

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

Větrání samoobslužné restaurace

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Veronika Koldová

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

2018/2019



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Koldová	Jméno: Veronika	Osobní číslo: 458653
Zadávající katedra: K125 Katedra technických zařízení budov		
Studijní program: (B3651) Stavební inženýrství		
Studijní obor: (3608R008) Konstrukce pozemních staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Větrání samoobslužné restaurace	
Název bakalářské práce anglicky: Ventilation of a self-service restaurant	
Pokyny pro vypracování: Zpracujte studii na téma "Návrh gastronomického provozu v zadaném objektu " a projektovou dokumentaci vzduchotechniky na úrovni rozšířené dokumentace pro stavební povolení dle vyhlášky 499/2006 Sb. Projekt dokumentujte půdorysy, řezy, výpočty a technickou zprávou.	
Seznam doporučené literatury: Gebauer, G. - Vzduchotechnika budov Gebauer, G., Horká, O., Rubinová, O. - Vzduchotechnika, Era, ISBN: 80-7366-027-X,2005 Papež, Vyoralová, Marková, Garlík, Jokl: Energetické a ekologické systémy budov 2. - skriptá ČVUT ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov Chadderton, D. - Building Services Engineering. Routledge 2013, ISBN 0415699312 firemní podklady firmy Atrea pro větrání kuchyní	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Zuzana Veverková	
Datum zadání bakalářské práce: 26.2.2019	Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019 <small>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</small>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutně uvést v bakalářské 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“.</i>	
<u>28.2.2019</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

V Praze dne:

Podpis:

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucí mé bakalářské práce Ing. Zuzaně Veverkové PhD. za čas věnovaný konzultacím mé bakalářské práce, za podporu a za poskytnutí rad.

Obsah

Prohlášení:	5
Poděkování:.....	6
Abstrakt:.....	10
Klíčová slova:	10
Abstract:	11
Keywords:.....	11
Úvod	12
1. TEORETICKÁ ČÁST	13
1.1 Navrhování gastro provozů.....	13
1.2 Zásady navrhování.....	13
1.3 Zóny gastro kuchyně	14
1.3.1 Čištění a mytí nádobí.....	14
1.3.2 Skladování	15
1.3.3 Příprava	15
1.3.4 Tepelné zpracování.....	15
1.3.5 Servírování	16
1.3.6 Zázemí zaměstnanců	16
1.4 Základní typy uspořádání kuchyně	16
1.4.1 Centrální uspořádání.....	16
1.4.2 Zónové uspořádání.....	17
1.4.3 Průběžné uspořádání	18
1.5 Kompletační konstrukce připraven a místností úpravy pokrmů	18
1.5.1 Podlahy.....	18
1.5.2 Stěny.....	19
1.5.3 Stropy	19
1.5.4 Okna	19
1.5.5 Dveře	19
1.5.6 Osvětlení	19
1.5.7 Sokly	20
1.5.8 Podlahové vpusti	20
1.6 Vybavení gastro kuchyní	20
1.6.1 Mytí nádobí.....	20

1.6.2 Skladování.....	21
1.6.3 Příprava jídla	22
1.6.4 Varná technologie	22
1.7 Voda v gastro provozech.....	23
1.7.1 Pitná voda	23
1.7.2 Užitková voda	23
1.7.3 Změkčená voda.....	23
1.7.4 Odpadní voda	24
1.8 Větrání gastro kuchyní	24
1.8.1 Lokální systémy - digestoře.....	25
1.8.2 Celoplošné systémy – větrací stropy.....	25
1.9 Samoobslužná restaurace	26
1.9.1 Zadání.....	26
1.9.2 Uspořádání kuchyně.....	27
1.9.3 Vybavení kuchyně.....	28
1.9.4 Projekt gastro	29
2. PRAKTICKÁ ČÁST	30
2.1 Výpočet větrání kuchyně	30
2.1.1. Parametry mikroklimatu kuchyně	30
2.1.2 Produkce specifického citelného tepla a vlhkosti.....	30
2.1.3 Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$	31
2.1.4. Výpočet termických proudů od zařízení	33
2.1.5 Výpočet množství odváděného vzduchu digestořemi	35
2.1.6 Výpočet množství odváděného vzduchu z kuchyně.....	35
2.1.7 Kontrolní výpočet vlhkostní bilance	36
2.1.7 Množství přiváděného vzduchu.....	37
2.1.8 Dimenzování a umístění tukových filtrů.....	37
2.2. Potřeba čerstvého vzduchu pro trvalý pobyt osob	38
2.3 Výpočet větracího vzduchu z hlediska produkce vodní páry	38
2.4 Výpočet větracího vzduchu z hlediska koncentrace oxidu uhličitého	39
2.5 Větrání hygienických prostor.....	40
2.6 Potřeba vzduchu v místnostech bez pobytu osob.....	41
2.7 Návrh distribučních prvků.....	41

2.8 Návrh vzduchotechnických jednotek	45
2.8.1 Výpočet výkonu ohřivačů	45
2.8.2 Návrh VZT jednotky č.1-Kuchyně:.....	45
2.8.3 Návrh VZT jednotky č.2:	46
Použité zdroje:	48

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem samoobslužné restaurace a jejího větrání. V teoretické části se seznámíme s oborem projektování gastro kuchyní, nalezneme zde zásady navrhování, popis technologií a zařízení, kterými jsou kuchyně vybaveny. Dále navrhujeme dispoziční řešení kuchyně a vypracujeme soupis použitých zařízení. Navazující praktická část se bude zabývat větráním celého objektu restaurace.

Jméno a příjmení autora:

Veronika Koldová

Název práce:

Větrání samoobslužné restaurace

Typ práce:

Bakalářská práce

Pracoviště:

ČVUT Praha, Fakulta stavební, Thákurova 7, 166 29, Praha 6, K125 Katedra technických zařízení budov

Vedoucí práce:

Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

Rok obhajoby:

2019

Klíčová slova:

Kuchyně gastro, restaurace, technologie gastro, větrání, vzduchotechnika

Jazyk:

Čeština

Abstract:

This bachelor thesis deals with the design of self-service restaurant and its ventilation. In the theoretical part we will get acquainted with this topic. We will get familiar with the principles of design and also with the description of technologies and facilities that the kitchens are equipped with. Then we will design a kitchen disposition with a list of used equipment. The practical part will deal with a ventilation of the whole building.

Author's first name and surname:

Veronika Koldová

Title:

Ventilation of self-service kitchen

Type of thesis:

Bachelor thesis

Departement:

Czech Technical University in Prague, Faculty of Civil Engineering, Departement of Microenvironmental and Building Services Engineering, Thákurova 7, 166 29 Prague 6

Supervisor:

Ing. Zuzana Veverková, Ph.D.

The year of presentation:

2019

Keywords:

Gastro kitchen, restaurant, gastro technologies, ventilation, air conditioning

Language:

Czech

Úvod

Předmětem teoretické částí této bakalářské práce je seznámení s oborem navrhování gastro provozů. Dozvíme se obecně o jaký obor se jedná a následně do něj hlouběji pronikneme pomocí podrobného popisu zásad návrhu dispozičního řešení, zón vyskytujících se v těchto provozech a také o zónových uspořádáních. Dále se seznámíme s technologiemi využívanými v gastro provozech. Následuje popis způsobů větrání kuchyní dle směrnice VDI 2052.

Pomocí získaných informací si ukážeme návrh dispozičního řešení samoobslužné restaurace. Zvolíme vhodné uspořádání místností a zón a potom dle kapacity restaurace navrhne gastronomické technologie a vybavení.

Podkladem pro praktickou část je objekt samoobslužné restaurace z teoretické části práce. Dle dispozičního řešení a použitých technologií bude proveden návrh vhodného větrání kuchyňského provozu dle směrnice VDI 2052. Úkolem je odvod tepelné a vlhkostní zátěže vyprodukované gastro technologiemi. Provedeme také způsob zajištění přísunu čerstvého vzduchu pro zbylou část objektu dle potřeby čerstvého vzduchu pro pobyt osob, dle produkce oxidu uhličitého lidmi a dle produkce vodní páry od lidí a jídel.

1. TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Navrhování gastro provozů

Projektování gastro provozů je profese po České republice velmi vyhledávaná, avšak přesto málo rozšířená. Jedná se o navrhování dispozic gastro kuchyní do restaurací, hotelů, jídelen, kaváren a jiných stravovacích zařízení, včetně vybavení gastro technologiemi, od kterých se odvíjí následné řešení vývodů a rozvodů technických zařízení budov. Pravděpodobně proto tuto profesi do oboru technických zařízení budov řadíme, okrajově s ním totiž souvisí. Důležitost klademe také na architektonické hledisko, čímž je myšlena především vhodná dispozice pro pohodlnou a efektivní práci zaměstnanců. Nedílnou součástí tvoří vhodná volba vybavení a jeho rozmístění, což se podepíše i na ekonomické stránce při uvedení kuchyně do provozu. Pokud chceme zajistit optimální prostředí v restauraci, je nutné zjistit, jak je kuchyně vybavena a na základě toho navrhnout větrání.

1.2 Zásady navrhování

Do navrhování gastro kuchyní vstupuje mnoho faktorů, na které je nutno brát zřetel kvůli ergonomii práce, legislativním požadavkům, financím atd. V restaurační kuchyni je dobrý každý centimetr místa a investice do profesionálního vybavení kuchyně se neřadí mezi nejlevnější. Řádově se pohybujeme mezi několika miliony korun. [1]

Prvním krokem k vhodnému návrhu je rozmyšlení konceptu podniku. Velmi rozdílně bude vypadat kuchyně pro restauraci, jinak pro bistro, kavárnu, hotelovou kuchyň se švédskými stoly. Záleží také na typu jídelního lístku, množství a složitosti jídel, které podnik nabízí. Dále je potřeba znát počet zaměstnanců, kteří se budou současně v kuchyni pohybovat a samozřejmě také počet míst k sezení pro strážníky.

Restaurační kuchyně musí mít vizi. Ze všeho nejdůležitější a zároveň také nejtěžší je rozmístění a rozvržení kuchyně. Musí být navržena tak, aby byla co nejlépe a nejefektivněji začleněna do daných prostor. Při promýšlení návrhu je dobré umět si představit, jak takový provoz v kuchyni probíhá, jak se personál pohybuje, co a kdy je potřeba mít po ruce. Zároveň ovšem nesmíme opomíjet hygienické požadavky a ostatní pravidla daná normou. Je tedy potřeba smýšlet velmi komplexně. Je nutné stanovit uživatelské nároky včetně těch na zajištění energií, vody a podobně. Restauratéri by v této fázi měli dát na radu odborníků a nepouštět se do vybavování kuchyní bez předem zpracovaného projektu. Řada z nich to ale nedělá. Jejich cílem je vybavit kuchyně s co nejnižšími náklady a šetřit na projektu i nákupu zařízení. „Často slyším argument, že neví, jak jim podnikání půjde, a že kuchyni později vybaví lepším zařízením,

pokud se bude dařit. Výsledkem takového chaotického a nekoncepčního řešení je pak ale kuchyně plná kompromisů, která ergonomicky nevyhovuje kuchaři a často ani hygieně“, upozorňuje Pavel Prostřední, jednatel společnosti GASTROFORM. Při hledání vhodné projekční firmy by provozovatelé měli vybírat mezi těmi, které mají autorizaci podle zákona 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. [1]

Při rozmýšlení dispozice je potřeba myslet nejen na pohyb zaměstnanců v daném prostoru, ale také na pohyb materiálu. Měla by se zde vyskytovat cesta pro zásobování, která bude mít dostatečný prostor. V objektu nesmí docházet ke křížení špinavých a čistých cest. Odpadky by tedy měly být skladovány a dopravovány jinými cestami než potraviny. V případě několikapodlažní gastro kuchyně nesmíme opomenout výtahy. Máme možnost volby klasického výtahu pro pohyb osob, nebo tzv. jídelního výtahu s nižší nosností okolo 50-300 kg. [1]

Podmínky pro kvalitní větrání vytváří už projektant gastroprovozu vhodným dispozičním uspořádáním místností a technologického zařízení v jednotlivých místnostech. Z tohoto důvodu by měl mít znalosti i o dalších profesích, které jsou součástí projektové dokumentace. Jsou to vlastní stavební část, vzduchotechnika, silnoproud a osvětlení, zdravotní technika, plynové rozvody. [1]

1.3 Zóny gastro kuchyně

Co se týče již zmiňovaného důležitého dispozičního řešení gastro kuchyně, tvoří jej několik zón, které jsou v závislosti na velikosti podniku odděleny buď příčkami do samostatných místností, nebo jsou izolovány pouze opticky jakousi pomyslnou čarou. Mluvíme o čištění a mytí nádobí, skladování, přípravných, tepelném zpracování a servírování. Přestože se ale snažíme tyto oblasti oddělit, zároveň by měly být všechny jednoduše přístupné a propojené.

1.3.1 Čištění a mytí nádobí

Část kuchyně, kde se provádí čištění a mytí, je obvykle vybavena různými typy myček, umyvadly se speciální sprchovou hlavicí pro předmytí, sušárnami, zásobníky pro plnění špinavým nádobím a podobně. Velikost a výkonost této sekce závisí na množství a obrátkovosti nádobí. Obvykle se nachází u vchodu, resp. co nejbližší „špinavé“ cesty, kterou se špinavé nádobí dostává do kuchyně, to zkracuje cestu špinavého nádobí po kuchyni a zrychluje jeho obrátkovost. Čisté nádobí by pak mělo být přehledně uspořádáno tak, aby je kuchař měl vždy po ruce, jak pro přípravu jídel, tak pro servírování. [2]

1.3.2 Skladování

Pod pojmem skladování musíme uvažovat nejen skladování potravin, ale i nádobí, odpadky, čisticí prostředky a další.

Velikost skladů potravin je potřeba navrhnout dle četnosti zásobování a podle denní spotřeby. Ke skladování chlazených či mražených potravin používáme kromě chladících a mrazících skříní také boxy. Jedná se o samostatnou místnost sestavenou zpravidla na místě z modulárních panelů s polyuretanovou izolační pěnou s vysokým tepelným odporem. Udrží se zde daná teplota ať už pro chlazené nebo mražené potraviny pomocí chladícího agregátu nebo centrálního rozvodu chlazení. Při stavební přípravě boxu nesmíme zapomenout na přívod elektrické energie pro jednotku a na odvod kondenzátu. U mrazícího boxu je nutné potrubí pro odvod kondenzátu vyhřívat topným kabelem.

Při skladování by se nemělo zapomenout na prostor pro dodávky nového zboží a potravin, před tím, než je zaevidováno a uloženo na příslušné místo. Vše, co se týká potravin, musí být skladováno tak, aby nedošlo k jejich kontaminaci. Je potřeba zamezit skladování čisticí a sanitační chemie nejen u potravin, ale i u nádobí. Odpadky skladujeme zvlášť a snažíme se co nejvíce zkrátit jejich cestu pro likvidaci. [2,4]

1.3.3 Příprava

Oblast přípravy pokrmů je vybavena dostatečnou pracovní plochou nerezových stolů a dřezů pro mytí potravin a rukou. Nalezneme zde nejrůznější technologie nahrazující ruční práci člověka od škrabek na brambory přes hnětače těsta po plátkovače masa. Více o vybavení se dozvíme v kapitole č. 1.6.3. Typicky je rozdělena na sekce pro zpracování, pro třídění potravin na jednotlivé dávky a pro míchání. Přípravny můžeme dělit na hrubé a čisté. Hrubé přípravny se dělí na zeleninu a maso, čisté pak na zeleninu, maso, těsto, studenou kuchyň nebo cukrářskou výrobu. Umístění této části v blízkosti skladovacího prostoru umožňuje kuchařům efektivně nejen „sáhnout“ po čistém nádobí a rychle je přesunout do oblasti vaření, ale i přesunout předpřipravené ingredience do oblasti vlastního vaření. [2,4]

1.3.4 Tepelné zpracování

Místo, kde dochází k tepelné úpravě pokrmů nazýváme varna. Nalezneme zde různé druhy technologií pro tepelnou úpravu jídla, jako jsou sporáky, frimy, konvektomaty, varné kotle apod. Podrobněji se o těchto technologiích dozvíme v kapitole č. 1.6.4.

Největší pozornost je vhodné věnovat počtu a kapacitě varných zařízení. Nejlépe je použít výpočtovou metodu „virtuální vaření“, tzn. nasimulovat vaření v počítači tak, abychom věděli, jaké množství jídla na navržené technologii zpracujeme a v jakém čase. Varnu často situujeme doprostřed prostoru a doplňujeme ji o instalační polopříčku pro přívod instalací. Tato varianta je výhodná pro pozdější řešení vzduchotechniky, kdy celou varnou oblast zahrneme pod jeden velký odsavač par. Protože se v této sekci odehrává hlavní a konečná úprava jídla, musí na ni navazovat úsek servírování. [2]

1.3.5 Servírování

Sekce servírování je finální sekcí profesionální kuchyně. Je to místo, kde se setkává personál kuchyně a personál, který servíruje jídlo zákazníkovi. Mělo by se zde vyskytovat zařízení pro udržování teploty jídla a pro předehřev nádobí. Tuto oblast situujeme tak, aby se co nejvíce zkrátila transportní trasa hotového jídla z kuchyně na stůl. [2,4]

1.3.6 Zázemí zaměstnanců

Tato část sice není součástí gastro kuchyně, nicméně pro jakýkoli restaurační provoz musí být samozřejmostí. Tímto zázemím myslíme šatny pro převlékání pracovníků a dále také toalety a sprchový kout. Zaměstnanci mají povinnost chodit do pracoviště čistě oblečení a samozřejmě dodržovat přísnou osobní hygienu, proto je tato část provozu nezbytná.

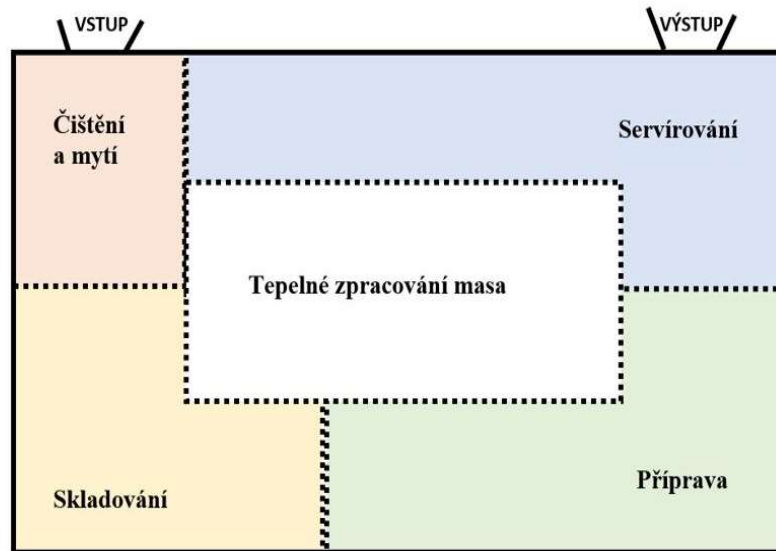
1.4 Základní typy uspořádání kuchyně

Je samozřejmé, že neexistuje univerzální uspořádání aplikovatelné pro všechny kuchyně, protože každý gastro provoz je unikátní a příprava jídel se bude lišit rozdílnými potřebami. Je ale jisté, že existují zákonitosti, které by každá úspěšná kuchyně měla respektovat. Ukážeme si tři základní koncepty, jak by mělo vypadat uspořádání gastro provozu, aby se minimalizovaly trasy pohybu potravin a zvýšila se efektivnost funkce provozu. [2]

1.4.1 Centrální uspořádání

Centrální uspořádání upřednostňuje umístění všech nejdůležitějších aktivit, především tepelnou úpravu masa do středu místnosti, zatímco ostatní sekce jsou umístěny okolo.

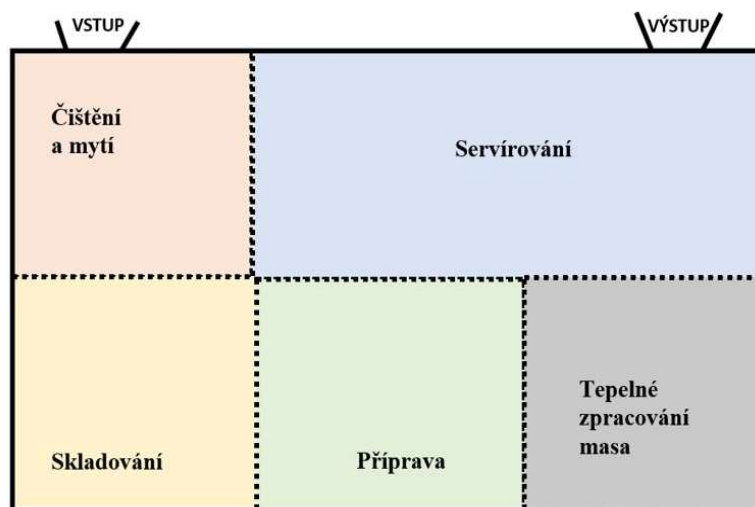
Toto uspořádání vychází z principu kruhové cirkulace „materiálu“. Ostrov uprostřed umožňuje nejkratší přístup do jednotlivých podpůrných sekcí. Toto uspořádání je velmi otevřené a upřednostňuje komunikaci mezi jednotlivými úseky a je přehledné pro řízení. S tímto uspořádáním se často potkáme v kuchyních velkých restaurací, kdy má kuchyně tvar obdélníku, a nemáme k dispozici příliš omezený prostor. [2]



Obrázek 1.1 – Centrální uspořádání kuchyně [2]

1.4.2 Zónové uspořádání

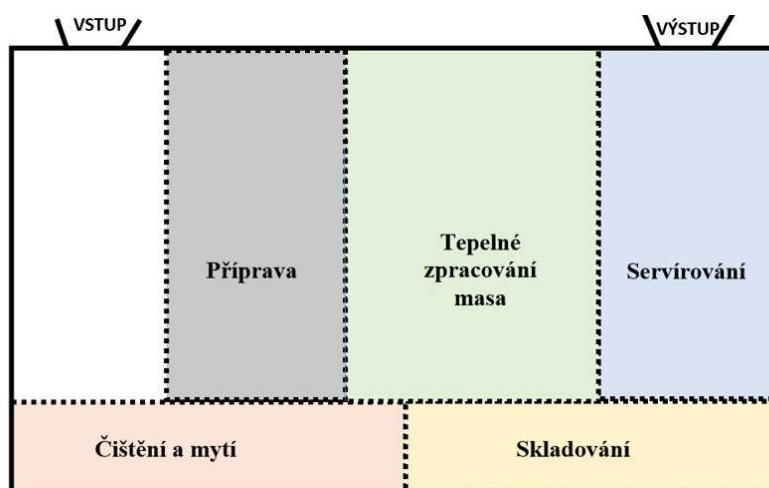
V tomto typu uspořádání jsou jednotlivé zóny umístěny postupně po obvodu. Základní myšlenkou dispozice je minimalizování transportních tras. V každé chvíli je zde jasný přehled, jaký je stav přípravy v jednotlivých sekcích. [2]



Obrázek 1.2 – Zónové uspořádání kuchyně [2]

1.4.3 Průběžné uspořádání

V tomto uspořádání profesionální kuchyně se potraviny přesouvají jedním směrem od přípravy k servírování, kdy důraz je kladem především na rychlost pohybu potravin po kuchyni. Mytí a skladování jsou často mimo tuto výrobní linku. [2]



Obrázek 1.3 – Průběžné uspořádání kuchyně [2]

1.5 Kompletační konstrukce příprav a místností úpravy pokrmů

V této kapitole se seznámíme s požadavky na stavební část místností, kde dochází k manipulaci s jídlem, jeho přípravě a vaření. Pro začátek je dobré podotknout, že dispoziční uspořádání každé přípravy platí dle Nařízení vlády 361/2007 Sb. Nutnost dodržet průchod mezi pevnými zařízeními minimálně 1000 mm. Dále je nutné, aby na každého zaměstnance připadla volná podlahová plocha 2 m² vyjma pevného zařízení a spojovací cesty. [4]

1.5.1 Podlahy

Hlavní nutností podlahové úpravy je, aby byla nenasákavá, vodovzdorná, dobře omyvatelná. Další podmínka je určitý stupeň protiskluznosti. Dle ČSN 74 45 07 se musí protiskluznost nacházet v rozmezí R10 a R11, tedy úhel skluzu 10-27°. Podlahy je nutné provádět bez štěrbin a snadno dezinfikovatelné. V místnostech, kde můžeme docházet k vytékání vody na podlahu, je nutné ji spádovat do podlahové vpusti. [4]

1.5.2 Stěny

V případě provádění stěn platí některé stejné zásady, jako při provádění podlah. Ve všech případech je nutné dodržet nenasákavost, dobrou omyvatelnost a být snadno dezinfikovatelné. Takové vlastnosti je třeba zajistit do výšky 2000 mm nad podlahou. Tam, kde je to nutné, musí být stěny vodovzdorné. Přejechod stěny a podlahy opatřujeme přechodovou lištou o poloměru nejméně 10 mm. [4]

1.5.3 Stropy

Stropy by měly mít takovou povrchovou úpravu, aby byl minimalizován vznik plísní, kondenzace par a usazování nečistot. Světelná výška místností musí dosahovat nejméně 2500 mm. [4]

1.5.4 Okna

Taková okna, která lze otevřít, je nutné zaopatřit sítí proti hmyzu. Dále platí podmínka, že zkonstruování oken by nemělo podporovat usazování nečistot. Pokud se v místnosti nachází vnitřní parapety, musí mít dostatečně velký sklon, aby nebylo možné je používat jako police pro odkládání věcí. Jestliže se okna nachází ve větší výšce, musí mít otvírání dobře dosažitelné pro osobu stojící na podlaze. [4]

1.5.5 Dveře

Dveře zpravidla konstruujeme bez prahu a podlahy v jedné úrovni. Šířka dveří závisí na účelu průchodu, avšak lze říci, že čím širší tím lepší. Do skladů používáme šířku dveří nejčastěji 800 mm, do hlavních chodeb alespoň 1000 mm pro pohodlný pohyb např. s rudlem nebo servírovacím vozíkem, na sociální zařízení postačí dveřní otvor 600-700 mm. Vhodné jsou dveře dobře těsnící a především z nenasákavého materiálu. [4]

1.5.6 Osvětlení

V celé místnosti musíme zajistit dostatečné osvětlení, ať už přirozené nebo umělé. Intenzita osvětlení pracovních ploch a ploch určených pro kontrolu surovin by neměla klesnout pod hodnotu 540 lx, čehož lze snadno dosáhnout pomocí doplňkového osvětlení pod nástěnnými policemi. V ostatních částech místnosti postačí hodnota 220 lx. Tělesa osvětlení by měla být konstruována tak, aby bylo zamezeno kontaminaci potravin, při jejich rozbití. Barva osvětlení by měla být neměnná. [4]

1.5.7 Sokly

Velmi výhodným řešením nerezových stolů je umístění na stavební sokly. Jedná se o betonovou vrstvu výšky 150 mm nad povrchem čisté podlahy. Stávající provozy jsou často řešeny bez soklu, stoly jsou na nožičkách, což způsobuje zanášení nečistot pod spodní polici stolu a nesnadnou čistitelnost. Nevýhodou je ale např. při rekonstrukcích složitější stavební zásah a také znemožnění pozdější variability dispozice.

1.5.8 Podlahové vpusti

V provozech gastro se vyskytuje mnoho oblastí, ve kterých hrozí výskyt a hromadění většího množství vody ať už při běžném provozu, nebo při případné havárii. Opatření takové oblasti podlahovou vpustí je nutnost. Příkladem umístění je úklidová místnost s výlevkou, oblast mytí nádobí, chladicí a mrazicí boxy, kde dochází ke kondenzaci vody apod. Podlahové rošty projektujeme před technologie, které pracují s větším množstvím vody, jako jsou multifunkční pánve, velké myčky nádobí nebo varné kotle.

1.6 Vybavení gastro kuchyní

Základem každé kuchyně jsou nerezové stoly o výšce 860 mm s též nerezovou pracovní deskou o tloušťce 40 mm. Spolu tvoří pracovní plochu pro přípravny, varny i místnosti pro mytí. Nerezová ocel je materiál nejvíce hygienicky vyhovující a mechanicky i chemicky odolný. Pracovní stoly se vyrábí ve všech tvarových a rozměrových variantách. Pod pracovní deskou mohou být vybaveny policemi a zásuvkami sloužícími jako úložný prostor, nebo mohou mít spodní prostor volný pro umístění podstolových technologií, jako jsou např. lednice, mrazáky, změkčovače, výrobny ledu, myčky. Po obvodu stěn je pracovní deska opatřena lemem o výšce 30 mm. V okolí dřezu se sprchovou hlavicí pro mytí je lem vysoký 300 mm a tvoří tak ostřikovou stěnu. Pokud stůl slouží jako vstupní nebo výstupní stůl k myčce, je jeho deska opatřena prolisem pro vedení košů.

1.6.1 Mytí nádobí

Mytí a dezinfekce stolního a provozního nádobí představuje stěžejní součást hygienické bezpečnosti každého stravovacího provozu. Pořízení kvalitní myčky je nutné nejen z hlediska hygienického, ale i ekonomického. Nebezpečí ručního mytí je kontaminace ze strany personálu střevními bakteriemi, streptokoky a stafylokoky. Další nevýhodou je vysoká spotřeba teplé i studené vody, chemie a velká pracnost. Pořízení levné nebo poddimenzované myčky je pro budoucí provoz neekonomické. Oproti tomu vysoká počáteční investice do myčky kvalitní a s dostatečnou kapacitou se později finančně vyplatí. Pokud kuchyně vyprodukuje více než 100 jídel denně, doporučuje se pořízení myčky průběžné. Nádobí do nich vkládáme v koších o rozměrech 500x500 mm. Pro

úsporu energie lze pořídit myčku s rekuperační jednotkou, kdy zbytkové teplo ohřívá vodu vstupující do bojleru o teplotě 25 °C a snižuje její teplotní gradient o 40 %. Navíc je v tomto případě eliminována produkce páry, se kterou je třeba počítat při použití myčky bez rekuperátoru.

Myčky rozdělujeme na myčky provizního nádobí a stolního nádobí. Provozní nádobí je určeno pro jeho přípravu a tepelnou úpravu, je používáno v kuchyni a je značně více znečištěno. Oproti tomu stolní nádobí je používáno hosty při konzumaci a vyžaduje jinou péči. Myčka na provozní nádobí je větší, má větší proud trysek. Myčka stolního nádobí bývá podstolová, tedy menší a nádobí je v ní oplachováno vodou nad 83 °C, což zaručuje lepší dezinfekci a kratší dobu schnutí. [5]

1.6.2 Skladování

Chladicí a mrazicí technologie je nezbytným zařízením využívaným pro skladování surovin při dané teplotě. Umožňuje nám jejich konzervaci a zpomaluje nebo zabraňuje bujení patogenních mikroorganismů. K takovému množení dochází při teplotě 10-60 °C, proto se tomuto rozhraní vyhýbáme.

Chladicí a mrazicí techniku dělíme na chladicí a mrazicí boxy, chladicí a mrazicí skříně, chlazené a mražené podestavby, chladicí a mrazicí truhly, šokové zchlazovače a zmrazovače, chlazené vitríny a výrobníky ledu.

O boxech jsme se již mohli dočíst v kapitole Zóny gastro kuchyně (str.11). Chladicí a mrazicí skříně jsou nejnámější a nejdůležitější součástí skladů. Umožňují nám sledování teploty uvnitř. Na rozdíl od ostatních zařízení jsou jediná, která pracují 24 hodin denně 365 dní v roce a je proto důležité vybírat důkladně vhodné konstrukční, technologické a hygienické provedení.

Chlazené a mražené stoly aplikujeme zejména v provozech s nedostatkem podlahové plochy, neboť slouží nejen k uchování potravin, ale také jako pracovní plocha. Takový stůl má vlastní chladicí agregát, ale lze jej také napojit na centrální chlazení. Potraviny zde ukládáme v gastronádobách do zásuvek nebo skříněk s dvířky. Stoly jsou opatřeny nucenou cirkulací vzduchu a automatickým odtáváním.

Dalším typem chladících technologií jsou šokové zchlazovače a zmrazovače. Slouží k rychlému zchlazení nebo zmražení potravin, čímž dojde k prodloužení lhůty použitelnosti.

Mezi spíše doplňkové vybavení patří výrobníky ledu a ledové tříště. Dále pak chlazené vitríny pro prodej a výdej pokrmů. [4]

1.6.3 Příprava jídla

Každý kuchyňský provoz bez ohledu na velikost je nutno vybavit zařízeními, které nahradí lidskou ruční práci. Šetří se tak čas i peníze.

V hrubé přípravě zeleniny se nejčastěji nachází škrabky na zeleninu, krouhače a kutry na zeleninu. Dále lze využít škrabku na brambory s výklopným bubnem nebo míchač zeleninových salátů.

Ke krájení a porcování potravin slouží nářezové stroje, kráječe na chléb nebo knedlíky a stejně jako v domácích kuchyních také ruční ponorné mixéry.

Přípravu masa řadíme mezi složitější a časově náročnější. Mezi základní pomocníky patří kostkovače, plátkovače, naklepávače, lisy na maso, mlýnky na maso a míchačky masových směsí. K doplnění můžeme použít kutry, které maso dokonale rozmělní.

K přípravě těsta nesmí chybět univerzální robot, kterého ve zmenšené verzi nalezneme i v mnohé domácí kuchyni, dále hnětač těsta, dělička, vyvalovačka a lis na těsto.

Využívané jsou také kynárny pro urychlení kynutí těsta, které bývají doplňkovou výbavou pekařské pece.

K balení potravin jsou nezbytné balicí stroje, jejichž základní funkcí je ochrana suroviny či pokrmu před kontaminací. Nejjednodušší známe baličky ruční. K prodloužení využitelnosti suroviny či pokrmu slouží vakuové baličky.

Udržování pokrmů na teplotě je nedílnou součástí gastro kuchyně, pokud se pokrm skládá z více částí, jejichž příprava trvá různou dobu. Toto zařízení dopomáhá k dodržení hygienické zásady, aby byl pokrm strávníkovi dodán při teplotě nejméně 60°C. Takový přístroj, nazývaný Hold-o-mat, má nastavitelnou teplotu a systém odvětrání vlhkosti. [4]

1.6.4 Varná technologie

Tou nejdůležitější částí každé gastro kuchyně je varna, kde dochází k veškeré tepelné úpravě pokrmů. Jak bylo již řečeno, je velice výhodné projektovat varné bloky do prostoru s přístupem z celého obvodu. V takovém případě musíme brát zřetel na složitější provádění rozvodů TZB, které bude pravděpodobně nutné vést podlahou do instalační příčky nebo polopříčky situované uprostřed bloku. Firmy dodávající zařízení poskytují nejrůznější modulové skupiny, ze kterých lze sestavit variabilní řešení do sebe zapadajících dílů.

Základem varné technologie jsou profesionální sporáky neboli vařidla. Slouží k vaření nebo ohřívání jídla. Na výběr máme z plynových hořáků, elektrických varných ploten nebo indukčních desek. Profesionální gastro vařidlo může být opatřeno dvěma, čtyřmi nebo šesti hořáky nebo plotnami různých velikostí a výkonů.

Na polévky a omáčky slouží velkoobjemové varné kotle, které mohou být také plynové nebo elektrické a jsou napojené na přívod teplé a studené vody. Jejich objem je 50-300

litrů. Jsou dvouplášťové a jejich obsah je nepřímo ohříván vodou obsaženou v meziplášti.

Další část varných bloků bývají grily a opékací desky, fritézy, smažící pánve a vařiče těstovin.

Pro pečení se používají klasické horkovzdušné trouby, které mohou být také několikapatrové. Velmi oblíbenou a v dnešní době téměř nezbytnou součástí kuchyně jsou konvektomaty. Jedná se o multifunkční zařízení sloužící pro pečení, ale zároveň vaření, smažení, grilování a rozmrazování. Jeho výhodou je vysoká úspora tuku, vody a energie. [4]

Multifunkční pánev nahradí kotel, klasickou smažící pánev, vařič těstovin, grilovací desku i fritézu. Navíc umí vařit v tlaku a všechny zmíněné operace provádí rychleji a s nižšími náklady než klasická zařízení. [1]

1.7 Voda v gastro provozech

Téma voda je trochu specialitou gastro provozů a zaslouží si tedy zmínku v samostatné kapitole. Vodu dělíme na pitnou, užitkovou a odpadní.[4]

1.7.1 Pitná voda

Pitná voda má nejvyšší nároky na kvalitu a hygienickou bezpečnost. Její kvalita je definována Vyhláškou č. 252/2004 Sb., která stanovuje limity znečištění vody, ale také minimální obsah minerálních látek. Právě minerály jsou důležitou součástí pitné vody, neboť je lidský organismus pro svou existenci potřebuje. [4]

1.7.2 Užitková voda

Užitková voda má ve srovnání s pitnou vodou parametry horší. Podobnost vlastností vyplývá ze skutečnosti, že se voda užitková vyrábí z pitné vody. Používáme ji jako topné medium pro vytápění objektu, dále pro ohřev nebo chlazení vzduchu ve vzduchotechnice a v gastro kuchyních ve formě změkčené vody pro mytí v průmyslových myčkách. Na změkčenou vodu napojujeme ale také konvektomaty, kotle nebo kávovary. [4]

1.7.3 Změkčená voda

Ke změkčování vody používáme změkčovače na bázi pryskyřičné náplně a změkčování pomocí reverzní osmózy. První varianta je levnější a v ČR také nejrozšířenější. Je založena na principu záměny iontů Ca^{++} a Mg^{++} , jejichž obsah způsobuje tvrdost vody. Pokud nainstalujeme do gastro provozu změkčovač s dostatečným průtokem vody, zajistíme tak přívod více spotřebičům najednou. [4]

Reverzní osmóza je záležitost značně dražší a zároveň zajišťuje více funkcí. Likvidují nejen tvrdost vody, ale také organické nečistoty včetně virů, bakterií, jedovatých sloučenin a těžkých kovů. Princip reverzní osmózy je založen na polopropustné polysulfanové membráně. [4]

1.7.4 Odpadní voda

Odpadní voda je pitná či užitková voda, která byla znečištěna jejím užitím v kuchyňském provozu. Znečištění je tvořeno rozpuštěnými a nerozpuštěnými látkami a také tepelným znečištěním. Mnohdy si to neuvědomujeme, ale i kvalita odpadních vod se správci kanalizační sítě sleduje a jsou stanoveny limity znečištění.[4]

Komunální odpadní voda je voda ze všech, umyvadel, dřezů, sprch, WC a strojních myček nádobí a je napojena na komunální kanalizaci. Druhým druhem odpadních vod je voda tuková, která je napojena na samostatnou kanalizační větev, vyústěna do lapáku tuku a z něj do komunální kanalizace. Pokud by tuková odpadní voda nebyla zbavena alespoň většiny tuků a olejů, docházelo by k postupnému zanášení kanalizačního potrubí a k následným problémům v čističce odpadních vod. [4]

1.8 Větrání gastro kuchyní

Větrání kuchyně se přímo odvíjí od dispozičního řešení gastro provozu a jejího technologického vybavení. Navrhování větrání bez tohoto ohledu by bylo nevhodné, neekonomické a mohli bychom říct téměř nemožné. Umístění digestoří je fixované na umístění varných technologií a výkon digestoří navrhujeme dle produkce tepla, par a škodlivin zmíněnými technologiemi. Tyto dvě profese na sebe tedy navazují a nelze zaměřovat pořadí jejich návrhu.

V ČR a SR se pro navrhování větrání kuchyní řídíme momentálně směrnici VDI (Spolek německých inženýrů) číslo 2052. Tato směrnice je platná pro všechny kuchyně s celkovým příkonem zařízení nad 25 kW. Díky ní se dozvídáme například, že vzduchotechnické zařízení pro větrání přípraven, skladů a výdeje lze sloučit do jednoho společného odtahu s kuchyní. Úseky se pak dálkově ovládají a jednotlivé ventilátory jsou regulovatelné. Zakazuje nám také používat v kuchyních cirkulaci vnitřního vzduchu, kvůli přítomným škodlivinám. Dále nám stanovuje zásadu zachování bilance přiváděného a odváděného vzduchu, tedy že regulace otáček přívodních i odsávacích ventilátorů musí být vyrovnána. Sací otvory venkovního vzduchu musí být umístěny alespoň 3 m nad terénem a výfukové potrubí se odvádí až na střechu, aby nedocházelo k návratu zápachů okny dovnitř objektu. [3]

Přirozené větrání lze využívat velmi ojediněle, a to v případě velmi malých kuchyní. V ostatních případech je nutné nucené větrání za pomoci mechanických zařízení. Vzhledem k tomu, že největší zátěž zde tvoří teplo, je vhodné maximální využití

rekuperace. Přiváděný venkovní vzduch se tak ohřívá přes rekuperační výměník vzduchem odváděným a ušetří tak 60-100 % jinak nutné tepelné energie na ohřev. [3]

Velmi výhodné je instalování automatického řízení provozu vzduchotechniky. V provozních podmínkách kuchyní je nutný maximální výkon pouze ve 20 % času a ve zbylých 80 % času postačí výkon snížený. Řízení vzduchotechniky potom není závislé na obsluze, ale na snímání teplotními nebo vlhkostními čidly. [3]

Pro návrh odsávání vzduchu máme dvě možnosti, mezi kterými volíme dle velikosti kuchyně a dle rozmístění spotřebičů. První variantou jsou lokální systémy, kdy je odpadní vzduch odváděn digestořemi přímo nad jednotlivými spotřebiči nebo varnými bloky. Druhou variantou jsou celoplošné systémy, které umožňují odvádění vzduchu větracími a osvětlovacími stropy otevřeného nebo uzavřeného provedení. [3]

1.8.1 Lokální systém - digestoře

Digestoře je vhodné použít v případě centrálního uspořádání dispozice se středovým varným blokem a pro menší kuchyně s nevelkým počtem varných technologií. Při návrhu stanovujeme velikost digestoře s dostatečným přesahem a je dobré jej umístit co nejnižše nad varné zařízení. Vrabí se zásadně z nerezů a musí být vybavené tukovými filtry, které vyžadují pravidelnou výměnu. Jejich výhodou jsou především nižší pořizovací náklady a kratší dráha pohybu tukových aerosolů vzduchem. Nevýhodou je ale nebezpečí úniku odpadního vzduchu do prostoru místnosti a následnému usazování nečistot na vodorovných plochách. Tato varianta nám znemožňuje pozdější přemístění technologií. [3]



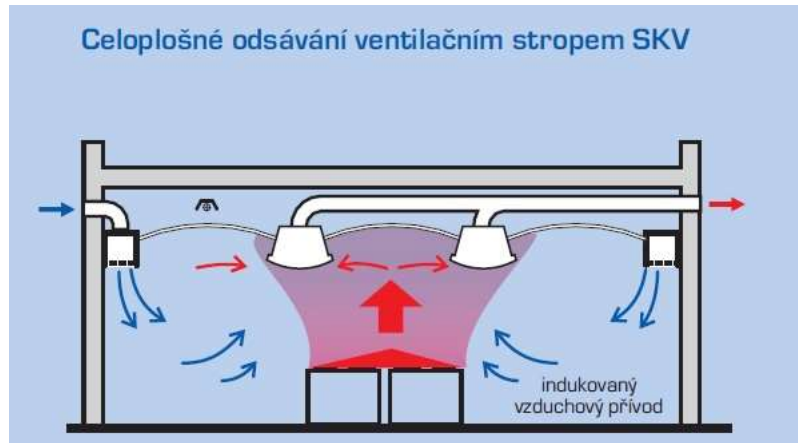
Obrázek 1.3 – Digestoř [3]

1.8.2 Celoplošné systémy – větrací stropy

Celoplošné systémy je vhodné navrhnout pro větší kuchyni s dislokovaně rozmístěnými technologiemi. Velkou výhodou je možnost pozdějšího přemístování technologií a také vynikající vzhled interiéru kuchyně. Navrhují se dvě základní varianty odsávacích stropů.

První možností je otevřené provedení, kdy je odpadní vzduch odsáván celoplošně do stropního meziprostoru, odkud je odváděn. Problémem je v tomto případě hromadění se nečistota v tomto prostoru.

Oproti tomu uzavřené provedení odvádí vzduch skrz tukové filtry do uzavřených odsávacích vzduchovodů. V takovém případě je znemožněno usazování nečistot a plísní ve stropním meziprostoru. [3]



Obrázek 1.4 – Větrací strop [3]

1.9 Samoobslužná restaurace

Nyní přichází na řadu kapitola, ve které všechny získané informace aplikujeme na samoobslužnou restauraci, která je předmětem této bakalářské práce. Shrňme tedy všechny okolnosti požadované od restaurace, popíšeme dispoziční řešení a technologické vybavení, abychom na základě toho mohli následně v praktické části zpracovat dispoziční výkres se specifikací technologií, a především navrhnout větrání pro dosažení optimálního prostředí.

1.9.1 Zadání

Řešený objekt je jednopodlažní, nepodsklepený a s plochou střechou. Konceptem je samoobslužná restaurace se 60 místy k sezení pro zákazníky. Pro výpočet porcí jídel za den vynásobíme počet židlí součinitelem obsazenosti 0,8. Předpokládáme budeme 7 obrátek u každého stolu za den.

Počet porcí/den = $60 \cdot 0,8 \cdot 7 = 336$

1.9.2 Uspořádání kuchyně

Pro zadaný půdorys zvolíme centrální uspořádání kuchyně. Prostor vymezený pro gastro provoz má spíše podlouhlý tvar se vstupem po pravé straně objektu, který využijeme jako zásobovací trasu a napojíme na něj hlavní chodbu, která propojí jednotlivé zóny.

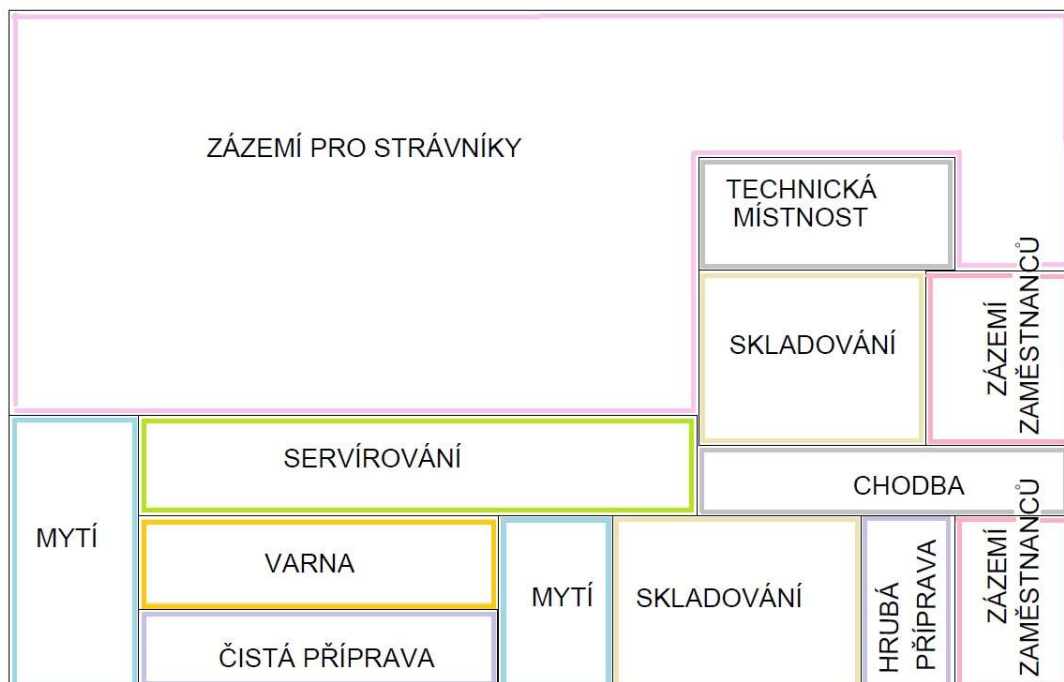
Hlavní oblastí kuchyně je nepochybně varna. Jelikož nám to dispozice umožňuje, umístíme ji do centra poskytnutého prostoru. Přístupná bude obsluze z obou stran. Výhodou bude zahrnutí většiny varné technologie pod jednu digestoř.

Vzhledem k tomu, že je restaurace samoobslužná, zabere velkou část prostoru zóna servírování, kterou umístíme podél varny.

Mytí provozního a stolního nádobí rozdělíme do dvou zón. Mytí provozního nádobí je potřeba v dosahu varny, proto jej situujeme do pravé části. Mytí stolního nádobí potřebujeme mít přístupné pro zákazníky, aby zde mohli odkládat použité nádobí, ale aby se nekřížila fronta pro výdej a pro odnášení použitého nádobí. Nejvýhodnější tedy je umístit jej podél levé obvodové stěny.

Skladování rozdělíme do více místností dle účelu a dle toho je také zakomponujeme do půdorysu. Sklad potravin je vhodné mít v blízkém dosahu z kuchyně, aby potřebné suroviny byly po ruce, proto jej situujeme po pravé straně varny.

Hrubá příprava zeleniny patří mezi „špinavé“ oblasti, proto ji najdeme vzdáleněji od varny a čistých příprav. Výhodou bude umístění blízko zásobovacího vstupu. Čisté přípravy nalezneme okolo varného centra.



Obr.1.5 - Uspořádání restaurace

1.9.3 Vybavení kuchyně

Co se týče vybavení restaurace, je třeba si představit, jak budou krok za krokem probíhat práce v kuchyni, dle toho zvolit vybavení a následně je vhodně rozmístit. V následujících řádcích si zmíníme technologická zařízení, která vyvíjejí teplo a budou tak ovlivňovat pozdější návrh větrání.

Nejprve se budeme věnovat mytí nádobí. Potřeba bude myčka na stolní nádobí a jedna myčka na provozní nádobí. Umístěné budou odděleně každá v odpovídající zóně kuchyně. Pod stůl umístíme změkčovač vody, na který budou obě zařízení pro mytí připojena, a tím je ochráníme před účinky tvrdé vody.

Skladování bude řešeno chladícími a mrazícími skříněmi a chladícími boxy. Chladící a mrazící boxy budou v našem objektu chlazeny externím agregátem, odkud k nim bude vedeno chladící medium. Vyhneme se tak nadměrnému vývinu tepla nad boxy pod stropem objektu. Chlazení je třeba řešit jako zvláštní projekt. V bakalářské práci nebude chlazení řešeno.

Pojďme se podívat do hrubé přípravný. Jednu z hlavních příloh budou tvořit brambory, proto zde umístíme škrabku na brambory. Pro krájení zeleniny v čisté přípravně bude sloužit krájecí robot.

Co se týče varny, jejím základem bude sporák. Na polévky a omáčky bude sloužit velkoobjemový kotel. Opékačí desky poslouží pro grilovaná masa, ryby, ale i zeleninu nebo vejce. Pro smažené přílohy použijeme fritézu. Nejlepším multifunkčním pomocníkem pro pečení, vaření a smažení je konvektomat. Pro náš provoz využijeme konvektomat s kapacitou 6 gastronádob a konvektomat s kapacitou 10 gastronádob. Pro šetření prostoru je umístíme na sebe. Dále využijeme také výklopnou multifunkční pánev.

Do oddělení servírování umístíme vířič chlazených nápojů a automatický kávovar na teplé nápoje. Polévky budou uchovávány při stálé teplotě v kotlíkách. Balené nápoje a doplňkové zboží naleznou zákazníci v chlazené vitríně. Saláty a ostatní studená jídla budou nabízena v chlazené vaně na gastronádoby. Teplá jídla nalezneme ve vyhřívaném výdejním stole na gastronádoby. Talíře budou ohřívány v ohříváči zabudovaném ve výdejním stole.

1.9.4 Projekt gastro

Na základě výše popsaných zásad aplikovaných na konkrétní zadaný objekt jsme zpracovali projekt gastro zařízení. Jedná se o výkres dispozičního řešení s podrobně zakresleným veškerým potřebným vybavením a technologiemi. Jedná se o výkres, který je součástí této bakalářské práce. Všechna zařízení jsou ve výkresu řádně očíslována a následně vypsána v dokumentu zvaném specifikace gastro technologií, která je také přílohou práce. Dle takového projektu lze provést výstavbu gastro provozu.

2. PRAKTICKÁ ČÁST

2.1 Výpočet větrání kuchyně

Pozn.: Tato kapitola byla vypracována dle dokumentu Větrání kuchyní ze zdroje č.7.

2.1.1. Parametry mikroklimatu kuchyně

$t_{i,opt}=18-26^{\circ}\text{C}$... optimální teplota vzduchu (pobytové pásmo)

$w_{max}0,25-0,45$ m/s ... přípustné rychlosti proudění vzduchu (pro $t_i=18-32^{\circ}\text{C}$)

$rh_{i,opt}=80-55\%$... optimální relativní vlhkost vzduchu (pro $t_i=20-26^{\circ}\text{C}$)

$x_{max}=16,5$ g/kg s.v. ... maximální rychlost odsávaného vzduchu

$x_{opt}=11,5$ g/kg s.v. ...optimální vlhkost vzduchu (pro $rh=65\%$)

$A_{max}=50$ (až 60) dB ... doporučená maximální hladina hluku v pobytovém pásmu

2.1.2 Produkce specifického citelného tepla a vlhkosti

Produkce specifického citelného tepla a vlhkosti							
Číslo technologie	Zatřídění technologie	Druh technologie	Instalovaný příkon [kW]	Produkce citelného tepla Q		Produkce vlhkosti D	
				[W/kW]	[S W]	[g/(hkW)]	[S g/h]
Kuchyně							
07.	Mytí stolního nádobí	Myčka stol.n.	14	150	2100	287	4018
17.	Servírování	Vyhřívaný stůl	2,4	125	300	-	-
20.	Servírování	Zásobník na talíře	0,8	125	100	-	-
22.	Servírování	Kotlík na polévku	0,4	125	50	-	-
24.	Servírování	Chlazená vana	0,9	125	112,5	294	264,6
32.	Vaření	Indukční sporák	13	70	910	41,3	536,9
34.	Vaření	Grilovací deska	9	330	2970	588	5292
35.	Vaření	Fritéza	9	90	810	1030	9270
36.	Vaření	Multifunkční pánev	22	450	9900	588	12936
38.	Vaření	Varný kotel	15	35	525	294	4410

40.	Chlazení a skladování	Chlazený stůl	0,1	700	70	-	-
42.	Vaření	Konvektomat 10xGN	15	70	1050	220	3300
43.	Vaření	Konvektomat 6xGN	10	70	700	220	2200
49.	Chlazení a skladování	Chlazený stůl	0,1	700	70	-	-
50.	Příprava	Kráječ zeleniny	0,7	175	122,5	-	-
57.	Mytí provozního nádobí	Myčka prov. n.	15	150	2250	287	4305
Sklad potravin							
61.	Chlazení a skladování	Chladicí skříň	0,1	700	70	-	-
61.	Chlazení a skladování	Chladicí skříň	0,1	700	70	-	-
61.	Chlazení a skladování	Chladicí skříň	0,1	700	70	-	-
61.	Chlazení a skladování	Chladicí skříň	0,1	700	70	-	-
Hrubá přípravná zeleniny							
64.	Příprava	Škrabka na brambory	0,35	175	61,25	-	-
Jídelna							
72.	Servírování	Vitrína	0,8	700	560	-	-
74.	Servírování	Vířič nápojů	0,31	175	54,25	-	-
75.	Servírování	Kávovar	2,2	100	220	-	-

Tabulka č. 2.1

2.1.3 Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$

Konvekční tepelné zatížení $Q_{S,K}$ vypočteme pro každé zařízení dle vzorce:

$$Q_{S,K} = Q_S \cdot b \cdot \varphi$$

kde:

Q_S ... maximální produkce citelného tepla [W]

$b=0,5$... stupeň zatížení [-]

φ ...faktor součastnosti [-]

Druh kuchyně	Označení kuchyně								
	Malá kuchyně			Střední kuchyně			Velkokuchyně		
	Porce za den	Porce podle doby jídla	Faktor současnosti φ^{**}	Porce za den	Porce podle doby jídla	Faktor současnosti φ^{**}	Porce za den	Porce podle doby jídla	Faktor současnosti φ^{**}
Gastronomické provozy (bufety, restaurace, hotelové kuchyně)	< 100	-	1,0	< 250	-	0,7	250	-	0,7
Kuchyně v kantýnách, kasínech, menzách	-	150	0,8	-	< 500	0,6	-	> 500	0,6
Kuchyně v nemocnicích - hlavní kuchyně	-	250	0,8	-	< 650	0,6	-	> 650	0,6
Kuchyně v nemocnicích - rozdělovací kuchyně	-	40	1,0	-	-	-	-	-	-
Kuchyně v domovech	-	100	0,9	-	< 250	0,6	-	> 250	0,6
Kuchyně přípravy, třídící kuchyně	-	50	0,9	-	< 400	0,6	-	> 400	0,6

Obr.2.1 – Stanovení faktoru současnosti [3]

Konvekční tepelné zatížení				
	Číslo technologie	Druh technologie	Konvekční tepelné zatížení $Q_{s,k}$ [W]	
Kuchyně				
Skupina 1	07.	Myčka stolního nádobí	735	součet:
	17.	Vyhřívaný stůl	105	
	20.	Zásobník na talíře	35	
	22.	Kotlík na polévku	17,5	
	24.	Chlazená vana	39,375	
	32.	Indukční sporák	318,5	
	34.	Grilovací deska	1039,5	
	35.	Fritéza	283,5	
	36.	Multifunkční pánev	3465	
	38.	Varný kotel	183,75	
	40.	Chlazený stůl	24,5	
Skupina 2	42.	Konvektomat 10xGN	367,5	součet:
	43.	Konvektomat 6xGN	245	612,5
	49.	Chlazený stůl	24,5	
	50.	Kráječ zeleniny	42,875	
	57.	Myčka provozního nádobí	787,5	
Sklad potravin				
	61.	Chladicí skříň	35	
	61.	Chladicí skříň	35	
	61.	Chladicí skříň	35	
	61.	Chladicí skříň	35	
Hrubá příprava zeleniny				
	64.	Škrabka na brambory	30,625	
Jídelna				
	72.	Vitrína	280	
	74.	Vířič nápojů	27,125	
	75.	Kávovar	110	

Tabulka č. 2.2

2.1.4. Výpočet termických proudů od zařízení

Proud teplého vzduchu indukovaný nad místem vaření vypočteme dle vzorce:

$$V_{th} = k \cdot Q_{s,k}^{1/3} \cdot (z + 1,7 \cdot d_{hydr})^{5/3} \cdot r$$

kde:

$k = 18$... empiricky stanovený koeficient [$m^{4/3} W^{1/3} h^{-1}$]

$Q_{s,k}$... celkové konvekční tepelné zatížení [W]

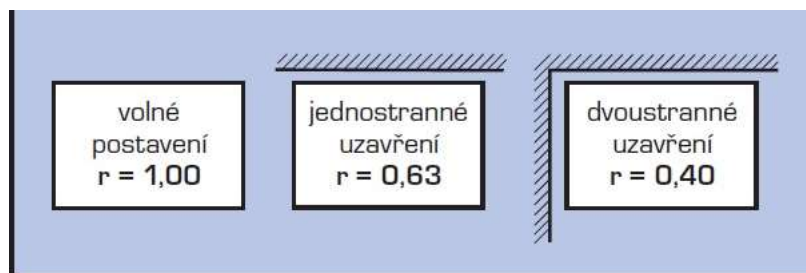
z ... účinná odsávací výška pro jednotlivé zdroje: $z_i = h_i - H_{0i}$ [m]

H_0 ... výška zdroje tepla nad podlahou [m]

h_i ... výška odsávacího vzduchotechnického zařízení [m]

d_{hydr} ... hydraulický průměr jednotlivých zdrojů: $d_{hydr} = 2 \cdot L_0 \cdot B_0 / (L_0 + B_0)$ [m]

r ... redukční polohový faktor



Obr.2.2 – Redukční polohový faktor [3]

Výpočet termických proudů vzduchu od jednotlivých zařízení								
Číslo technologie	Druh technologie	Rozměry technologie $L_0 \times B_0 \times h_0$ [mm]	Výška zdroje tepla nad podlahou H_0 [mm]	d_{hydr} [m]	z [m]	r [-]	počet zařízení	Termický proud V_{th} [m ³ /h]
Kuchyně								
07.	Myčka stol. n.	735x750x2250	2250	0,77	0,25	0,63	1	213
17.	Vyhřívaný stůl	1500x700x900	900	0,95	1,6	0,63	2	752
20.	Zásobník na talíře	480x480x930	930	0,48	1,57	0,63	2	316
22.	Kotlík na polévku	340x340x360	1260	0,34	1,24	0,63	2	159
24.	Chlazená vana	975x530x682	900	0,69	1,6	0,63	1	571
Skupina 1 – Digestoř 1		3100x1600x900	900	2,11	1,2	1	1	4266
40.	Chlazený stůl	1800x700x900	900	1,15	1,6	0,63	1	272
Skupina 2 – Digestoř 2		1000x800x1850	1850	0,89	0,25	0,63	1	247
49.	Chlazený stůl	1800x700x900	900	1,15	1,6	0,63	1	272
50.	Kráječ zeleniny	360x340x690	1590	0,35	0,91	0,63	1	78
57.	Myčka prov. n.	775x870x2240	2240	0,82	0,26	0,4	1	154
Celkem mimo digestoře								2788
Sklad potravin								
61.	Chladicí skříň	700x820x2080	2080	0,76	0,42	0,63	1	90
61.	Chladicí skříň	700x820x2080	2080	0,76	0,42	0,63	1	90
61.	Chladicí skříň	700x820x2080	2080	0,76	0,42	0,4	1	57
61.	Chladicí skříň	700x820x2080	2080	0,76	0,42	0,4	1	57
Celkem								295
Hrubá příprava zeleniny								
64.	Škrabka na brambory	670x550x750	900	0,60	1,6	0,63	1	193
Jídelna								
72.	Vitrína	1450x680x1620	1620	0,93	0,88	0,63	1	331
74.	Vířič nápojů	430x480x640	1540	0,45	0,96	0,63	1	85
75.	Kávovar	310x415x395	1295	0,35	1,205	0,63	1	146
Celkem								562

Tabulka č. 2.3

2.1.5 Výpočet množství odváděného vzduchu digestořemi

$$V_{ods}^{dig} = V_{th} * a \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$\text{Skupina 1: } V_{ods}^{dig} = 5614 * 1,25 = 7018 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Skupina 2: } V_{ods}^{dig} = 287 * 1,25 = 359 \text{ m}^3/\text{h}$$

kde:

V_{th} ... termický proud vzduchu [m^3/h]

a ... přírážkový faktor poruch termického proudu; $a = 1,20 - 1,25$... směšovací proudění

Množství vzduchu odsávané digestořemi			
	V_{th} [m^3/h]	A [-]	V_{ods} [m^3/h]
Skupina 1	4266	1,2	5119
Skupina 2	247	1,2	297
Součet			5416

Tabulka č. 2.4

2.1.6 Výpočet množství odváděného vzduchu z kuchyně

$$\sum V_{ods} = \sum V_{ods}^{dig} + (\sum V_{th,ne} * a) \text{ [m}^3/\text{h]}$$

kde:

$\sum V_{ods}$... celkové odváděné množství vzduchu [m^3/h]

$\sum V_{ods}^{dig}$... množství odváděného vzduchu všemi digestořemi v místnosti [m^3/h]

a ... přírážkový faktor

$\sum V_{th,ne}$... množství odváděného vzduchu mimo digestoře [m^3/h]

Množství vzduchu odsávané mimo digestoř			
Místnost	V_{th} [m^3/h]	a [-]	V_{ods} [m^3/h]
Kuchyň	2788	1,2	3345
Sklad potravin	295	1,2	354
Hrubá př. zeleniny	193	1,2	232
Jídelna	562	1,2	674

Tabulka č. 2.5

Kontrola množství odváděného vzduchu z kuchyně:

$$\sum V_{th,ne} + V_A > 0,1 * \sum V_{ods}^{dig}$$

Množství odváděného vzduchu z kuchyně		
V_{ods} digestořemi [m ³ /h]		5416
V_{ods} mimo digestoře [m ³ /h]		3345
Kontrola množství odváděného vzduchu z kuchyně		
3345	>	541,6

Tabulka č. 2.6

2.1.7 Kontrolní výpočet vlhkostní bilance

Nutné množství odváděného vzduchu z hlediska vlhkostní bilance:

$$V_{ods} = \sum m_d * \varphi / [(x_{ods} - x_{př}) * \rho] \text{ [m}^3/\text{h]}$$

kde:

$\sum V_{ods}$... odváděné množství vzduchu k ochraně před kondenzací [m³/h]

$\sum m_d$... součet předání vodní páry od jednotlivých kuchyňských zařízení [g/h]

φ ... faktor současnosti [-]

$(x_{ods} - x_{př}) = 6 \text{ g/kg s.v. pro } x_{ods} < 16,5 \text{ g/kg s.v.}$

ρ ... objemová hmotnost vzduchu [kg/m³]

Vlhkostní bilance v kuchyni					
	$\sum m_d$	φ [-]	V_{ods} [m ³ /h] (vlhkost)		V_{ods} [m ³ /h] (tep. zátěž)
skupina 1	32444,9	0,7	3154,4	<	5119
skupina 2	5500	0,7	534,7	>	297
Zařízení mimo dig.	8587,6	0,7	834,9	<	3345

Tabulka č. 2.7

Z vlhkostní bilance v kuchyni vyplývá, že rozhodující množství odsávaného vzduchu pro skupinu zařízení č. 1 - respektive pro digestoř č.1 - bude od tepelné zátěže. Stejně tak tomu bude u ostatních zařízení mimo digestoře. V případě skupiny zařízení č.2 - respektive pro digestoř č. 2 – bude rozhodující vlhkostní zatížení.

2.1.7 Množství přiváděného vzduchu

$$\Sigma V_{př} = \Sigma V_{odv}$$

Celkové množství přiváděného vzduchu				
	V_{ods} [m ³ /h] (zařízení)	V_{ods} [m ³ /h] (lidé)	V_{ods} [m ³ /h]	$V_{př}$ [m ³ /h]
Digestoř 1	5119	-	5119	5119
Digestoř 2	534	-	534	4079
Kuchyň	3345	200	3545	
Sklad potravin	354	-	354	354
Hrubá př. zeleniny	232	50	282	282
Jídelna	674	1800	2474	2474

Tabulka č. 2.8

Pozn.: Výpočet čerstvého vzduchu pro trvalý pobyt osob viz kapitola č. 2.2

2.1.8 Dimenzování a umístění tukových filtrů

Počet filtrů určujeme dle maximálního uvažovaného průtoku vzduchu tak, aby byl průtok každým jednotlivých filtrem v optimální oblasti. Docílíme tak účinného odloučení aerosolových částic.

Provedeme kontrolu, zda lze filtry umístit do digestoře délky L:

Středové: $L \geq (\text{počet filtrů} \cdot \text{rozměr filtru}) / 2$

Nástěnné: $L \geq (\text{počet filtrů} \cdot \text{rozměr filtru})$

Dimenzování tukových filtrů							
Celkový průtok [m ³ /h]	Ideální průtok filtrem [m ³ /h]	Počet filtrů	Navržený počet filtrů	Skutečný průtok filtrem [m ³ /h]	Tlaková ztráta na filtru p _f [Pa]	Délka digestoře [m]	Rozmístění filtrů [m] (počet filtrů*400/2)
5119	520	9,84	10	511,9	18	3600	> 2000

Tab. č. 2.9

Připojovací hrdla							
Typ potrubí	Počet	Průtok [m ³ /h]	Průměr potrubí	Rychlost vzduchu [m/s]			Průtok jedním hrdlem [m ³ /h]
			D [m]	4 <	4,56418	< 7	
Přívod	4	5119	0,315	4 <	4,56418	< 7	1279,8
Odtah	2	5119	0,4	4 <	5,661	< 7	2559,7

Tabulka č. 2.10

2.2. Potřeba čerstvého vzduchu pro trvalý pobyt osob

- Kuchyně: počet osob=4, potřeba čerstvého vzduchu pro osobu při práci= 50 m³/h
4*50=200 m³/h
- Hrubá příprava zeleniny: počet osob=1, potřeba čerstvého vzduchu pro osobu při práci= 50 m³/h
- Jídelna: počet osob při plné obsazenosti=60, potřeba čerstvého vzduchu pro osobu v sedě s minimální aktivitou= 25 m³/h
60*25= 1500 m³/h
- Kancelář: počet osob=1, potřeba čerstvého vzduchu pro osobu při práci= 50 m³/h

2.3 Výpočet větracího vzduchu z hlediska produkce vodní páry

Produkcí vodní páry od lidí zjistíme dle následující tabulky.

Produkce tepla a vodní páry od lidí

činnost člověka	místo činnosti	metabolické teplo [W]	teplota vzduchu					
			24 °C		26 °C		28 °C	
			teplo citelné [W]	vodní pára [g/h]	teplo citelné [W]	vodní pára [g/h]	teplo citelné [W]	vodní pára [g/h]
sedící, odpočívající	dívaldo, kino	115	74	60	62	79	50	97
sedící, mírně aktivní	kancelář, byt	140	74	98	62	116	50	135
stojící, lehká práce	obchody, sklady	150	72	116	60	134	48	152
chodící, přecházející	obchodní domy, banky	160	77	124	64	143	51	162
lehká práce u stolu	dílny	230	79	225	66	244	53	264
mírný tanec		260	92	250	77	273	62	296

Tabulka č.2.11 [8]

Produkce páry od jídel se uvažuje 10 g/h. [6]

Množství vzduchu potřebné pro udržení požadované relativní vlhkosti:

$$V = G / [\rho \cdot (x_i - x_p)]$$

kde:

G... produkce vlhkosti v interiéru [g/h]

ρ ... hustota vzduchu $\rho = 1,2 \text{ m}^3/\text{h}$

x_i ... měrná vlhkost interiérového vzduchu [g/kg]

$$x_i = 9 \text{ g/kg s.v.}$$

x_e ... měrná vlhkost přiváděného venkovního vzduchu

letní návrhový stav: $x_e = 6 \text{ g/kg s.v.}$

Místnost	Produkce vodní páry g_w [g/h]	Množství lidí	G [g/h] (od lidí)	Produkce vodní páry g_w [g/h]	Množství jídel	G [g/h] (od jídel)	V [m ³ /h]
Jídelna	98	60	5880	60	10	600	1800,00
Kuchyně	124	4	496	-	-	-	137,78
Přípravna	124	1	124	-	-	-	34,44
Kancelář	98	1	98	-	-	-	27,22

Tabulka č. 2.12

2.4 Výpočet větracího vzduchu z hlediska koncentrace oxidu uhličitého

Jedna osoba vyprodukuje dýcháním 19 l/h oxidu uhličitého.

$$V = m / (\rho_{\max} - \rho) \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Kde:

m ... produkce CO₂ [l/h]

ρ_{\max} ... maximální povolená koncentrace CO₂ v interieru [l/h]

$$\rho_{\max} = 1200 \text{ l/h}$$

ρ ... koncentrace CO₂ ve venkovním přiváděném vzduchu [l/h]

$$\rho = 360 \text{ l/h}$$

Místnost	Produkce oxidu uhličitého [l/h]	Množství	m [l/h]	V [m ³ /h]
Jídelna	19	60	1140	1341,18
Kuchyně	19	4	76	89,41
Přípravna	19	1	19	22,35
Kancelář	19	1	19	22,35

Tabulka č. 2.13

Vyhodnocení množství větraného vzduchu v místnostech s pobytem osob:

Místnost	Oběm větraného vzduchu [m ³ /h]			
	Podle počtu osob	Podle produkce vodní páry	Podle produkce CO ₂	Maximální hodnota
Jídelna	1500	1800,00	1341,18	1800,00
Kuchyně	200	137,78	89,41	200
Přípravna	50	34,44	22,35	50
Kancelář	50	27,22	22,35	50

Tabulka č. 2.14

2.5 Větrání hygienických prostor

- Potřeba čerstvého vzduchu na jeden výtok teplé vody: 25 m³/h
- Potřeba čerstvého vzduchu na jedno WC: 50 m³/h
- Potřeba čerstvého vzduchu na jedno šatní místo: 20 m³/h
- Potřeba čerstvého vzduchu na jeden pisoár: 25 m³/h
- Potřeba čerstvého vzduchu na jednu sprchu: 90 m³/h

Větrání hygienických prostor		
WC ženy	každé WC samostatný odvod	$V_{ods}=50\text{m}^3/\text{h}$
	umývárna samostatný odvod	$V_{ods}= 2*25 = 50\text{m}^3/\text{h}$
	společný přívod WC a umývárnu	$V_{pr}= 2*50 + 2*25= 150\text{ m}^3/\text{h}$
WC muži	každé WC samostatný odvod	$V_{ods}=50\text{ m}^3/\text{h}$
	pisoáry společný odvod I přívod	$V_{ods} = V_{pr} = 3*25 = 75\text{m}^3/\text{h}$
	umývárna samostatný odvod	$V_{ods}= 2*25 = 50\text{ m}^3/\text{h}$
	společný přívod pro WC a umývárnu	$V_{pr}= 2*50 + 2*25= 150\text{ m}^3/\text{h}$
WC invalidé	společný odvod pro umyvadlo a WC	$V_{ods}= 25+50=75\text{ m}^3/\text{h}$
	společný přívod pro umyvadlo a WC	$V_{pr}= 25+50=75\text{ m}^3/\text{h}$
Zaměstnanci	samostatný odvod pro šatnu	$V_{ods}= 6*20= 120\text{ m}^3/\text{h}$
	samostatný opřívod pro šatnu	$V_{pr}= 6*20 = 120\text{ m}^3/\text{h}$
	WC samostatný odvod	$V_{ods}=50\text{ m}^3/\text{h}$
	sprcha samostatný odvod	$V_{ods}= 90\text{ m}^3/\text{h}$
	umyvadlo samostatný odvod	$V_{ods}= 25\text{ m}^3/\text{h}$
	společný přívod umyvadlo, sprcha, WC	$V_{pr}= 25+90+50 = 165\text{ m}^3/\text{h}$

Tabulka č. 2.15

2.6 Potřeba vzduchu v místnostech bez pobytu osob

Pro následující seznam místností zvolíme intenzitu větrání $0,5 \text{ h}^{-1}$. Hodnota by stačila menší, ovšem výměna vzduchu by vycházela příliš nízká a nebylo by možné takový průtok vzduchu umožnit.

Místnost	Objem místnosti [m ³ /h]	Intenzita větrání [1/h]	Výměna vzduchu v místnosti [m ³ /h]
Sklad nepotrav. potřeb	15	0,5	7,5
Sklad obalů	19,5	0,5	9,75
Technická místnost	29,2	0,5	14,6

Tabulka č. 2.16

2.7 Návrh distribučních prvků

Distribuční prvky kuchyně

Pro odsávání vzduchu nad varným blokem zvolíme digestoř Atrea Variant, kterou lze napojit na vzduchotechnickou jednotku. Digestoř je vybavena tukovými filtry, vaničkou pro zachyt kondenzátu a osvětlením. Zařízení zajišťuje nejen odvod potřebného množství znečištěného vzduchu, ale také přivádí na jeho bocích čerstvý vzduch od vzduchotechnické jednotky. Velikost digestoře volíme tak, aby přesahovala alespoň 200 mm hranu varných technologií.

Rozměr varné technologie: 3100 mm x 1600 mm

Minimální rozměr digestoře: 3300 mm x 1800 mm

Navržený rozměr: 3400 mm x 2250 mm

Odvod tepla nad konvektomaty bude zajištěn pouze odsávacím zákrytem Atrea Kubus. Tento typ digestoře postačí v případě, kdy nejdou od zařízení produkovány tukové částice. Minimální přesah přes čelní hranu technologie je 400 mm a přes boční hrany 50-100 mm v případě umístění digestoře u stěny.

Rozměr varné technologie: 1000 mm x 800 mm

Minimální rozměr digestoře: 1100 mm x 1200 mm

Navržený rozměr: 1250 mm x 1250 mm

Pro odvod tepelného zatížení od ostatních zařízení:

Kuchyně	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	4079,99	5	Mandík anemostat lamelový čtvercový ALCM 500	816,00
V _{ods} [m ³ /h]	3545,00	5	Mandík anemostat lamelový čtvercový ALCM 500	709,00

Tabulka č. 2.17

Distribuční prvky jídelny

Jídelna	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	2474,00	7	Mandík anemostat lamelový kruhový ALKM 400	353,5
V _{ods} [m ³ /h]	2474,00	7	Mandík anemostat lamelový kruhový ALKM 400	353,5

Tabulka č. 2.18

Distribuční prvky skladu potravin

Sklad potravin	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	354,00	2	Mandík anemostat lamelový kruhový ALKM 300	177,00
V _{ods} [m ³ /h]	354,00	2	Mandík anemostat lamelový kruhový ALKM 300	177,00

Tabulka č. 2.19

Distribuční prvky hrubé přípravy

Hrubá příprava zeleniny	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	282,00	2	Mandík anemostat lamelový kruhový ALKM 300	141,00
V _{ods} [m ³ /h]	282,00	2	Mandík anemostat lamelový kruhový ALKM 300	141,00

Tabulka č. 2.20

Distribuční prvky skladu nepotravinářských potřeb

Sklad nepotr. potřeb	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	9,50	1	Mandík talířový ventil TVPM 80	9,50
V _{ods} [m ³ /h]	9,50	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	9,50

Tabulka č. 2.21

Distribuční prvky skladu obalů

Sklad obalů	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	7,90	1	Mandík talířový ventil TVPM 80	7,90
V _{ods} [m ³ /h]	7,90	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	7,90

Tabulka č. 2.22

Distribuční prvky technické místnosti

Technická místnost	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	18,60	1	Mandík talířový ventil TVPM 80	18,60
V _{ods} [m ³ /h]	18,60	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	18,60

Tabulka č. 2.23

Distribuční prvky kanceláře

Kancelář	Průtok [m ³ /h]	Počet prvků	Navržené zařízení	Průtok jedním prvkem [m ³ /h]
V _{př} [m ³ /h]	50,00	1	Mandík talířový ventil TVPM 80	50,00
V _{ods} [m ³ /h]	50,00	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	50,00

Tabulka č. 2.24

Distribuční prvky hygienických zázemí

WC ženy	Průtok zařízení [m ³ /h]	Počet zařízení	Prvek pro odvod	Průtok prvkem [m ³ /h]	Prvek pro přívod	Průtok prvkem [m ³ /h]
WC	50	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	1*50 = 50	Mandík talířový ventil TVPM 80	2*50 + 2*25 = 150
umyvadlo	25	2	Mandík talířový ventil TVOM 80	2*25 = 50		

Tabulka č. 2.25

WC muži	Průtok zařízení	Počet zařízení	Prvek pro odvod	Průtok prvkem	Prvek pro přívod	Průtok prvkem
WC	50	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	1*50 = 50	Mandík talířový ventil TVPM 150	2*50 + 2*25 = 150
umyvadlo	25	2	Mandík talířový ventil TVOM 80	2*25 = 50		
pisoiár	25	3	Mandík talířový ventil TVOM 80	3*25 = 75	Mandík talířový ventil TVPM 100	3*25 = 75

Tabulka č. 2.26

WC invalidé	Průtok zařízení	Počet zařízení	Prvek pro odvod	Průtok prvkem	Prvek pro přívod	Průtok prvkem
WC	50	1	Mandík talířový ventil TVOM 100	50 + 2 = 75	Mandík talířový ventil TVPM 100	50 + 2 = 75
umyvadlo	25	1				

Tabulka č. 2.27

Zaměstnanci	Průtok zařízení	Počet zařízení	Prvek pro odvod	Průtok prvkem	Prvek pro přívod	Průtok prvkem
WC	50	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	50	Mandík talířový ventil TVPM 80	50
umyvadlo	25	1	Mandík talířový ventil TVOM 80	50	Mandík talířový ventil TVPM 80	50
sprcha	90	1	Mandík talířový ventil TVOM 100	90	Mandík talířový ventil TVPM 100	90
šatní místo	20	6	Mandík talířový ventil TVOM 125	6*20 = 120	Mandík talířový ventil TVPM 125	6*20 = 120

Tabulka č. 2.28

2.8 Návrh vzduchotechnických jednotek

2.8.1 Výpočet výkonu ohřivačů

$$Q = V \cdot \rho \cdot \Delta t \cdot c$$

Kde:

Q... výkon ohřivače [W]

Q_{pož}... požadovaný výkon ohřivače [W]

Q_{skut}... skutečný výkon ohřivače [W]

V... objem přívodního vzduchu [m³/h]

Δt... rozdíl teplot Δt=ti-tp [°C]

ti... požadovaná teplota v interieru [°C]

tp... teplota přiváděného vzduchu po rekuperaci [°C]

c... měrná tepelná kapacita vzduchu [J/(kg*K)] c=1010 J/(kg*K)

η... účinnost rekuperačního výměníku [%]

	h [%]	V [m ³ /h]	tp [°C]	ti [°C]	Δ t	c [J/(kg*K)]	Q _{pož} [kW]	Q _{skut} [kW]
VZT jednotka č. 1	53,7	9199	6	20	14	1010	43,36	44,47
VZT jednotka č. 2	69,1	4031	10,7	20	9,3	1010	12,62	12,80

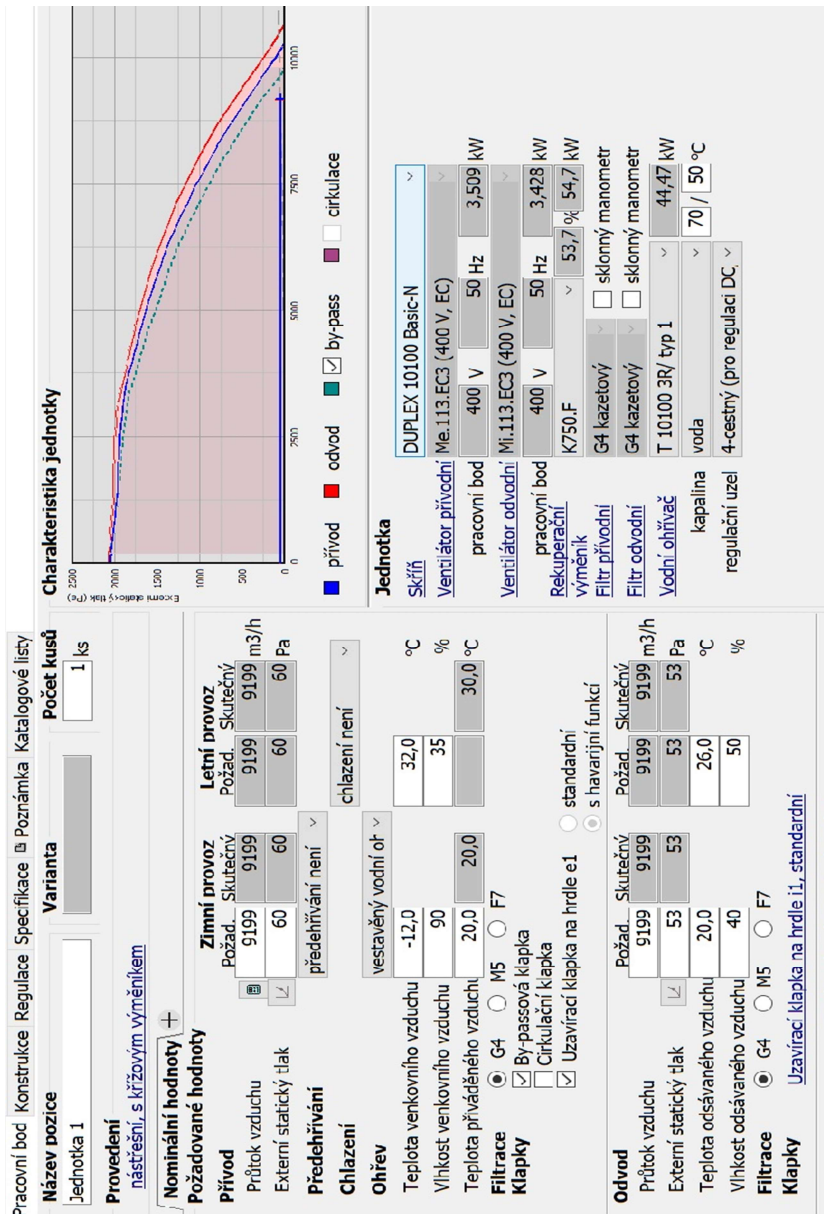
Tabulka č. 2.29

2.8.2 Návrh VZT jednotky č.1-Kuchyně:

Návrh VZT jednotky byl proveden pomocí návrhového softwaru firmy Atrea uzpůsobeného speciálně pro navrhování VZT jednotek. Viz obr.č.2.3.

Vstupní hodnoty:

- Objem přiváděného/odváděného vzduchu: V= 9199 m³/h
- Tlakové ztráty na přívodním potrubí: p_z=63 Pa
- Tlakové ztráty na odvodním potrubí: p_z= 53 Pa
- Požadovaný výkon ohřivače: Q= 43,36 kW



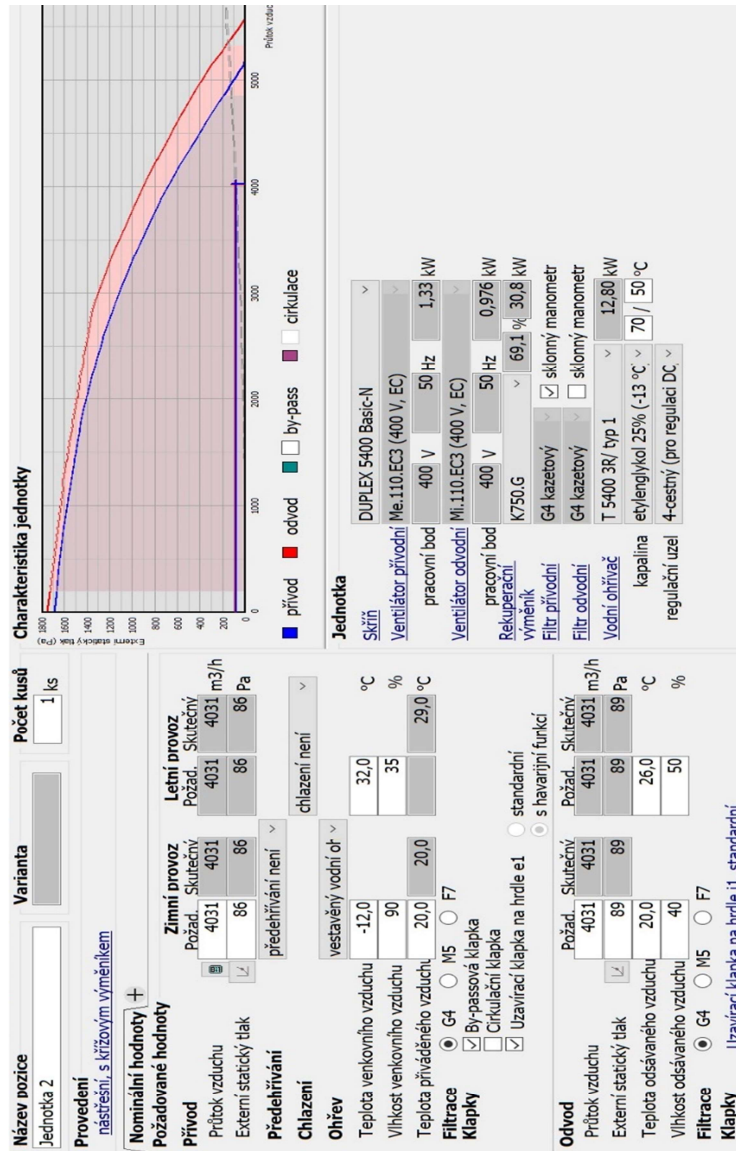
Obrázek č.2.3

2.8.3 Návrh VZT jednotky č.2:

Návrh VZT jednotky byl proveden pomocí návrhového softwaru firmy Atrea uzpůsobeného speciálně pro navrhování VZT jednotek. Viz obr.č.2.4.

Vstupní hodnoty:

- Objem přiváděného/odváděného vzduchu: $V = 4031 \text{ m}^3/\text{h}$
- Tlakové ztráty na přívodním potrubí: $p_2 = 86 \text{ Pa}$
- Tlakové ztráty na odvodním potrubí: $p_2 = 89 \text{ Pa}$
- Požadovaný výkon ohřivače: $Q = 12,62 \text{ Kw}$



Obrázek č. 2.4

Závěr

Teoretická část nás provedla zásadami navrhování gastro provozů. Dozvěděli jsme se jak při návrhu postupovat, co musíme zohlednit a kterých pravidel bychom se měli držet. Uvedeny byly nejzákladnější a nejdůležitější gastro technologie, které v provozech nalezneme.

Jak bylo hned v první kapitole řečeno, tak odvětví navrhování provozů gastro se řadí do oboru TZB, protože s ním okrajově souvisí. Tato bakalářská práce byla zaměřena na jeden z případů, jakým způsobem spolu mohou souviset. Od návrhu dispozice a technologií samoobslužné restaurace v rámci teoretické části práce jsme přešli do návrhu větrání tohoto objektu v rámci části praktické.

Část praktická, jejíž součástí je také projekt, vyřešila větrání kuchyně na základě použitých technologií a jejich produkce tepla a vlhkosti. Byl zajištěn dostatečný přísun čerstvého vzduchu do všech ostatních místností v objektu se zohledněním účelu místností, osob v nich pobývajících a hygienických zařizovacích předmětů.

Použité zdroje:

- [1] Vesecký, Z. (cit 25.5.2016), článek Návrh a zařízení gastro kuchyně, © 2007 – 2019 Internet Info s.r.o., Dostupné z: <https://www.podnikatel.cz/clanky/navrh-a-zarizeni-restauracni-kuchyne-je-veda-sami-to-nezvladnete/>
- [2] Článek Projektování kuchyně je věda (cit. 11.9.2018), © 2017 Gastro & Hotel, Dostupné z: <https://gastroahotel.cz/rubriky/manager/projektovani-kuchyne-veda/>
- [3] Prospekt Větrání kuchyní (cit. 11/2017), © ATREA s. r. o. 1998-2019, Stažené z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>
- [4] Ing. Jiří Válek, Publikace časopisu GASTROPLUS, © 2016, MAVA spol. s.r.o., Stažené z: https://www.mava-t.cz/cz/dokumenty-ke-stazeni/prirucky-a-manualy/#article_30126
- [5] Redakce Svět HG (cit. 15.12.2017), © 2019 Svět HG, Dostupné z: <http://svethg.cz/co-je-dnes-zakladem-kazdeho-gastro-provozu-moderni-mycka-kvalitni-chemie/>
- [6] Redakce TZB-info (cit. 15.2.2006) © 2001-2019 Topinfo s.r.o., Ukázka z knihy Vzduchotechnika, autoři: Ing. G. Gebauer, CSc., Ing. O. Rubinová PhD. a Ing. H. Horká, Dostupné z: <https://vetrani.tzb-info.cz/vnitri-prostredi/3065-tepelne-zisky-od-vnitrnich-zdroju>
- [7] Dokument Výpočet větrání kuchyní (cit. 05/2004), © ATREA s. r. o. 1998-2019, Stažené z: <https://www.atrea.cz/cz/ke-stazeni-kuchyne>
- [8] Redakce TZB-info © 2001-2019 Topinfo s.r.o., Technický průvodce-Větrání a klimatizace, Prof. Ing. Jaroslav Chyský CSc., Prof. Ing. Karel Hemzal CSc. a kolektiv, (cit. 1993) Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/61-produkce-tepla-a-vodni-pary-od-lidi>