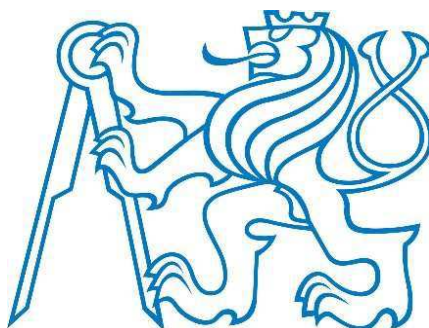


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



VYTÁPĚNÍ MATEŘSKÉ ŠKOLY

Koncept TZB

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracoval:

Bc. Jan Fučík

Vedoucí práce:

prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

2022

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Fučík	Jméno: Jan	Osobní číslo: 438034
Zadávací katedra: K11125 TZB		
Studijní program: Budovy a prostředí		
Studijní obor: 3608T006 - Budovy a prostředí		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Vytápění mateřské školy	
Název diplomové práce anglicky: Heating of Kindergarten Building	
Pokyny pro vypracování: Vypracujte koncept TZB zahrnující zásobování teplem, chladem, vodou, elektrickou energií, větrání a likvidaci odpadních vod pro daný objekt. Dále zpracujte projektovou dokumentaci vytápění na úrovni rozšířené dokumentace pro vydání stavebního povolení dle vyhlášky 499/2006 Sb.	
Seznam doporučené literatury: [1] Kabele, K. a kol.: Energetické a ekologické systémy budov 1 Zdravotní technika Vytápění ČVUT 2005, ISBN 80-01-03327-9 [2] Kabele, K. a kol.: TZB.Vytápění - podklady pro cvičení, ČVUT 2014, ISBN 978-80-01-05203-7 [3] Chadderton, D.: Building Services Engineering, Routledge 2013, ISBN 0415699312 [4] Papež, K., Vyoralová Z., Marková L., Garlík B., Jokl M. Energetické a ekologické systémy budov 2. Vzduchotechnika, chlazení, elektroinstalace, umělé osvětlení. Fakulta stavební, 1. vydání, ISBN: 978-80-01-03622-8, 2007. (NTK TH6021 .P37 2007 z)	
Jméno vedoucího diplomové práce: prof.Ing.Karel Kabele, CSc.	
Datum zadání diplomové práce: 20.9.2021	Termín odevzdání diplomové práce: 2.1.2022 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

V Praze dne:

Podpis:

Poděkování:

Děkuji svému vedoucímu diplomové práce panu prof. Ing. Karlu Kabelemu, CSc., za odborné vedení a cenné rady, připomínky a vstřícné jednání při konzultacích, které mi pomohli při zpracování diplomové práce.

Obsah

Anotace:	7
Abstract:	7
1 Koncept systému TZB	8
1.1 Popis objektu	8
1.1.1 Administrativní část	10
1.1.2 Kuchyně	10
1.1.3 Mateřská školka	10
1.2 Ekonomicky náročná varianta	11
1.2.1 Vytápění	11
1.2.1.1 Zdroj tepla	11
1.2.1.2 Koncové prvky	12
1.2.2 Vzduchotechnika	12
1.2.2.1 Část administrativy	13
1.2.2.2 Část kuchyně	13
1.2.2.3 Část mateřské školky	14
1.2.3 Ohřev TV	14
1.2.4 Vodovod	14
1.2.5 Kanalizace	15
1.2.5.1 Splašková kanalizace	15
1.2.5.2 Dešťová kanalizace	15
1.2.6 Elektroinstalace	15
1.2.7 Plynovod	15
1.3 Ekonomicky příznivá varianta	15

1.3.1	Vytápění.....	15
1.3.1.1	Zdroj tepla	15
1.3.1.2	Koncové prvky	16
1.3.2	Vzduchotechnika	16
1.3.2.1	Část administrativa.....	16
1.3.2.2	Část kuchyně.....	17
1.3.2.3	Část mateřské školky	17
1.3.3	Ohřev TV	17
1.3.4	Vodovod.....	17
1.3.5	Kanalizace	17
1.3.5.1	Splašková kanalizace	17
1.3.5.2	Dešťová kanalizace	18
1.3.6	Elektroinstalace	18
2	Závěr.....	18
3	Citovaná literatura	20
4	Seznam obrázků	21
5	Seznam příloh.....	21

Anotace:

Diplomová práce se věnuje projektu vytápění mateřské školky. Samotná budova se skládá z administrativní části, kuchyně a prostor samotné školky. V první části práce jsou vytvořeny koncepty technických zařízení budov pro objekt. V druhé projekční části se věnuje projektu vytápění budovy. Projekt je vypracován na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení.

Klíčová slova:

mateřská školka, administrativní budova, otopná tělesa, podlahové vytápění, kondenzační kotel, koncept TZB

Abstract:

The diploma thesis deals with the heating project of kindergaten. The building itself is composed of an administrative part, kitchen and the actual space of the kindergaten itself. In the first part of the thesis are created concepts of HVAC of the object. The second part, design part, deals with the design of the heat supply. The documentation is prepared at the level of extended documentation for building permits.

Key words:

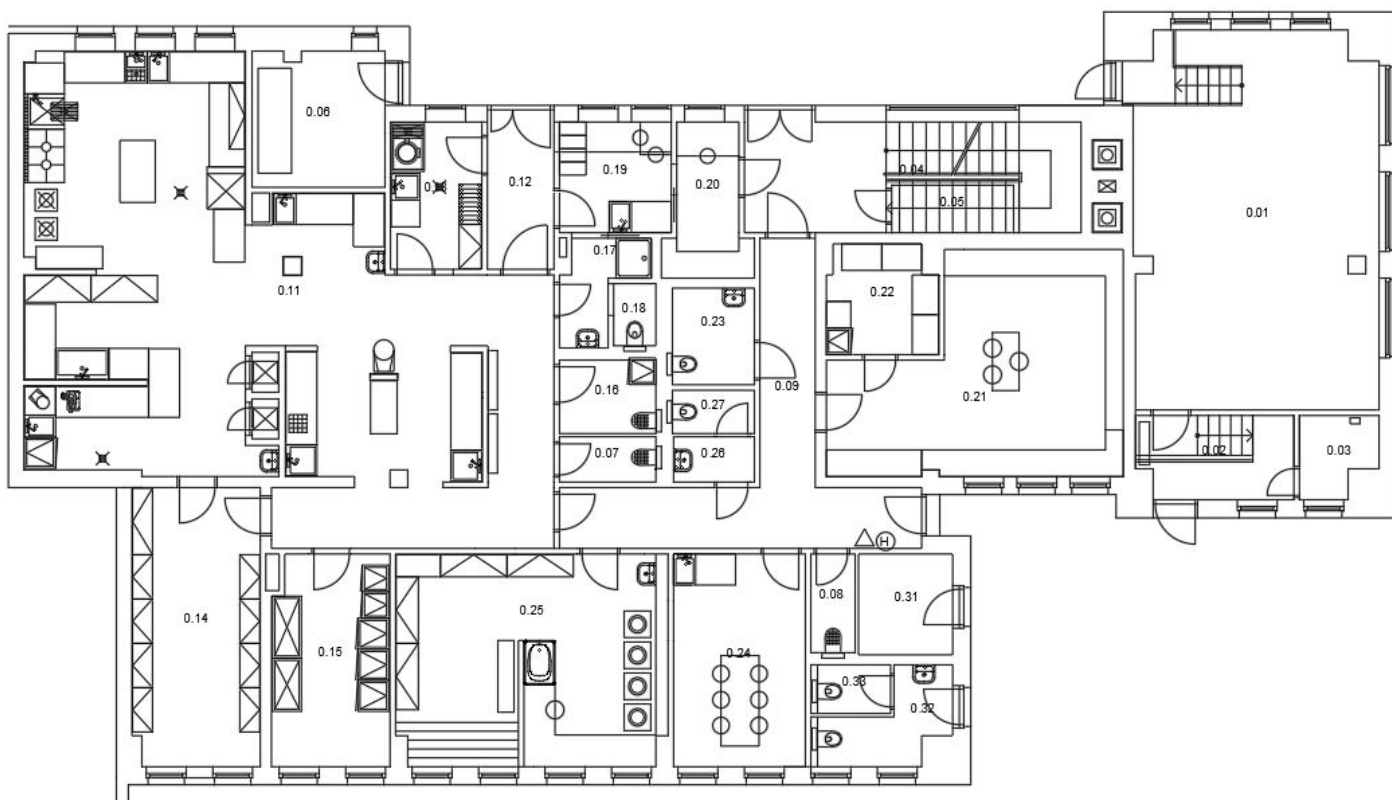
kindergaten, office building, radiators, floor heating, condensing boiler, HVAC concept

1 Koncept systému TZB

V této části práce budou navrženy koncepty TZB daného objektu mateřské školky a porovnání různých způsobů řešení jednotlivých profesí s ohledem na jejich finanční a realizační náročnost. Po zvážení možností bude vybrána nejvhodnější varianta pro zadanou budovu.

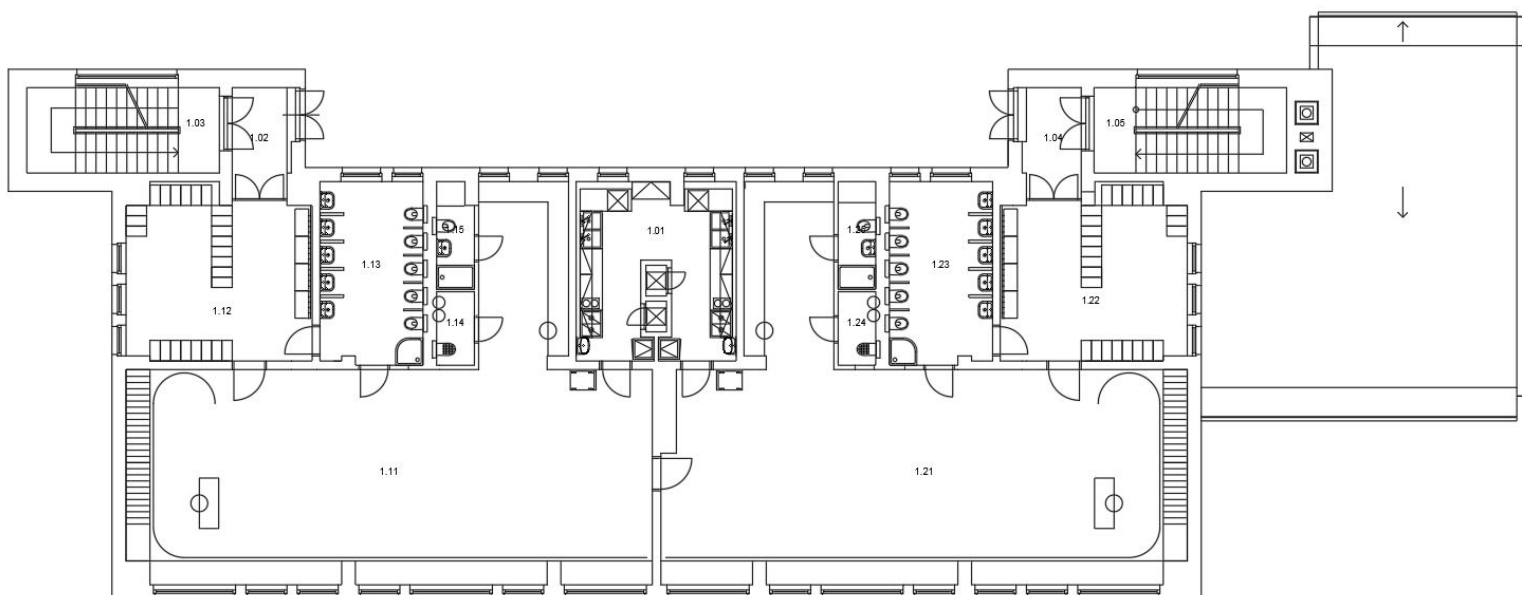
1.1 Popis objektu

Řešeným objektem je budova mateřské školky v okrese Cheb. Tato budova má dvě nadzemní podlaží a je podsklepený. Zároveň je i možnost využití půdních prostor. Konstrukční systém budovy je stěnový zděný s kontaktním zateplením z EPS o tloušťce 160 mm. Tloušťky nosných stěn se v objektu liší. Podkrovní prostor je nezateplený, tloušťka izolace pod krytinou je 40 mm. Tepelná obálka budovy je tedy ohraničena stropem v 2. NP. Podlaha přilehlá k zemi je tepelně izolována z EPS o tloušťce 100 mm.



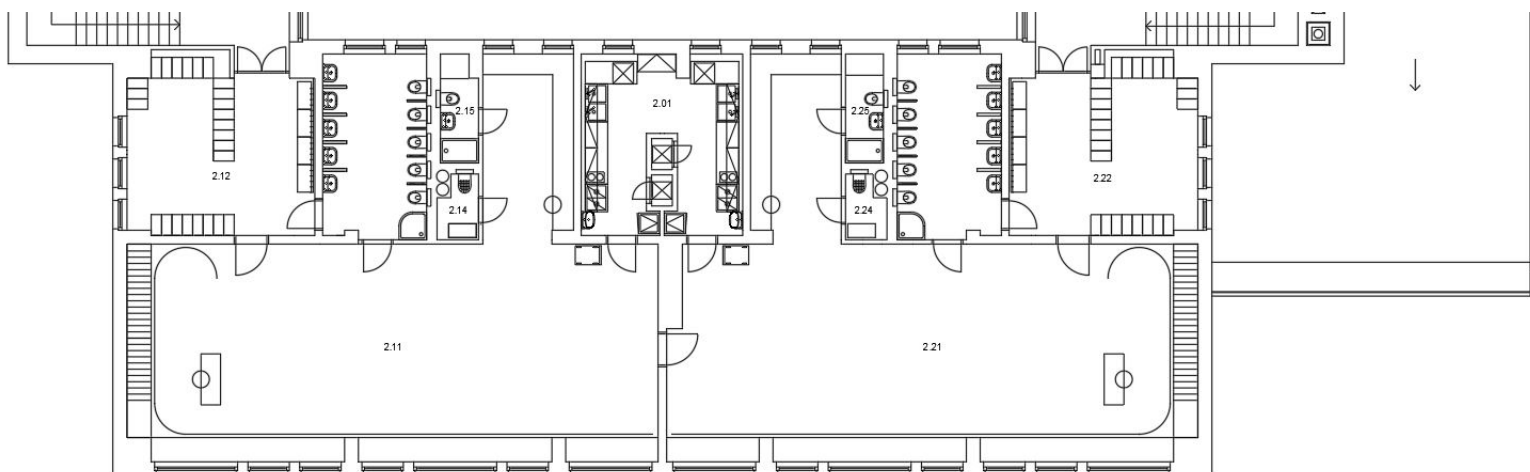
Obrázek 1 - půdorys 1.PP

Obrázek 3 - půdorys 2.NP
Obrázek 2 - půdorys 1.PP



Obrázek 2 - půdorys 1.NP

Obrázek 3 - graf ročních nákladů na energie v domě (Tzb-info 2021)



Obrázek 3 - půdorys 2.NP

Obrázek 2 - půdorys 1.NP
Obrázek 3 - půdorys 2.NP

Z půdorysů lze vidět, že v 1. PP se nachází administrativní část školky a kuchyně. V 1. NP a 2. NP se pak nachází samotné prostory školky. Je předpoklad, že jednotlivé části budou mít různé požadavky na provoz. Pro návrh konceptu je tedy vhodné objekt rozdělit na více funkčních částí, a to na:

- Administrativní část
- Kuchyně
- Herny a prostory školky

Vzhledem k tomu, že se však stále jedná o objekt provozovaný jedním vlastníkem, odpadá požadavek na rozdělení měření spotřeby energií. Ideálně by však prostory měly být na sobě regulačně nezávislé.

1.1.1 Administrativní část

Tato část se nachází v 1. podzemním podlaží objektu. Prostor se skládá jak z kanceláří, tak z denních místností, prádelny a hygienického zázemí. Zároveň je do této části zahrnuta technická místnost. Z různorodosti místností se nám tedy objevují různé požadavky na pohodu vnitřního prostředí, například zajištění dostatečného odvodu vlhkosti z prostor prádelny nebo dosažení komfortních teplot v prostorech umývárny.

1.1.2 Kuchyně

Prostor kuchyně se také nachází v 1. podzemním podlaží na západní části objektu. Skládá se ze samotné kuchyně, několika úklidových místností a skladů zeleniny a potravin. Samotná západní stěna místnosti kuchyně je zapuštěna do terénu. Vzhledem ke specifickému provozu kuchyní lze předpokládat zvýšené nároky na vzduchotechniku, tj. zajištění dostatečného odvětrání prostoru s varnými centry digestoří, nebo větracím stropem.

1.1.3 Mateřská školka

Ve dvou nadzemních podlažích se nachází prostory mateřské školky. V celém patře je dominantní herna, která zabírá přibližně polovinu celkové dispozice podlaží. Pro správný návrh systému bude tedy nutné znát kapacity školek, které budou tvořit hlavní část požadavku na větrání a spotřebu teplé vody. Oproti běžným provozům zde bude zvýšený požadavek na bezpečnost dětí, například směšovací ventily před bateriemi teplé vody pro zamezení opaření horkou vodou, nebo požadavek na zakrytí případných otopných těles v místech, kde by mohlo dojít ke zranění dětí. (Česko 2005)

1.2 Ekonomicky náročná varianta

V této části bude návrh varianty, která bude náročnější jak finančně, tak realizačně. I tak však bude brán ohled na platné vyhlášky a normy. Cílem bude navrhnout komplexní systém s maximálním využitím systému TZB pro zajištění co největší pohody vnitřního prostředí.

1.2.1 Vytápění

1.2.1.1 Zdroj tepla

První varianta uvažuje jako zdroj tepla tepelné čerpadlo země-voda v kombinaci s fotovoltaickými panely. Jednotka tepelného čerpadla bude umístěna v technické místnosti. Tento zdroj tepla s sebou nese úsporu na provoz vytápění a ohřevu TV a zároveň snížení energetické náročnosti budovy vzhledem k vyššímu COP uvažovaného typu tepelného čerpadla, tím pádem nižší primárně neobnovitelné energie. Čerpadlo má koeficient stabilní díky stálé teplotě zeminy, na rozdíl od čerpadla vzduch-voda, kde se COP a výkon mění v závislosti na venkovní teplotě. Oproti čerpadlu vzduch-voda také odpadají akustické nevýhody provozu venkovních jednotek, které by mohly překračovat akustické meze v okolí objektu nebo rušit děti při hraní venku. Nevýhodou čerpadel země-voda je však právě potřeba zemních vrtů, které by museli být umístěny v rámci pozemku mateřské školy. V závislosti na požadavku na výkon zdroje by bylo potřeba více vrtů, které však od sebe musí mít dostatečnou vzdálenost. Tím pádem není jisté, zda by se na pozemek všechny vešly. Lze také předpokládat, že investiční a servisní náklady do tohoto typu zdroje jsou výrazně vyšší. (Tzb-info 2021; Česko 2011)

GRAF ROČNÍCH NÁKLADŮ NA ENERGIE V DOMĚ



Obrázek 4 - graf ročních nákladů na energie v domě (Tzb-info 2021)

1.2.1.2 Koncové prvky

Jako koncové prvky vytápění budou v tomto případě uvažovány podlahové otopné plochy. Tato varianta je vhodná vzhledem ke zvolenému nízkoteplotnímu zdroji tepla. V prostorech administrativní části a kuchyně by se výhoda podlahového vytápění příliš nepromítla, avšak v části mateřské školky je tato varianta vhodná díky většímu komfortu, který by mohly děti díky teplé podlaze cítit. Zároveň by odpadl požadavek na zakrývání těles a došlo by tak i k mírnému zvětšení využitelných prostor herny. Při návrhu je však třeba brát zřetel na maximální povrchovou teplotu podlahy, a to 29 °C. Díky tomuto limitu by se mohlo stát, že při příliš velkých ztrátách místnosti by nemusel být výkon podlahového vytápění dostatečný. V místnostech hygienického zázemí by byly instalovány otopná žebříková tělesa. Jednotlivé smyčky pak budou regulovány na rozdělovačích sběračích pomocí elektronicky řízených ventilů. Teplota přírodní vody by byla regulována ekvitermní regulací s prostorovými termostaty. (Česko 2005) (ČSN - EN 1264-3)

1.2.2 Vzduchotechnika

Pro tuto koncepci bude uvažováno nucené větrání prostor se zpětným získáváním tepla a teplovodním ohříváčem. Díky rekuperačním výměníkům by opět došlo ke snížení energetické náročnosti budovy, protože v referenční budově se již neuvažuje zpětné získávání tepla, a tím pádem lze dosáhnout lepšího zatřídění v PENB. Díky navrženému průtoku vzduchu do místností by docházelo k lepšímu větrání prostor a odpadla by „závislost na člověku“ ve smyslu otevírání oken, a tím pádem lepší kvalité vnitřního prostředí. Nevýhodou nuceného větrání je však velká prostorová náročnost, zejména pro vedení potrubí, kdy je třeba dodržet minimální světlé výšky v místnostech a výrazné investiční náklady. Také je nutné dodržet platné předpisy o akustice. Nízký akustický komfort je zároveň jedna z nejběžnějších reklamací vzduchotechnických systémů, zvláště pak v obytných budovách. (Česko 2020)

V objektu budou instalovány tři vzduchotechnické jednotky, každá pro svou část objektu, a to pro část administrativní, kuchyň a mateřskou školku. Součástí každé jednotky bude, jak již bylo zmíněno, výměník zpětného získávání tepla a teplovodní ohřev vzduchu.

Součástí vzduchotechnického systému bude také chlazení, kdy budou jednotky osazeny vlastním integrovaným výparníkem napojeným na venkovní kondenzační jednotky.

1.2.2.1 Část administrativy

Jednotka bude umístěná v technické místnosti v 1. PP. Pro stanovení průtoku je třeba znát počet zaměstnanců, pro které je přiváděn čerstvý vzduch do kanceláří. Zároveň je potřeba dostatečný odvod škodlivin ve smyslu CO₂, vlhkosti a pachů. V této části objektu se také nachází prádelna, kdy je předpoklad zvýšené produkce vlhkosti v prostoru, a tudíž riziko růstu plísní. Stejný problém by pak mohl nastat v místnostech umývárny a případně i toalet. Provoz jednotek bude řízen pomocí čidel CO₂ umístěných v kancelářích a vlhkostních čidel umístěných v prádelně a hygienickém zázemí.

Potrubí bude čtyřhranné vedené v podhledu. Jak už bylo zmíněno, vzduchotechnické potrubí je prostorově náročné a mohlo by dojít k problému při jeho křížení. Za jednotkou by byly osazeny tlumiče hluku, jak na přívodní potrubí, tak na výfukové potrubí vedené do exteriéru.

Jako koncové prvky přívodu a odvodu vzduchu by byly použity anemostaty s možností regulace průtoku pro tlakové vyvážení soustavy. V případě potřeby by byly také instalovány škrtkové klapky na vzduchovody.

1.2.2.2 Část kuchyně

Celý systém vzduchotechniky kuchyně by byl oddělen od ostatních, a to především kvůli riziku požáru v kuchyni a možného vzplanutí usazené mastnoty v potrubí. Jednotka by byla umístěná v místnosti 0.06, která je přilehlá kuchyni. Průtok vzduchu jednotky by byl navržen v závislosti na varných centrech umístěných v kuchyni. Jednotka je pak navržena na dostatečný odvod tepelné zátěže a pachů, které mohou vznikat při vaření. Jednotku bude opět třeba vybavit tlumiči hluku. V tomto případě však bude nepříznivý hlavně výfuk odpadního vzduchu, který by byl veden na fasádu. Vzhledem k předpokládanému vysokému větracímu výkonu by mohla být jednotka hlasitá. (Česko 2009; Atrea 2021)

Jako koncový prvek bude v prostoru kuchyně navržen větrací strop v celém prostoru kuchyně. Vzhledem ke krátké vzdálenosti mezi kuchyní a vzduchotechnickou jednotkou

nebude vedení rozvodů vzduchu problematické, lze však předpokládat větší dimenze potrubí kvůli velkému průtoku vzduchu.

U přilehlých místností (skladů a úklidu) bude vzduch pouze odváděn. Koncové prvky budou v tomto případě talířové ventily. Přívod vzduchu do místností bude veden přes dveře, nebo mřížky.

1.2.2.3 Část mateřské školky

Vzduchotechnická jednotka mateřské školky bude umístěna v půdním prostoru. Jednotka bude zajišťovat větrání pro prostory 1. a 2. NP. Průtok vzduchu bude určen podle počtu dětí a vychovatelů, kteří se budou v jednotlivých hernách nacházet. V hygienickém zázemí a šatně bude navržen nucený odvod vzduchu. Jednotka bude řízena pomocí čidel CO₂, které budou instalovány v místnostech heren.

Potrubí bude uvažováno čtyřhranné vedené v podhledu. Za jednotkou by byly opět osazeny tlumiče hluku. Pro každou ze čtyř heren by byla navržena samostatná potrubní větev. Jednotlivé větve budou osazeny elektricky řízenými regulačními klapkami, které zajistí dostatečný přívod vzduchu v závislosti na požadavku z čidel.

1.2.3 Ohřev TV

Pro ohřev teplé vody budou uvažovány 2 nepřímotopné zásobníky teplé vody. Jeden pro administrativní část a kuchyň, druhý pro prostor mateřské školky. Vzhledem ke zvolenému zdroji tepla však bude potřeba doplnit o bivalentní zdroj v podobě elektrické patrony v akumulární nádobě, nebo přímo v ohříváči TV. Tyto patrony spolu s tepelným čerpadlem budou částečně napájeny z fotovoltaických panelů.

Pro prostory mateřské školky bude vedení teplé vody osazeno směšovacími ventily, aby došlo k namíchání vody na baterii na maximální možnou teplotu pro mateřské školky, a to 45 °C. (Česko 2005)

1.2.4 Vodovod

Objekt bude napojen na vodovodní řád jednou vodovodní přípojkou. Přípojka s vodoměrem se bude nacházet v technické místnosti v 1. PP. Pro případ dopouštění topné vody do systému bude v technické místnosti instalována úpravná vody.

V požárním řešení bude navržen mokrý systém požárního vodovodu se sprinklerovými hlaviciemi. Samotné rozvody budou vedeny v podhledu.

1.2.5 Kanalizace

1.2.5.1 Splašková kanalizace

Splašková kanalizace bude vedena od zařizovacích předmětů do městské splaškové kanalizace. Zároveň bude třeba zajistit odvod kondenzátu od vzduchotechnických jednotek. Tam, kde by mohlo docházet k zámruzu kondenzátu bude potrubí vybaveno odporovým drátem k zabránění zamrznutí výtoku. Odtok odpadní vody z kuchyní bude opatřen odlučovačem tuků pro zabránění znečištění veřejné sítě.

1.2.5.2 Dešťová kanalizace

Dešťová voda bude svedena vně objektu. Vedení interiérem není vhodné z důvodu šikmé střechy budovy. Voda bude svedena do akumulární nádrže s přepadem, kde bude využita ke splachování a zavlažování. Přebytečná voda bude svedena do kanalizace.

1.2.6 Elektroinstalace

Elektrický proud bude ze sítě napojen do hlavní domovní skříně, a dále do hlavní elektroměrné rozvodnice. V 1. PP budou dvě rozvodnice pro administrativní část a kuchyň. Další rozvodnice budou pro jednotlivé herny, které jsou v objektu 4.

1.2.7 Plynovod

Plyn bude přiváděn pouze do prostor kuchyně. Sporáky, které jsou umístěny v přípravných pro herny budou provozovány elektricky.

1.3 Ekonomicky příznivá varianta

Druhá varianta konceptu bude navržena tak, aby splnila požadavky na kvalitu vnitřního prostředí, avšak pro investora nebude příliš investičně náročná.

1.3.1 Vytápění

1.3.1.1 Zdroj tepla

Pro tuto variantu je jako zdroj tepla zvolena kaskáda plynových kondenzačních kotlů, které budou umístěny v technické místnosti. Samotný výkon jednotlivých zdrojů však nepřekročí 50 kW, aby nedošlo ke klasifikaci místnosti jako kotelny. Jako zdroj tepla jsou plynové kotle velmi pružné, alespoň co se týká požadavku na výkon. Na rozdíl

od tepelného čerpadla jsou investiční náklady na pořízení výrazně nižší (viz. obrázek 4). Zároveň nedochází k výraznému zvýšení neobnovitelných primárních energií pro PENB, kde je pro zemní plyn faktor přeměny energie na primární neobnovitelné energie 1,0. Oproti tepelnému čerpadlu také není výrazně prostorově náročný (odpadá potřeba zemních vrtů). Nevýhodou tohoto zdroje je potřeba odvodu kondenzátu vzniklého při spalování plynu, potřeba odvodu spalin a větší provozní náklady. Dále je samozřejmě nutná existence plynovodní přípojky.

1.3.1.2 Koncové prvky

Jako koncové prvky budou uvažována otopná tělesa, a to v celém objektu. Pro prostory kuchyně a administrativní části budovy se nejedná téměř o žádnou komplikaci, avšak v případě mateřské školky je třeba uvažovat se zákrytem těles z důvodu bezpečnosti dětí. Jako výhodu lze brát všestrannost otopných těles, kdy lze snáz pokrýt tepelné ztráty místností a celkově snazší instalaci. V místnosti koupelny administrativní části bude osazen otopný žebřík s elektrickou patronou. (Česko 2005)

1.3.2 Vzduchotechnika

Větrání bude řešeno převážně přirozeně. Větrání okny se sice může zdát jako ideální varianta pro nízkorozpočtový projekt, avšak člověk reaguje na vzrůstající hodnoty CO₂ opožděně a dochází tak k poklesu kvality prostředí. Nedochází k žádnému zpětnému zisku tepla z odváděného vzduchu a tím velmi vzrůstají tepelné ztráty místností. Do místností koupelen a toalet budou instalovány lokální vzduchotechnické prvky, konkrétně potrubní ventilátory pro nárazový odvod vzduchu.

V objektu bude instalována jedna vzduchotechnická jednotka se zpětným ziskem tepla pro prostory kuchyně. Jednotka bude vybavena elektrickým ohříváčem vzduchu.

1.3.2.1 Část administrativa

Kanceláře a denní místnosti administrativní části budovy budou řešeny přirozeným větráním. Hygienické zázemí bude větráno pomocí potrubních ventilátoru řízených pomocí spínače. Pro prostory prádelny bude navrhnout přívod i odvod vzduchu. Na přívodu vzduchu bude osazen elektrický ohříváč vzduchu pro zamezení vzniku plísní, které by hrozilo při přivádění příliš chladného vzduchu.

1.3.2.2 Část kuchyně

Koncept větrání kuchyně zůstane téměř stejný jako v předchozí variantě, bude tedy použita vzduchotechnická jednotka se zpětným získkem tepla. Pro odvod teplené zátěže a pachů již však nebude použit větrací strop, ale digestoř umístěná nad varným centrem. Vzduch z přilehlých místností skladů a úklidu bude odváděn podtlakově. Koncové prvky budou talířové ventily.

1.3.2.3 Část mateřské školky

Prostory mateřské školky budou větrány přirozeně. V hygienickém zázemí bude instalovaný nucený odvod vzduchu řízený spínačem a ventilátory budou umístěny v potrubním rozvodu.

1.3.3 Ohřev TV

Ohřev teplé vody bude zajištěn v jednom nepřímotopném ohříváči teplé vody pro celý objekt. Vzhledem k možnosti ohřevu topné vody na vyšší teplotu díky zvolenému zdroji tepla není oproti předchozí variantě třeba bivalentního zdroje. Stejně jako v předchozí variantě budou v prostorech školky instalovány směšovací armatury pro zajištění nižší teploty vody na výtoku z baterií, a to na 45 °C. (Česko 2005)

1.3.4 Vodovod

Řešení vodovodu zůstává téměř stejné jako v předchozí variantě, objekt bude napojen na vodovodní řád jednou vodovodní přípojkou. Přípojka s vodoměrem se bude nacházet v technické místnosti v 1. PP.

V požárním řešení bude navržen mokrý systém požárního vodovodu sprinklerovými hlaviciemi. Samotné rozvody budou vedeny v podhledu.

1.3.5 Kanalizace

1.3.5.1 Splašková kanalizace

Splašková kanalizace bude vedena od zařizovacích předmětů do městské splaškové kanalizace. Bude zajištěn odvod kondenzátu ze vzduchotechnické jednotky a kondenzačních kotlů. Vzhledem k nízkému výkonu kotlů (do 200 kW) není požadavek na neutralizační box kondenzátu. Je však třeba správná volba materiálu svodného potrubí. (TZB-info 2019)

1.3.5.2 Dešťová kanalizace

Řešení dešťové kanalizace bude obdobné jako v předchozí variantě. To plyne z požadavku na novostavby, kdy musí být zajištěno vsakování dešťové vody na pozemku objektu. Dešťová voda však nebude využívána ke splachování toalet a zavlažování. (Česko 2006)

1.3.6 Elektroinstalace

Řešení elektroinstalace bude stejné jako v předchozí variantě. Elektrický proud bude ze sítě napojen do hlavní domovní skříně a dále do hlavní elektroměrné rozvodnice. V 1. PP budou dvě rozvodnice pro administrativní část a kuchyň. Další rozvodnice budou pro jednotlivé herny, které jsou v objektu.

2 Závěr

První koncept je navržen jako technologicky složitější a investičně dražší, avšak provozně úspornější varianta systému TZB. To z něj však nedělá optimální variantu pro danou budovu. Pro správný návrh systému je třeba zhodnotit mnoho proměnných, například umístění stavby vzhledem k okolí, klimatické podmínky, rozpočet investora, vhodnost použitých prvků pro daný objekt, splnění požadavků PENB... Proto se dle mého názoru zdá jako nejlepší varianta průnik těchto dvou konceptů.

Jako zdroj tepla budou použity plynové kondenzační kotle. Tuto variantu volím zejména díky nižším investičním nákladům, možnosti připojení plynu a větší flexibilitě tohoto zdroje. Zároveň odpadá potřeba vrtů, pro které by nemusel být dostatek místa na pozemku. Plynové kondenzační kotle jsou zároveň schopny splnit požadavek PENB na primární neobnovitelné energie, na rozdíl například od elektrokotlů.

Vzduchotechnický systém bude volen tak, jako v 1. variantě. I přes vyšší investiční náklady je dnes obtížnější splnit požadavky na energetickou náročnost budovy bez systému vzduchotechniky. Zároveň dojde ke zvýšení tepelně-vlhkostní pohody v objektu díky řízenému provozu větrání a odpadné závislosti na obsluze člověkem.

V případě ohřevu teplé vody bude volen 1 nepřímotopný ohřivač TV pro celý objekt. Vzhledem k větší kapacitě školky bude zřejmě požadován větší výkon pro ohřev teplé vody, avšak s použitím zdrojem tepla, kondenzačním kotlem, nebude náročné většího

výkonu dosáhnout. Stále však zůstává požadavek na směšovací armatury pro prostory mateřské školky.

Návrh vodovodu zůstává stejný jako v 1. variantě, objekt bude napojen na vodovodní řad jednou vodovodní přípojkou. Přípojka s vodoměrem se bude nacházet v technické místnosti v 1. PP a bude doplněna úpravnou vody pro dopouštění topného systému. Tím bude zabráněno zarůstání výměníků kondenzačních kotlů a potrubních rozvodů usazeninami.

Splašková kanalizace bude napojena na městskou kanalizaci. Bude odveden kondenzát vznikající ze VZT jednotkách a kondenzačních kotlích.

Dešťová voda bude svedena do akumulací nádrže s přepadem a využita pro zavlažování pozemků. Přebytek bude sveden do městské kanalizace.

3 Citovaná literatura

ATREA, 2021. Větrání kuchyní [online]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-vetrani-kuchyni>

ČESKO, 2005. *Sbírka zákonů - Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých 343_2009* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-410>

ČESKO, 2006. *Sbírka zákonů - Zákon č. 183/2006 Sb. Zákon o územním plánování a stavebním rádu (stavební zákon)* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>

ČESKO, 2009. *Sbírka zákonů - Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268?text=>

ČESKO, 2011. *Sbírka zákonů - Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272#cast3>

ČESKO, 2020. *Sbírka zákonů - Vyhláška č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov* [online]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-264?text=>

TZB-INFO, 2019. *Neutralizace kondenzátu z plynových kondenzačních kotlů - ocel nebo hliník?* [online]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/vytapime-plynem/19515-neutralizace-kondenzatu-z-plynovych-kondenzacnich-kotlu-ocel-nebo-hlinik>

TZB-INFO, 2021. *Porovnání nákladů na vytápění, teplou vodu a elektrickou energii - TZB-info* [online]. Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapeni-teplou-vodu-a-elektrickou-energii-tzb-info>

ČSN - EN 1264-3. *Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a statní zkušebnictví, 2011, 20 s.

4 Seznam obrázků

Obrázek 1 - půdorys 1.PP	8
Obrázek 2 - půdorys 1.NP	9
Obrázek 3 - půdorys 2.NP.....	9
Obrázek 4 - graf ročních nákladů na energie v domě (Tzb-info 2021).....	11

5 Seznam příloh

- K - 1 Ekonomicky náročná varianta
- K - 2 Ekonomicky příznivá varianta
- K - 3 Koncept TZB