 3,5 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div style="background-color: #f4a460; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p> </div> <div style="background-color: #4a86e8; color: white; padding: 5px; border: 1px solid black;"> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 25x3.5</p> <p>Průměr $d = 25$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 3.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p> </div>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojuj tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 85$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.156 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -6.6$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -1.6$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>76 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1728 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


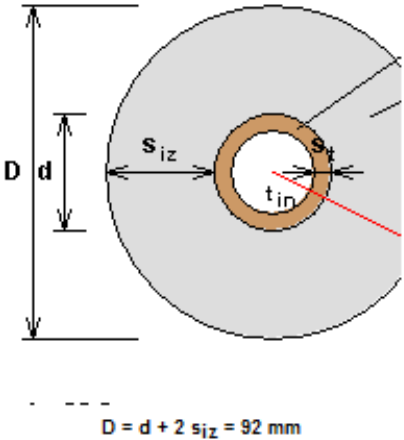
Dimenze potrubí: 32 x 4,4 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f9f9f9;"> <p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p> </div>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojuj tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #e0e0e0;"> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 32x4.4</p> <p>Průměr $d = 32$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 4.4$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p> </div>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnější m povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
 <p style="text-align: center;">$D = d + 2 s_{iz} = 92$ mm</p>	<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007) DN 20 - DN 32 => $U_{O,193/2007} = 0.18$ W / m K</p> <p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí $U_O = 0.179 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p> <p>Povrchová teplota izolovaného potrubí $t_{p,iz} = 19.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p> <p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace $q_p = -8.1$ W/m</p> <p>Tepelná ztráta potrubí s izolací $q_{iz} = -1.8$ W/m</p> <p>Energetická úspora izolovaného potrubí 78 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.1948 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


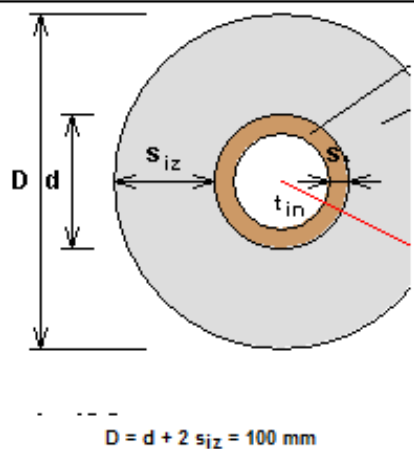
Dimenze potrubí: 40 x 5,5 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 40x5.5</p> <p>Průměr $d = 40$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 5.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 => $U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.204 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -9.7$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -2$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>79 %</p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.2199 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


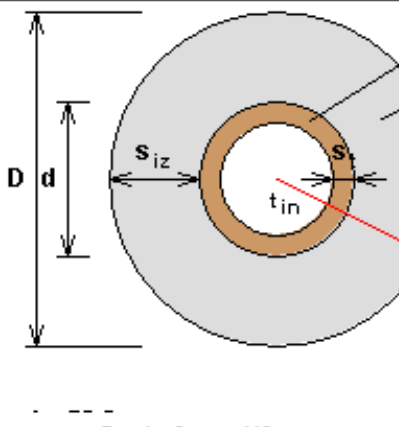
Dimenze potrubí: 50 x 6,9 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 30</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p> <hr/> <p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 50x6.9</p> <p>Průměr $d = 50$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 6.9$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\phi = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 => $U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.234 \leq 0.27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -11.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -2.3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>80 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.2513 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


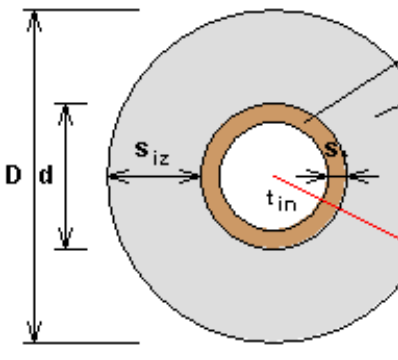
Dimenze potrubí: 63 x 8,6 mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - podrobné technické informace</p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 40</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.033$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 63x8.6</p> <p>Průměr $d = 63$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 8.6$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0.22$ W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojí tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 143$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $\rho_h = 65$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13.6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_O = 0.23 \leq 0.27$ W / m K \Rightarrow VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19.5$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -13.6$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -2.3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>83 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.3236 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE


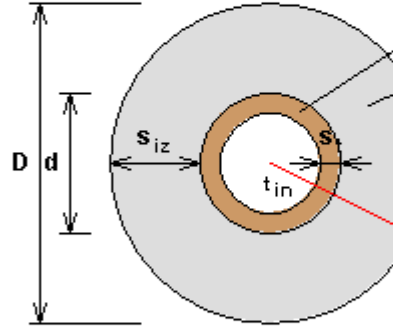
Dimenze potrubí: 75 x 10,3mm, PP-R Ekoplastik PN16

Teplota okolí: 20°C

Teplota média: 10°C

Výpočet dle tzb-info.cz:

Tepelná ztráta potrubí s izolací kruhového průřezu

<p>Izolace - <u>podrobné technické informace</u></p> <p>PAROC > Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,033$ W / m K</p>	
<p>Trubka</p> <p>PP-R Ekoplastik PN 16</p> <p>Rozměry trubky - 75x10.3</p> <p>Průměr $d = 75$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 10.3$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 0,22$ W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních průduchů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojů tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p><i>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</i></p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 175$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 10$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 85$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 13,6$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 40 - DN 65 => $U_{0,193/2007} = 0,27$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0,225 \leq 0,27$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 19,6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = -15,2$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = -2,3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>85 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.3927 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Příloha č. 19

**NÁVRH ALTERNATIVNÍHO ZDROJE PRO
OHŘEV TEPLÉ VODY**

Student:

Aleš Janda

Ostrava 2014

Návrh solárního systému pro přípravu TV

System, na který navrhuji solární systém, se nachází v Hradci Králové. Jedná se o objekt ležící na okraji města, který je obýván 58 osobami. Solární kolektory budou orientovány 15° azimutem a osluněný sklon je 45°. S teplotním spádem 10/55°C => střední teplota

Stanovení množství TV

Požadavky	Spotřeba teplé vody při teplotě 55°C
Nízké	10 až 20 l/os.den
Střední	20 až 40 l/os.den
Vysoké	40 až 80 l/os.den

Volím střední požadavky, spotřebu teplé vody 26 l na osobu, pro 58 lůžek bude spotřeba 1508 l za den. Celkové množství vody můžeme určit na 1,6 m³ za den.

Denní spotřeba	26	l/os a den
Počet lidí	58	os
Celková denní spotřeba	1508,0	l/den
Azimut	15,0	°
Sklon osluněné plochy	45,0	°
Teplota vody 1	10,0	°C
Teplota vody 2	55,0	°C
η_0	0,79	-
a_1	3,48	W/(m ² *K)
a_2	0,0161	W/(m ² *K ²)
t_s	32,5	°C
c	4200	Jkg ⁻¹ K ⁻¹
c	1,16667	Whkg ⁻¹ K ⁻¹
Plocha apertury podle výrobce	2,392	m ²
Zvolený počet panelů	20	ks
Použitá plocha	47,84	m ²

Výpočet měsíční potřeby tepla pro přípravu TV

Ukázka výpočtu pro leden

$$I = n * \text{spotřeba} = 31 * 1508 = 46\,748 \text{ kg}$$

$$Q_{p,c} = I * c * (t_2 - t_1) = 46\,748 * 1,167 * (55 - 10) = 2\,454 \text{ kWh}$$

Stanovení množství skutečného slunečního záření

$$G_{\text{PRŮM}} = Q_{\text{S den teor}} / \tau_{\text{TEOR}} = 2,7/8,26 = 0,33 \text{ Wm}^{-2}$$

Volby typu kolektoru

Pro solární systém jsem zvolil plochý kolektor KPG1 ALC, od firmy Regulus. Technické údaje kolektoru přikládám v příloze.

Výpočet účinnostní charakteristiky kolektoru

Abychom mohli vykreslit účinnostní křivku kolektoru, musíme znát účinnosti kolektoru v jednotlivých měsících, ty určíme vztahem.

$$\eta = \eta_0 - a_1 * (t_s - t_e) / G_{\text{PRŮM}} - a_2 * (t_s - t_e) / G_{\text{PRŮM}} = 0,40$$

η_0 – účinnost kolektoru [1]

a_1 – koeficient prostupu tepla [W/ m².K]

a_2 – koeficient prostupu tepla [W/ m².K]

t_s – střední teplota kolektoru [°C]

t_e – střední teplota vzduchu v době slunečního svitu [°C]

Stanovení měrného tepelného zisku

$$Q_{\text{S den skut}} = Q_{\text{S den teor}} * \tau_{\text{REL}} = 2,7 * 0,27 = 0,7 \text{ kWhm}^{-2}$$

$$H_{\text{T,den}} = \eta * Q_{\text{S den skut}} = 0,38 * 0,7 = 0,3 \text{ kWhm}^{-2}$$

$$H_{\text{T,měs}} = H_{\text{T,den}} * \text{dny} = 0,3 * 31 = 9,1 \text{ kWhm}^{-2}$$

Návrh měsíce s rovnovážnou energetickou bilancí

Volím měsíc duben, z důvodu lehkých přebytků a ideální ploše kolektoru.

Návrh počtu m² kolektorové plochy

$$S = 2,392 * 20 = 47,84 \text{ m}^2$$

DIPLOMOVÁ PRÁCE

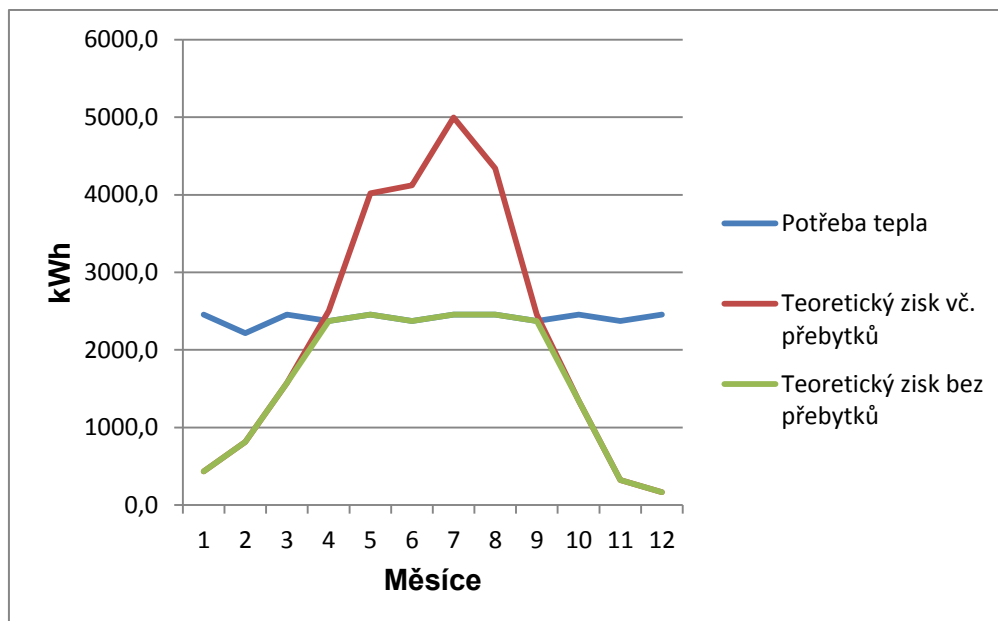
Určení energetické bilance pro jednotlivé měsíce (přebytky / nedostatky)

Měsíc	Počet dní	$I=kg$	Whm^{-2}	h	Wm^{-2}	$^{\circ}C$	-	-	$kWhm^{-2}$	$kWhm^{-2}$	$kWhm^{-2}$	kWh	m^2	ks	kWh	kWh	kWh	kWh
		Měsíční potřeba m	$Q_{S,den,teor}$	τ_{TEOR}	$G_{PRŮM}$	t_e	η	τ_{REL}	$Q_{S,den,SKUT}$	$H_{T,den}$	$H_{T,měs}$	$Q_{P,C}$	A_{nut}	n	$Q_{K,u}$	$Q_{SS,u}$	Q_{PLUS}	$Q_{MÍNUS}$
Leden	31	46748,0	2,70	8,26	0,33	0,8	0,40	0,27	0,7	0,3	9,1	2454,3	269,7	112,7	435	435	0	2019
Únor	28	42224,0	4,23	10,12	0,42	0,1	0,48	0,30	1,3	0,6	17,1	2216,8	129,9	54,3	816	816	0	1400
Březen	31	46748,0	6,12	12,00	0,51	5,0	0,58	0,30	1,8	1,1	32,9	2454,3	74,6	31,2	1574	1574	0	880
Duben	30	45240,0	7,61	13,90	0,55	8,4	0,62	0,37	2,8	1,7	52,4	2375,1	45,3	19,0	2506	2375	131	0
Květen	31	46748,0	8,72	15,70	0,56	13,6	0,66	0,47	4,1	2,7	84,0	2454,3	29,2	12,2	4018	2454	1564	0
Červen	30	45240,0	9,29	16,34	0,57	16,8	0,69	0,45	4,2	2,9	86,2	2375,1	27,6	11,5	4122	2375	1747	0
Červenec	31	46748,0	8,72	15,70	0,56	19,4	0,70	0,55	4,8	3,4	104,5	2454,3	23,5	9,8	4998	2454	2544	0
Srpen	31	46748,0	7,61	13,90	0,55	19,1	0,70	0,55	4,2	2,9	90,8	2454,3	27,0	11,3	4342	2454	1888	0
Září	30	45240,0	6,12	12,00	0,51	13,7	0,65	0,43	2,6	1,7	51,3	2375,1	46,3	19,3	2456	2375	81	0
Říjen	31	46748,0	4,23	10,12	0,42	8,2	0,56	0,38	1,6	0,9	28,2	2454,3	87,2	36,4	1347	1347	0	1108
Listopad	30	45240,0	2,70	8,26	0,33	3,7	0,44	0,19	0,5	0,2	6,8	2375,1	348,9	145,9	326	326	0	2049
Prosinec	31	46748,0	2,08	7,85	0,26	0,3	0,30	0,18	0,4	0,1	3,5	2454,3	695,6	290,8	169	169	0	2285

Poznámky k tabulce:

$H_{T,den}$	Dosažitelný denní zisk		
$H_{T,měs}$	Dosažitelný měsíční zisk		
$Q_{P,C}$	Potřeba tepla		
A_{nut}	Minimální nutná plocha		
n	Minimální nutný počet panelů		
$Q_{K,u}$	Teor. zisk vč. přebytků		
$Q_{SS,u}$	Využitel. zisk bez přebytků		
Q_{PLUS}	Přebytky	$Q_{MÍNUS}$	Nedostatky

Graf:



Stanovení maximálního celoročního zisku sol. systému s přebytky

Stanovení skutečného celoročního zisku sol. systému bez přebytků

Výpočet měrného celoročního zisku solárního systému maximálního a skutečného vztaženého na 1 m²

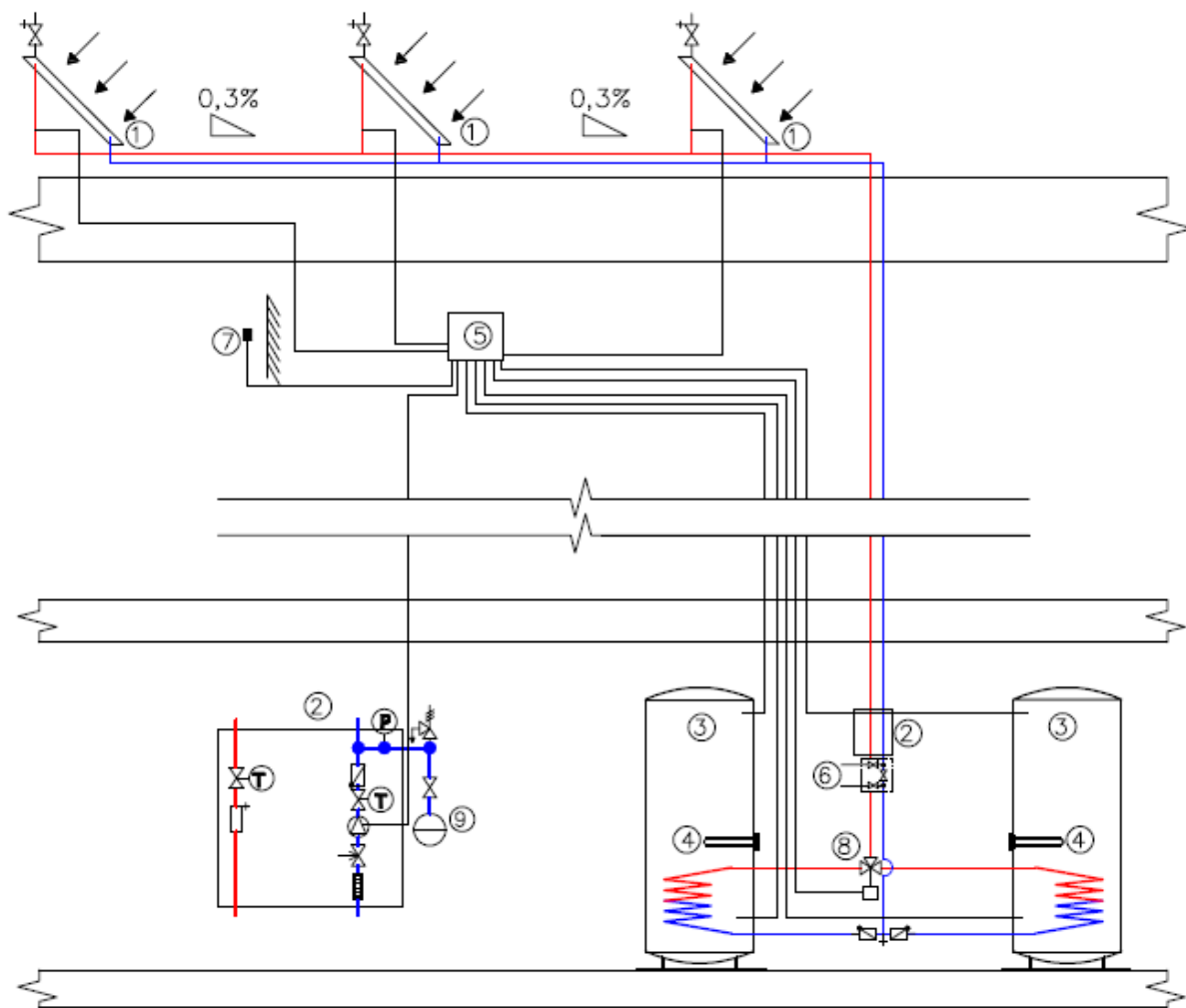
Celková roční potřeba tepla	28897,1	kWh
Celková roční využitelný zisk včetně přebytků	27109,1	kWh
Celková roční využitelný zisk bez přebytků	19155,2	kWh
Solární pokrytí	66,3%	
Maximální celoroč. zisk vztažen na 1 m²	566,7	kWhm ⁻²
Skutečný celoroč. zisk vztažen na 1 m²	400,4	kWhm ⁻²
Skutečný / maximální	70,7%	
Měsíc s rovnovážnou energetickou bilancí:	Duben	

Návrh objemu solárního zásobníku:

1,5 násobek denní potřeby teplé vody	2 násobek denní potřeby teplé vody	
2262	3016	
Navržen byl zásobník o objemu:	3000 litrů	2 x RBC1500 firmy Regulus

Schéma solárního zařízení

PRIMÁRNÍ OKRUH: SOLÁRNÍ ZAŘÍZENÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

PŘEHLED POUŽITÝCH ARMATUR

	UZAVÍRACÍ ARMATURA
	TEPLOMĚR
	ODVZDUŠŇOVACÍ NÁDOBA
	ČERPADLO
	ZPĚTNÁ ARMATURA
	EXPANZNÍ NÁDOBA VENTIL BUDE OTEVŘENÝ A ZAPLOMBOVANÝ
	MANOMETR
	ŠKRTÍCÍ ARMATURA
	TROJCESTNÁ ARMATURA
	PRŮTOKOMĚR
	FILTR
	PREDUKČNÍ ARMATURA
	POJIŠŤOVACÍ ARMATURA
	ODVZDUŠŇOVACÍ ARMATURA

LEGENDA:

- ① DESKOVÝ SOLÁRNÍ KOLEKTOR
- ② SOLÁRNÍ ČERPADLOVÁ JEDNOTKA NA PŘÍVODU A ZPÁTEČCE
- ③ ZÁSOBNÍKOVÝ OHŘÍVAČ VODY Q7-1500
- ④ DOHŘEV ELEKTRICKOU TOPNOU TYČÍ
- ⑤ SOLÁRNÍ REGULACE
- ⑥ VYPOUŠTĚCÍ VENTIL, DOPOUŠTĚNÍ PRIMÁRNÍHO OKRUHU
- ⑦ VENKOVNÍ ČIDLO
- ⑧ PŘEPÍNACÍ VENTIL
- ⑨ EXPANZNÍ NÁDOBA NA PRIMÁRNÍM OKRUHU- SOLAR 50

POTRUBÍ SOLÁRNÍHO POTRUBÍ NA PRIMÁRU BUDE ZATEPLENO

DIPLOMOVÁ PRÁCE

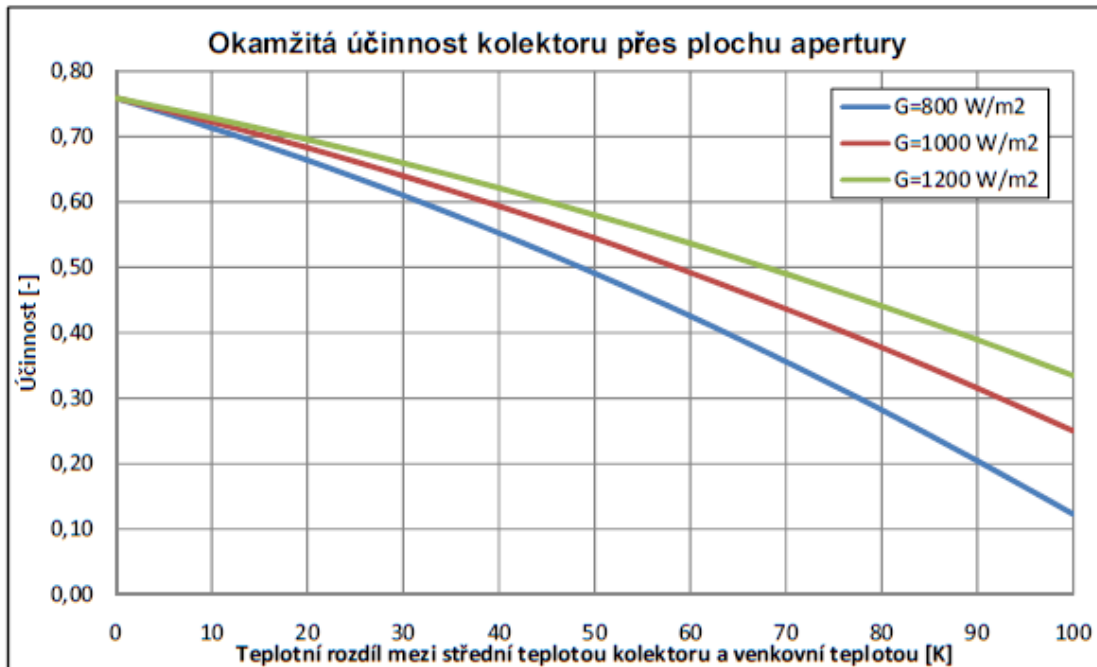


REGULUS spol. s r.o. tel.: +420 241 764 506
 Do Koutů 1897/3 +420 241 762 726
 143 00 Praha 4 fax: +420 241 763 976
 ČESKÁ REPUBLIKA
www.regulus.cz e-mail: obchod@regulus.cz

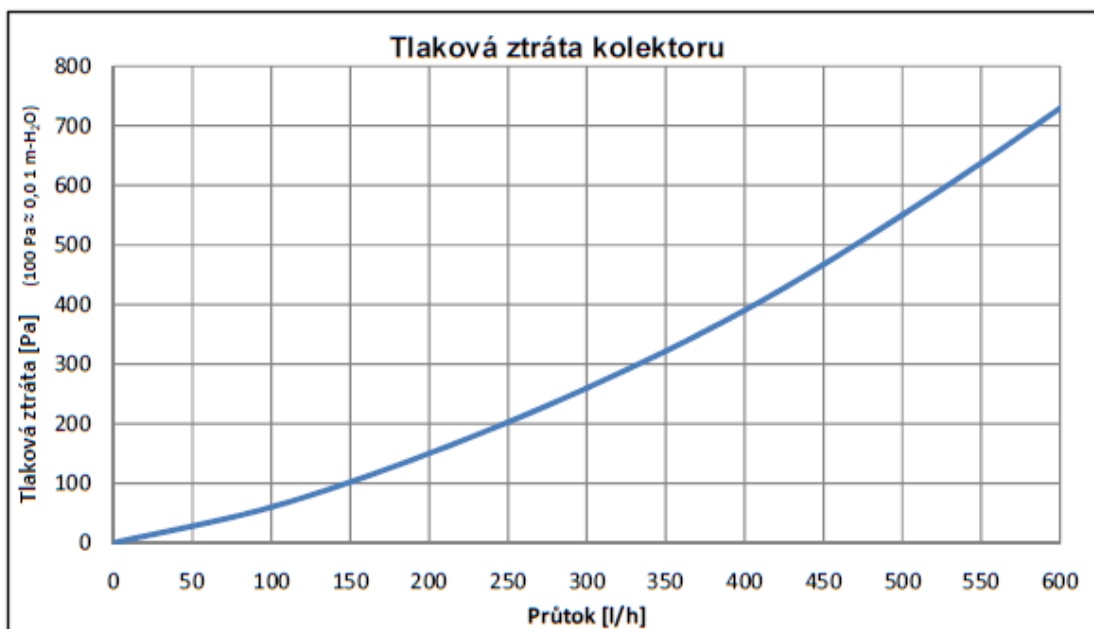
KPG1-ALC – TECHNICKÝ LIST v1.2

Rozměry a váhy	
výška x šířka x tloušťka	2151x1170x84 mm
rozteč trubek Ø 22 mm	2010 mm
celková plocha	2,517 m ²
plocha apertury	2,392 m ²
plocha absorberu	2,309 m ²
hmotnost bez kapaliny	47 kg
Zasklení	
materiál	kalené nízkoželezné sklo
tloušťka	3,2 mm
propustnost	90,8 ± 2 %
Absorbér	
materiál	hliník, tl. 0,5mm
povrchová úprava	Blue Tec Eta Plus
konstrukční typ	lyrový, laserově svařovaný
materiál přípojovacích trubek	měď
rozměr přípojovacích trubek	4 x Ø 22 mm x 0,8 mm
materiál trubek absorberu	měď
rozměr trubek absorberu	12 x Ø 8 mm x 0,5 mm
pohltivost slunečního záření	94 ± 2 %
emisivita	5 ± 2 %
maximální pracovní tlak	10 bar
maximální pracovní teplota	120°C
stagnační teplota	234 °C
teplonosná kapalina (složení; objem)	vodní roztok monopropylenglykolu 1:1; 1,7 l
doporučený průtok	60 – 120 l/h
Tepelná izolace	
materiál izolace	minerální vlna
tloušťka izolace	40 mm
Rám	
materiál rámu	hliníková slitina
barva rámu	stříbrná
zadní plech	hliníková slitina, tl. 0,5 mm
Koeficienty účinnosti na plochu apertury / absorberu	
η_{0a}	0,759 / 0,794
a_{1a}	3,48 / 3,639 W/m ² K
a_{2a}	0,0161 / 0,0168 W/(m ² K ²)

DIPLOMOVÁ PRÁCE



Výkon kolektoru KPG1-ALC v nulovém bodě při osvitu $G=1000 \text{ W/m}^2$ je **1839 W**



REGULUS spol. s r.o.

Do Koutů 1897/3

143 00 Praha 4

ČESKÁ REPUBLIKA

www.regulus.cz

tel.: +420 241 764 506

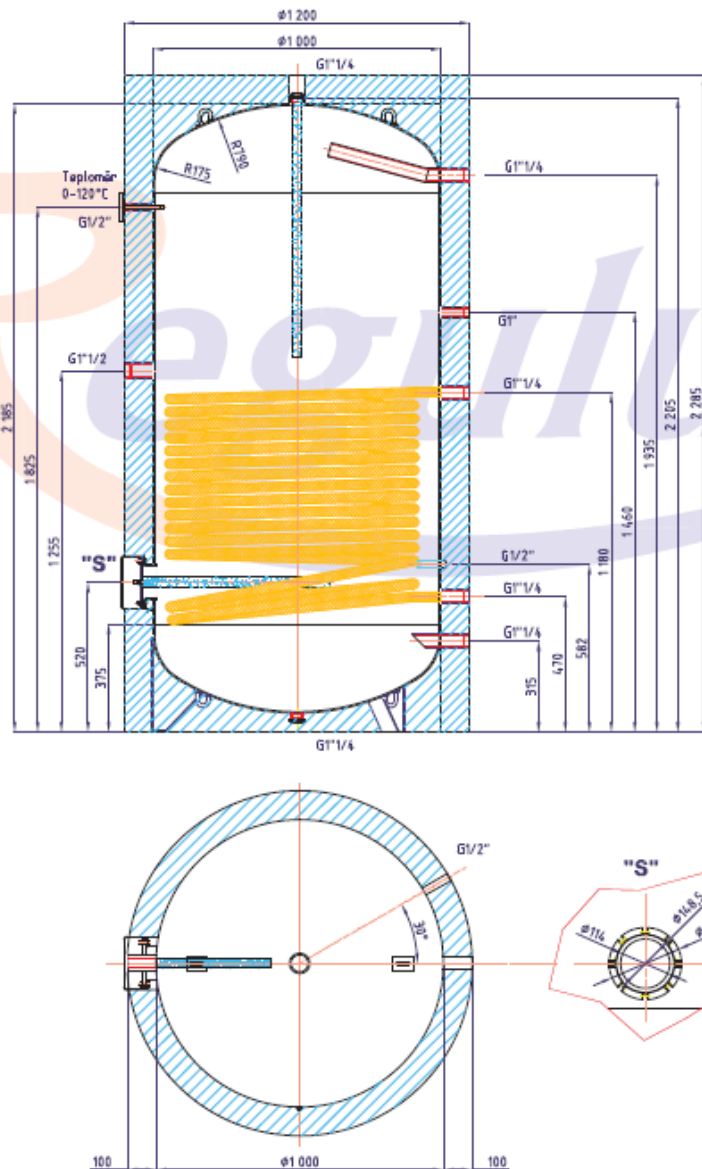
+420 241 762 726

fax: +420 241 763 976

e-mail: obchod@regulus.cz

Zásobníkový ohřivač teplé vody RBC 1500

kód: 7834



Celkový objem kapalin v zásobníku včetně výměníku	1500 l
Objem kapaliny v zásobníku	1474 l
Objem kapaliny ve výměníku	26 l
Plocha výměníku	4,2 m ²
Maximální provozní teplota v zásobníku	95 °C
Maximální provozní teplota ve výměníku	110 °C
Maximální provozní tlak v zásobníku	10 bar
Maximální provozní tlak ve výměníku	10 bar
Příprava TV z 10 °C na 45 °C při teplotě ot.vody 60 °C	2024 l/h (124 kW)
Hmotnost prázdného zásobníku	282 kg
Klopná výška při sundané izolaci	2281 mm