

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE

PROJEKTOVÁ ČÁST
VINAŘSTVÍ NA KOPEČKU



Vypracovala: Bc. Lucie Janovičová

Vedoucí práce: doc. Ing. Michal Kabrhel, Ph.D.

2019/2020

Obsah

1	Úvod	4
2	Vinařství Na Kopečku	5
2.1	Základní popis objektu	5
2.2	Popis architektonicko-stavebního řešení	6
3	Dispoziční rozbor	9
3.1	Úprava dispozice objektu na základě studie reálných provozů.....	9
3.2	Rozdělení objektu do jednotlivých provozních celků	12
4	Návrh technologického řešení.....	14
5	Návrh technického řešení.....	15
5.1	Koncepční návrh větrání	14
5.2	Koncepční návrh vytápění a chlazení.....	18
5.3	Koncepční návrh FVE.....	19
6	Závěr.....	25
	Seznam použité literatury a zdrojů	25
	Seznam obrázků.....	25
	Seznam tabulek	26
	Seznam grafů	26
	Příloha – Technický popis jednotlivých VZT zařízení.....	27

1 Úvod

Tato část plynule navazuje na předchozí dvě části diplomové práce, teoretickou část A – *Studie technologie výroby vína a její energetická náročnost* a praktickou část B – *Studie reálných vinařských provozů*. Na základě poznatků, získaných při zpracování těchto dvou částí, bylo možné přistoupit k vypracování části třetí, věnované návrhu technického řešení v oblasti vytápění, chlazení a větrání pro konkrétní vinařský provoz s využitím obnovitelných zdrojů energie.

Návrh technického řešení provozu je vypracován pro objekt s názvem Vinařství Na Kopečku, který byl navržen studentkou Fakulty architektury ČVUT Bc. Janou Sedlickou v rámci ateliéru Hlaváček-Čeněk v akademickém roce 2016/2017 a dále rozpracován v rámci bakalářské práce této studentky v části architektonicko-stavební a stavebně-konstrukční.

V kapitole 1 a 2 jsou konstatována fakta již navrženého objektu pro výrobu, skladování a prodej vína. Zbývající kapitoly jsou věnovány úpravě dispozice včetně rozdělení objektu do jednotlivých provozních celků, návrhu technologického a technického řešení, **které bylo vypracováno autorkou této diplomové práce.** V rámci technického řešení je vypracován koncepční návrh fotovoltaiky, vzduchotechniky, vytápění a chlazení. Koncepční návrh vytápění a chlazení byl konfrontován s výpočty a po několika úpravách byl následně rozpracován v projektu vytápění a chlazení, který je umístěný v samostatných deskách a je nedílnou součástí této diplomové práce.

2 Vinařství Na Kopečku

Autorka architektonické studie:

Bc. Jana Sedlická

Lokalita:

Vrch Leskoun, Olbramovice u Moravského Krumlova

Vinařská oblast:

Morava, podoblast Znojemská

Průměrná nadmořská výška:

304,5 m. n. m.

Zastavěná plocha pozemku:

1421,79 m²

Obestavěný prostor:

11 855 m³

Dostupné inženýrské sítě:

elektrické vedení



Obr. 1: Situace a mapa ČR s vyznačením umístění stavby [2, 1]

2.1 Obecný popis



Vinařství je umístěno mezi vinicemi a akátovým lesem pod jedním z Leskounských vršků. Navazuje na stávající cestu a využívá sklonitost terénu pro částečné umístění vinařského provozu pod zem. Degustační prostory a prostory pro návštěvníky v prvním nadzemním podlaží jsou orientovány k jihu, zatímco víno se do vinařství sváží ze severu. Vinařský provoz si klade za cíl nenarušovat okolní prostředí a využívat přírodních zdrojů. [1]

Obr. 2: Vizualizace vinařství [1]

Jedná se o objekt s vinařským provozem, který je doplněn o prostory pro archivaci a degustaci vín, kanceláře, prostory pro ubytování vinaře a brigádníků a v neposlední řadě o prostory pro návštěvníky – bar s prodejnou vína a degustační místnost.

Srdcem vinařství je převýšená tanková hala, která je obklopená pochozí galerií umožňující návštěvníkům přímý vizuální kontakt s vinařskou výrobou. Tanková hala je osvětlena severovýchodně orientovanými světlíky.



Obr. 3: Vizualizace – vpravo degustační místnost, vlevo galerie nad tankovou halou [1]

2.2 Popis architektonicko-stavebního řešení

Architektonické, dispoziční a provozní řešení

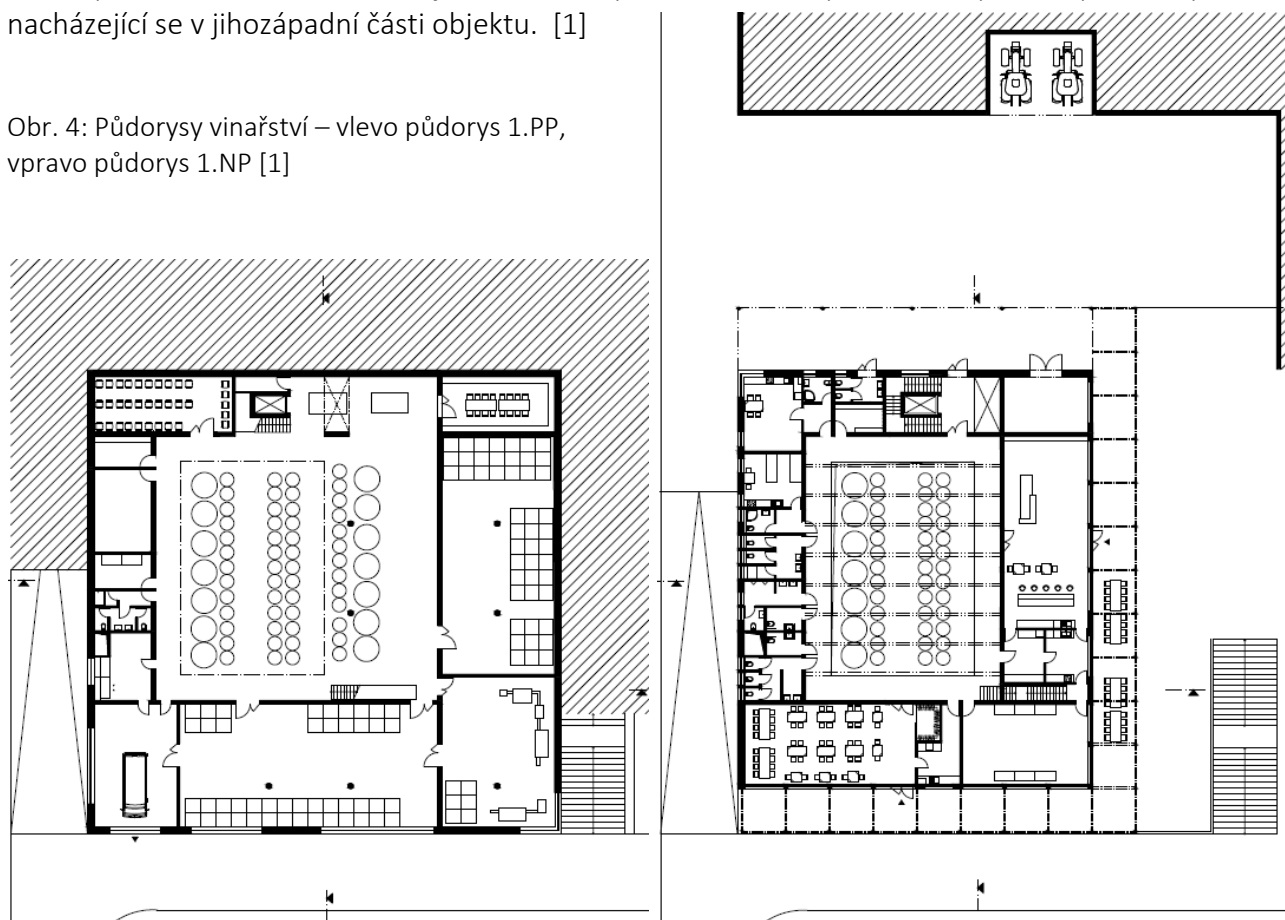
Objekt je dvoupodlažní a částečně zapuštěný ve svažitém terénu. Středem dispozice je převýšená tanková hala, která je obklopena pochozí galerií. Celková dispozice objektu tak halu obklopuje. Ustupující 1.nadzemní podlaží tvoří návštěvnické a degustační prostory, které jsou orientovány na jih. Stěny těchto prostor obíhá ochoz teras s možností posezení, který je zastřešen dřevěnými pergolami. Severně orientované prostory v 1.NP přísluší k výrobní části, která je napojená na manipulační plochu pro příjem hroznů a hlavní vstup pro zaměstnance. Nachází se zde sklad nářadí, hygienické zázemí zaměstnanců i návštěvníků a prostory pro přespání zaměstnanců vinařství. Celé 1.PP je věnováno výrobě a skladování vína. Je zde kromě již zmíněné tankové haly, lisovna, lahvovna a etiketovna, sklad hotových výrobků, ležácké sklepy, archiv vín, kancelář technologa, laboratoř a hygienické zázemí zaměstnanců výroby. Dále se v těchto prostorách nachází i technické a technologické zázemí celého objektu a expediční prostor. Celkově se počítá s pěti zaměstnanci ve výrobní části a s pěti zaměstnanci v návštěvnické části. Maximální kapacita degustační místnosti je 50 osob.

Návštěvníkům není volně umožněn přístup do výrobní části. V případě zájmu je umožněna krátkodobá prohlídka v předem domluvených časech a pouze s doprovodem zaměstnance vinařství. Hlavní vstup do objektu vinařství je pro návštěvníky z jihovýchodní terasy po širokém vstupním schodišti. Celý objekt je bezbariérový.

Víno se do objektu sváží ze severovýchodní části a jeho zpracování probíhá ve dvou úrovních. V 1.NP podlaží dochází k příjmu hroznů, kontrole jejich kvality, jejich odstopkování a následné odzrnění. Přes manipulační otvor, v místnosti shozu hroznů, je rmut buďto samospádem nebo pomocí čerpadla dopraven do 1.PP do lisu, popř. do maceračních a kryomaceračních nádob a až

poté do lisu. Po vylisování probíhá odkalování, popř. filtrace kalu a hroznová šťáva je následně čerpána do nerezových tanků, kde probíhá proces kvašení. Po ukončení procesu kvašení probíhá šlechtění vína a poté jeho lahvování, etiketování a finální balení do krabic. Hotové výrobky jsou uloženy ve skladu a následně jsou odváženy směrem ke spotřebiteli přes expediční prostor, nacházející se v jihozápadní části objektu. [1]

Obr. 4: Půdorysy vinařství – vlevo půdorys 1.PP, vpravo půdorys 1.NP [1]



Materiálové řešení

Hlavní nosná konstrukce budovy je železobetonová, dělicí konstrukce jsou zděné. Nosná konstrukce pilové střechy nad tankovou halou je tvořena vyztuženými dřevěnými lepenými nosníky. Ostatní střešní konstrukce jsou železobetonové a v místě 1.NP mimo pilovou střechu je navržena zelená střecha s extenzivním porostem.

Fasádu lze materiálově rozdělit na dvě části. Na fasádě výrobní části v 1.PP je použit kamenný břidlicový obklad. Celá návštěvnická část včetně ostatních prostor 1.NP je obložena palubkami ze sibiřského modřínu. V interiéru se kombinuje černý nábytek se světlým dřevem a pohledovým betonem. Na stěnách a stropě degustační místnosti a baru s prodejnou je navržen dřevěný akustický obklad.

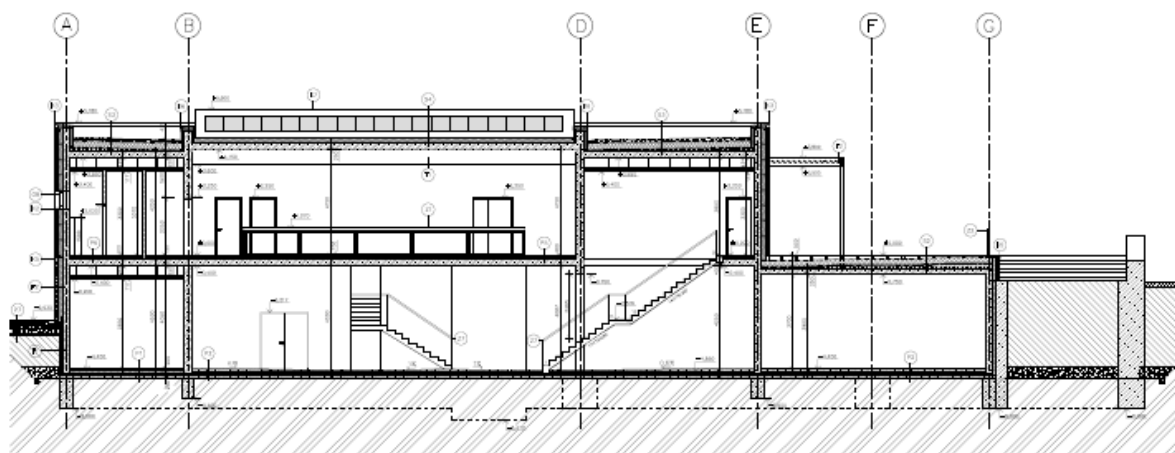


Obr. 5: Použité materiály – pohledový beton, kamenný břidlicový obklad a palubky ze sibiřského modřínu [1]

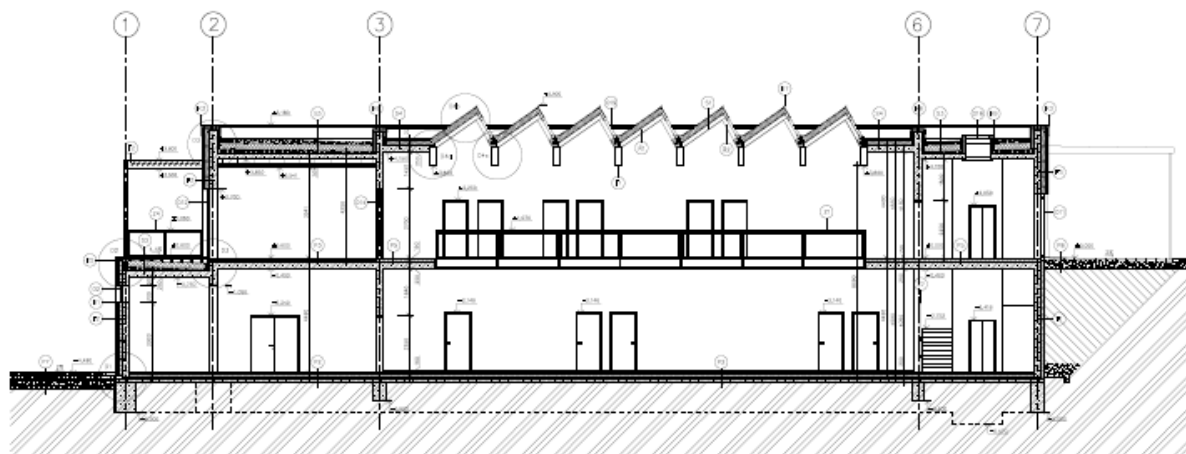
Konstrukční a stavebně technické řešení

Objekt je založený na základových pasech. Nosná konstrukce je železobetonová a je tvořena kombinací stěnového a skeletového systému (tloušťka stěn 300 mm, průměr sloupu 300 mm). Dělicí konstrukce jsou zděné z pórobetonových příčkovek Ytong. Vodorovné konstrukce jsou tvořeny jednosměrně prnutou železobetonovou deskou (tloušťka 250 mm), která je v několika místech doplněna železobetonovými průvlaky pro podepření stěn 1.NP. Obvodový plášť v 1.PP je navržen jako jednoplášťový, zateplený izolací z EPS a v 1.NP jako dvouplášťový zateplený minerální vlnou. Podhledové konstrukce jsou navrženy pouze do prostor mimo výrobu. Prostory výroby mají odhalenou stropní konstrukci. V objektu jsou navrženy 4 typy střešních konstrukcí, jejichž skladba včetně tepelně technických vlastností je podrobně popsána ve výpočtové části *Výpočet tepelných ztrát a zisků*, který je umístěn v samostatných deskách a je součástí této diplomové práce. Kromě střešních konstrukcí jsou zde popsány i veškeré kompletační konstrukce a jednotlivé skladby všech ostatních stavebních konstrukcí opět včetně jejich tepelně-technických parametrů.

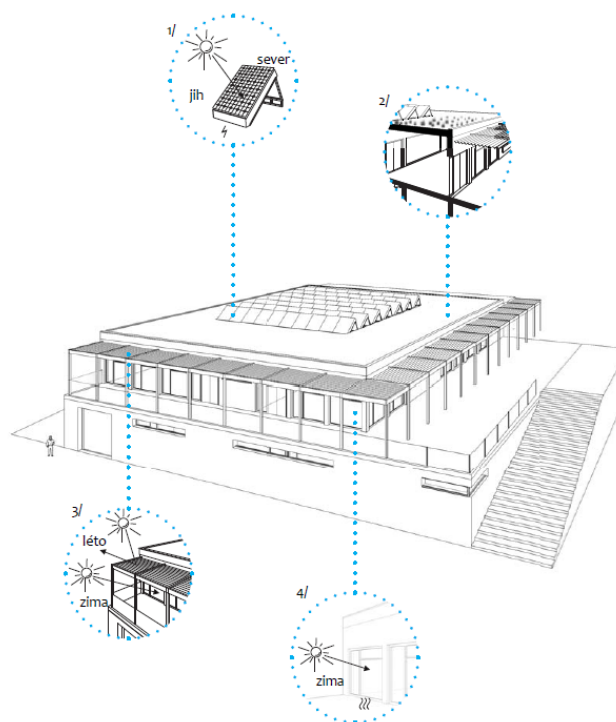
Konstrukční výška 1.PP je 4,49 m s výjimkou části pod jihozápadní terasou, kde je konstrukční výška snížena na 4,35 m. Konstrukční výška 1.NP je v nejnižší části 4,25 m a v nejvyšší části 4,55 m. V objektu se nachází 3 betonová prefabrikovaná schodiště (1 venkovní a 2 vnitřní) a jeden nákladní výtah.



Obr. 6: Podélný řez A-A' [1]



Obr. 7: Příčný řez B-B' [1]



Energetické úspory

Objekt využívá pasivních energetických úspor získaných částečným zapuštěním objektu pod úroveň terénu a extenzivní střešní zelení v části střešní konstrukce nad 1.NP. Z hlediska snížení tepelné zátěže je důležitým prvkem ochoz teras, obíhající jižně orientované stěny a zastřešený dřevěnou pergolou. V létě zachytává sluneční paprsky a tím snižuje přehřívání interiéru. K eliminaci tepelných zisků hodně prosklenou střešní konstrukci nad tankovou halou, z důvodu jejího prosvětlení, napomáhá severovýchodní orientace světlíků.

Obr. 8: Konceptní návrh pasivních energetických úspor [1]

3 Dispoziční rozbor

3.1 Úprava dispozice navrženého objektu na základě studie reálných provozů

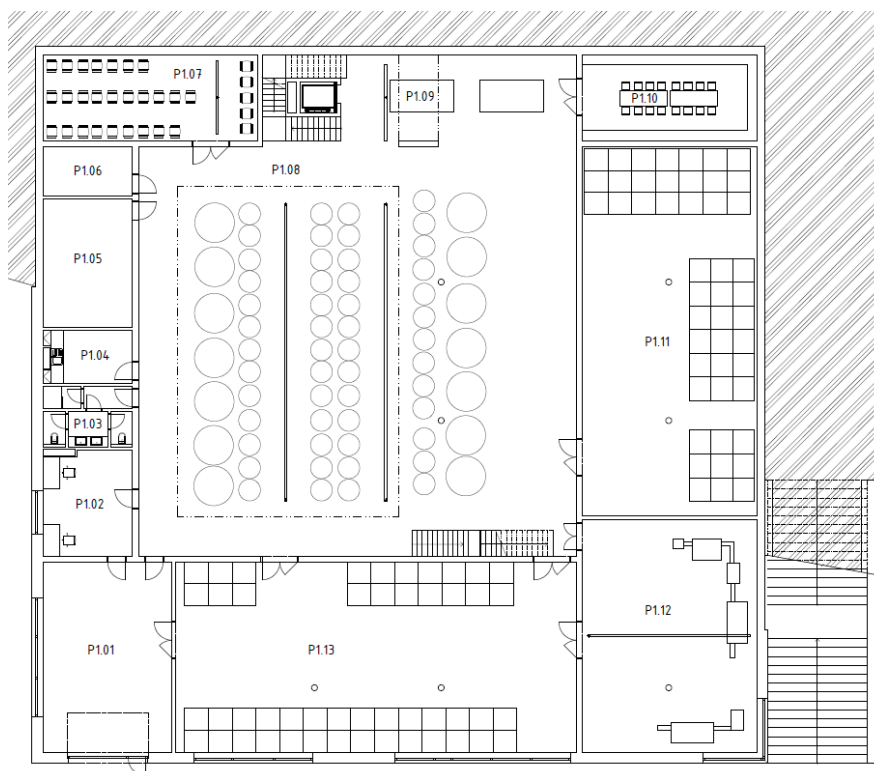
Dispozice navrženého objektu byla upravena na základě studie reálných vinařských provozů, která byla představena v části B této diplomové práce. Došlo pouze k nutným dispozičním zásahům v co nejmenší možné míře, tak aby daný objekt byl schopen provozu, ale zároveň nedošlo k narušení architektonické myšlenky. Fasáda objektu i veškeré architektonické prvky nejen v exteriéru, ale i v interiéru zůstaly zachovány beze změny.

Dispoziční změny, které byly navrženy, se týkaly zejména 1.PP a hygienického zázemí v 1.NP. Veškeré změny jsou naznačeny v následujících půdorysech. První půdorys znázorňuje původní dispozici. Půdorys pod ním (druhý) ukazuje navržené změny v dispozici. Tyto změny jsou znázorněny červeně.

Hlavní nedostatky v dispozici 1.PP

- Absence úklidové místnosti
- Absence šatny zaměstnanců
- Absence kompresorovny
- Absence elektrorozvodny
- Nedostatečná velikost technické místnosti
- Zbytečně velká místnost zrání v lahvích

Původní dispozice 1.PP

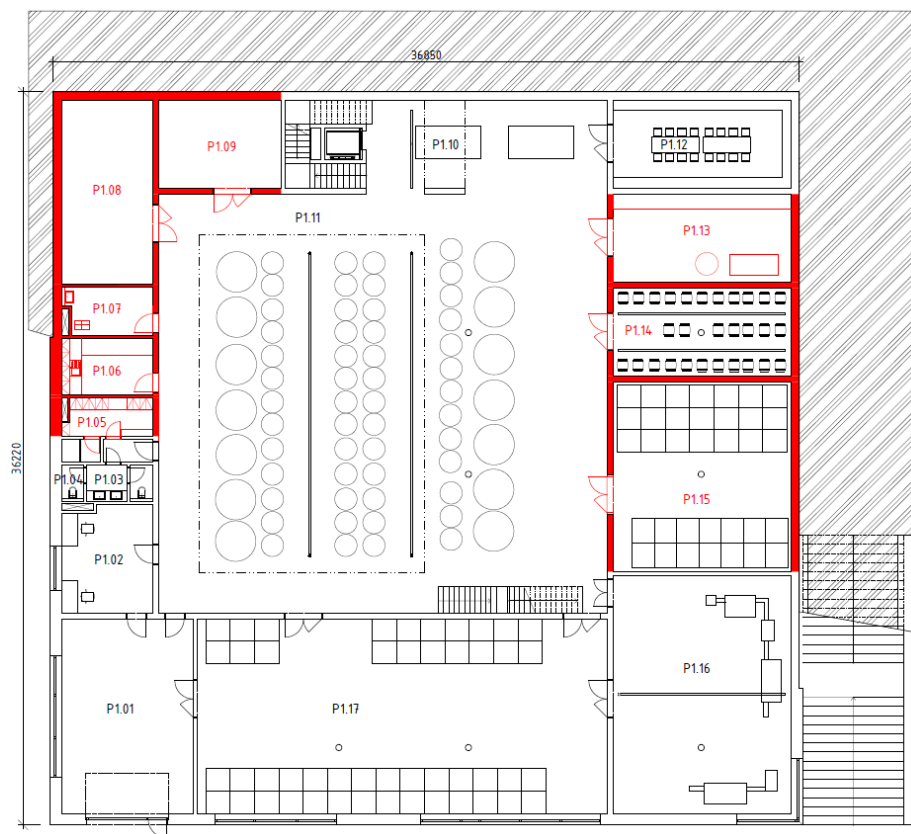


TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
P1.01	EXPEDICE	62,40
P1.02	KANCELÁŘ	24,08
P1.03	WC + SPRCHA ZAMĚSTNANCI	13,95
P1.04	LABORATOŘ	11,93
P1.05	TECHNICKÁ MÍSTNOST	29,25
P1.06	SKLAD CHEMIKÁLIÍ	11,25
P1.07	ZRÁNÍ V SUDECH	47,20
P1.08	TANKOVNA	458,50
P1.09	LISOVNA	73,94
P1.10	ARCHIV VÍN	38,28
P1.11	ZRÁNÍ V LAHVÍCH	164,12
P1.12	LAHVOVNA, ETIKETOVNA	103,40
P1.13	KRABICOVNA, SKLAD HÖT. VÝR.	194,40

Obr. 9: Původní půdorys vinařství - 1.PP [1]

Návrh dispozice 1.PP s odstraněním hlavních nedostatků



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

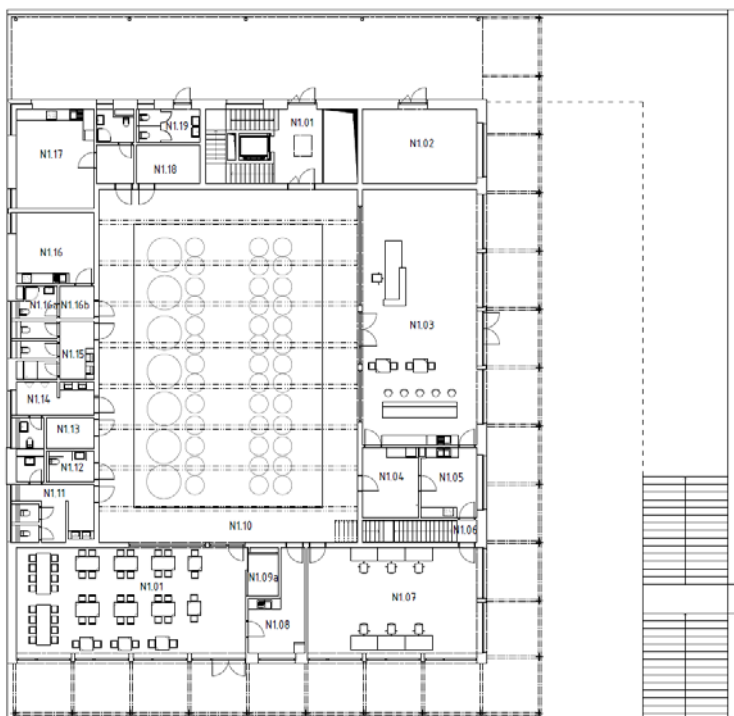
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
P1.01	EXPEDICE	62,40
P1.02	KANCELÁŘ	23,33
P1.03	WC ZAMĚSTNANCI	10,88
P1.04	SPRCHA ZAMĚSTNANCI	2,25
P1.05	ŠATNA ZAMĚSTNANCI	7,95
P1.06	LABORATOŘ	11,93
P1.07	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	9,86
P1.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	41,09
P1.09	SKLAD CHEMIKÁLIÍ	26,32
P1.10	LISOVNA	73,94
P1.11	TANKOVÁ HALA	458,50
P1.12	ARCHIV VÍN	38,28
P1.13	KOMPRESOR., ELEKTROROZVODNA	38,28
P1.14	ZRÁNÍ V SUDECH	38,28
P1.15	ZRÁNÍ V LAHVÍCH	82,56
P1.16	LAHVOVNA, ETIKETOVNA	103,40
P1.17	KRABICOVNA, SKLAD HÖT. VÝROB.	194,40

Obr. 10: Upravený půdorys vinařství - 1.PP

Hlavní nedostatky v dispozici 1.NP

- Absence úklidové místnosti
- Šatna zaměstnanců daleko od sprch pro zaměstnance
- Bezbariérové WC zvlášť pro ženy a zvlášť pro muže (na výjimku lze sloučit – ušetření prostoru)
- Absence přebalovacího pultu

Původní dispozice 1.NP

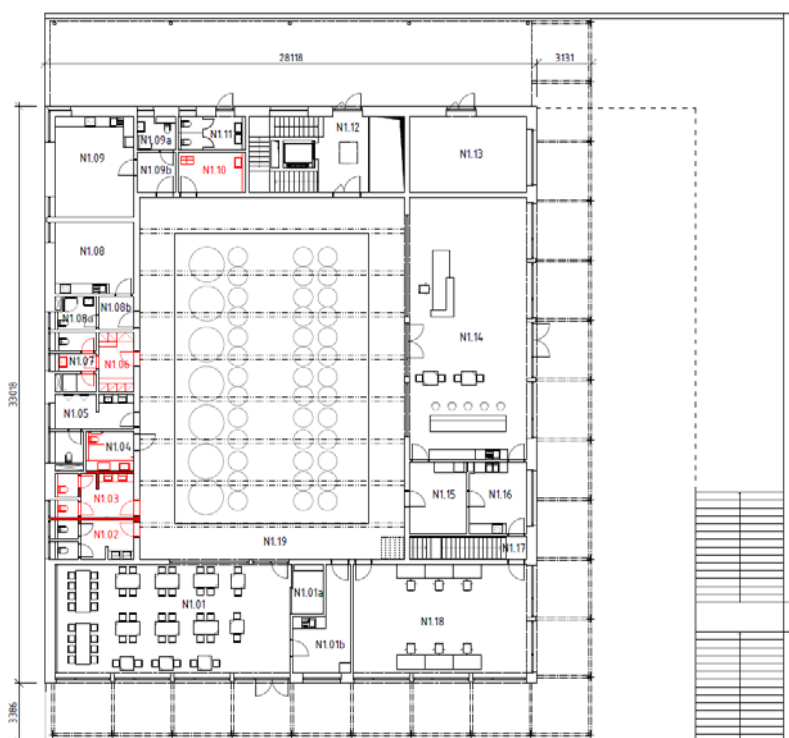


TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
N1.01	SCHODIŠTĚ, SHOZ HROZNŮ	38,72
N1.02	SKLAD NÁRADÍ	29,15
N1.03	BAR, VSTUPNÍ HALA, PRODEJ	100,50
N1.04	SKLAD	13,33
N1.05	KUCHYŇĚ	13,53
N1.06	SCHODIŠTĚ	8,71
N1.07	KANCELÁŘ	61,63
N1.08	PŘÍPRAVNA	14,70
N1.09	DEGUSTAČNÍ MÍSTNOST	83,20
N1.10	GALERIE NAD TANKOVNOU	127,40
N1.11	WC ŽENY	17,86
N1.12	WC INVAL ŽENY	4,95
N1.13	WC INVAL MUŽI	4,95
N1.14	WC MUŽI	11,90
N1.15	WC, SPRCHA ZAMĚSTNANCI	14,79
N1.16	APARTMÁN	14,08
N1.16a	KOUPELNA	4,09
N1.16b	PŘEDSÍŇ	3,80
N1.17	BYT VINAŘE	26,10
N1.17a	KOUPELNA	3,78
N1.17b	PŘEDSÍŇ	4,95
N1.18	ŠATNA ZAMĚSTNANCŮ	8,33
N1.19	WC ZAMĚSTNANCI	7,22

Obr. 11: Původní půdorys vinařství - 1.NP [1]

Návrh dispozice 1.NP s odstraněním hlavních nedostatků



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

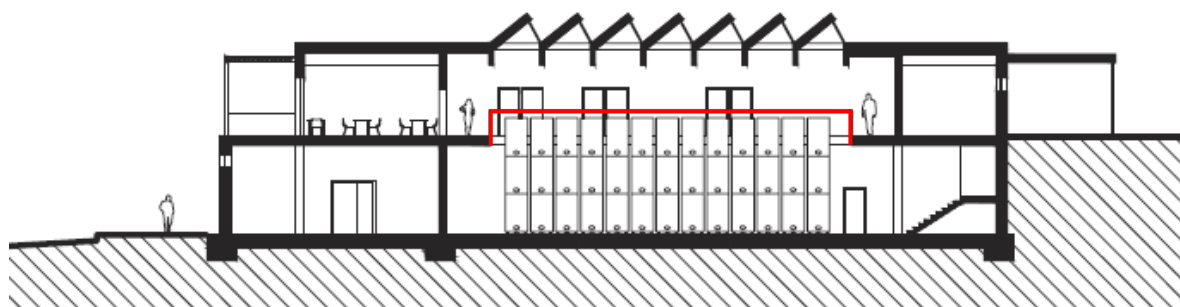
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
N1.01	DEGUSTAČNÍ MÍSTNOST	83,20
N1.01a	ŠATNA	4,42
N1.01b	PŘÍPRAVNA	14,70
N1.02	WC ZAMĚSTNANCI 1	9,72
N1.03	WC ŽENY	10,89
N1.04	WC BEZBARIÉROVÉ	4,95
N1.05	WC MUŽI	11,90
N1.06	ŠATNA ZAMĚSTNANCI	6,80
N1.07	SPRCHA, WC ZAMĚSTNANCI	7,18
N1.08	APARTMÁN	14,08
N1.08a	KOUPELNA	4,09
N1.08b	PŘEDSÍŇ	3,80
N1.09	BYT VINAŘE	26,10
N1.09a	KOUPELNA	3,78
N1.09b	PŘEDSÍŇ	4,95
N1.10	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	8,33
N1.11	WC ZAMĚSTNANCI 2	7,22
N1.12	SCHODIŠTĚ, SHOZ HROZNŮ	38,72
N1.13	SKLAD NÁRADÍ	29,15
N1.14	BAR, VSTUPNÍ HALA, PRODEJNA	100,50
N1.15	SKLAD	13,33
N1.16	KUCHYŇĚ - DROBNÉ POKRMY	13,53
N1.17	SCHODIŠTĚ	8,71
N1.18	KANCELÁŘ	61,63
N1.19	GALERIE NAD TANKOVNOU HALOU	127,40

Obr. 12: Upravený půdorys vinařství - 1.NP

Dále bylo navrženo rozdělení prostoru tankové haly po výšce skleněnou konstrukcí v úrovni 1.NP. Skleněná konstrukce byla navržena zejména z energetického hlediska, velkou mírou však přispěje ke zlepšení provozního charakteru z hlediska bezpečnosti. V tankové hale dochází v době vinobraní k velkému vývinu oxidu uhličitého, který by se mohl v extrémním případě promíchat se vzduchem v úrovni galerie a mohlo by tak dojít k ohrožení zdraví návštěvníků.

Zlepšení energetiky stavby bylo ověřeno ve výpočetním programu Protech, při výpočtu tepelných ztrát a tepelné zátěže daného objektu. V případě tepelných ztrát došlo ke zlepšení o $?$, v případě tepelné zátěže o $?$. Skleněná konstrukce zamezí přenosu chladu z tankové haly v 1.PP do části tankové haly v úrovni 1.NP, kde se nachází galerie, která slouží jako hlavní horizontální komunikace a zároveň jako prohlídkový ochoz. Hlavní architektonickou myšlenku, aby návštěvníci odtud mohli sledovat samotnou výrobu, skleněná konstrukce téměř vůbec nenaruší.

Konstrukční řešení skleněného zastřešení tankové haly není součástí této diplomové práce a je nutné ho vyřešit nejenom z hlediska statického, ale i z hlediska zamezení kondenzace na povrchu konstrukce. Celoroční návrhová teplota vzduchu v tankové hale je $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, je dána zvolenou technologií, která je zde umístěna. Jedná se o teplotu pod rosným bodem, tudíž může dojít k vysrážení vodní páry na vnitřní straně skleněné konstrukce, a to zejména v letním období, kdy je tato konstrukce zatížena, velkým teplotním rozdílem na jednotlivých stranách.

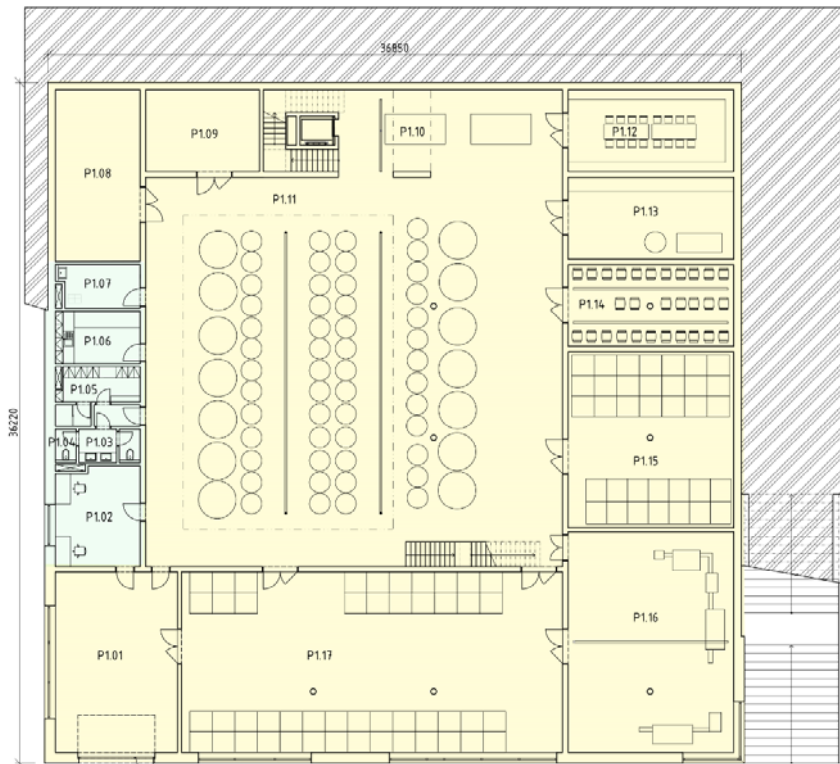


Obr. 13: Příčný řez vlnarstvím s naznačením oddělovací skleněné konstrukce [1]

3.2 Rozdělení objektu do jednotlivých provozních celků

Daný objekt je možné rozdělit do tří provozních částí – výrobní, administrativní a návštěvnickou část. Návštěvnická část se nachází pouze v 1.NP a tvoří jí prodejna s barem a degustační místnost včetně hygienického zázemí příslušejícímu k této části. Administrativní část se nachází jak v 1.NP, kde je kancelář pro šest lidí, tak i v 1.PP přímo ve výrobní části, kde se nachází kancelář hlavního technologa výroby (enologa) a člověka odpovědného za expedici vína. Poslední nejdůležitější částí je samotná výroba vína a jeho následné skladování. Tato část zabírá téměř celé 1.PP. V 1.NP a zejména exteriéru se v době vinobraní nachází příjmová zařízení, dochází zde k příjmu hroznů, jejich odstopkování, mletí a poté následnému přečerpání rmutu do lisu či speciálně upravených tanků k maceraci, popř. kryomaceraci, které se již nachází v 1.PP.

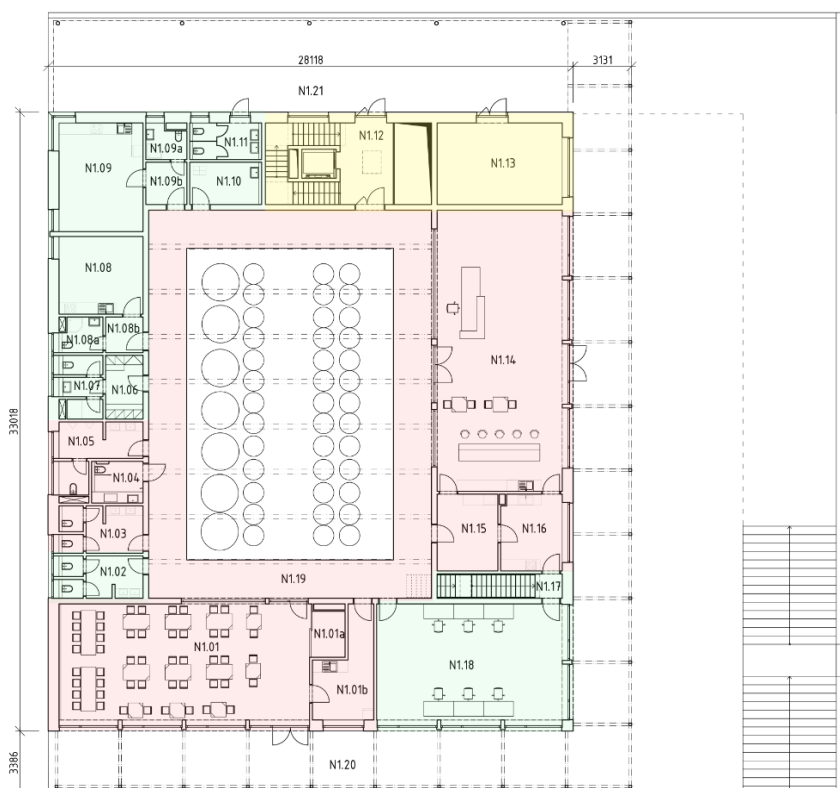
Na obrázku níže je barevně naznačeno rozdělení do výše uvedených částí. Žlutě jsou označeny prostory pro výrobu a skladování vína, červeně je označena návštěvnická část a zeleně je označena administrativní část (kanceláře + hygienické zázemí zaměstnanců).



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
P1.01	EXPEDICE	62,40
P1.02	KANCELÁŘ	23,33
P1.03	WC ZAMĚSTNANCI	10,88
P1.04	SPRCHA ZAMĚSTNANCI	2,25
P1.05	ŠATNA ZAMĚSTNANCI	7,95
P1.06	LABORATOŘ	11,93
P1.07	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	9,86
P1.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	41,09
P1.09	SKLAD CHEMIKÁLIÍ	26,32
P1.10	LISOVNA	73,94
P1.11	TANKOVÁ HALA	458,50
P1.12	ARCHIV VÍN	38,28
P1.13	KOMPRESOR, ELEKTROROZVODNA	38,28
P1.14	ZRÁNÍ V SUDECH	38,28
P1.15	ZRÁNÍ V LAHVÍCH	82,56
P1.16	LAHVOVNA, ETIKETOVNA	103,40
P1.17	KRABICOVNA, SKLAD HOT. VÝROB.	194,40

Obr. 14: Provozní rozbor –1.NP



TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
N1.01	DEGUSTAČNÍ MÍSTNOST	83,20
N1.01a	ŠATNA	4,42
N1.01b	PŘÍPRAVNA	14,70
N1.02	WC ZAMĚSTNANCI 1	9,72
N1.03	WC ŽENY	10,89
N1.04	WC BEZBARIÉROVÉ	4,95
N1.05	WC MUŽI	11,90
N1.06	ŠATNA ZAMĚSTNANCI	6,80
N1.07	SPRCHA, WC ZAMĚSTNANCI	7,18
N1.08	APARTMÁN	14,08
N1.08a	KOUPELNA	4,09
N1.08b	PŘEDSÍŇ	3,80
N1.09	BYT VINAŘE	26,10
N1.09a	KOUPELNA	3,78
N1.09b	PŘEDSÍŇ	4,95
N1.10	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	8,33
N1.11	WC ZAMĚSTNANCI 2	7,22
N1.12	SCHODIŠTĚ, SHOZ HROZNŮ	38,72
N1.13	SKLAD NÁŘADÍ	29,15
N1.14	BAR, VSTUPNÍ HALA, PRODEJNA	100,50
N1.15	SKLAD	13,33
N1.16	KUCHYNĚ - DROBNÉ POKRMY	13,53
N1.17	SCHODIŠTĚ	8,71
N1.18	KANCELÁŘ	61,63
N1.19	GALERIE NAD TANKOVOU HALOU	127,40

Obr. 15: Provozní rozbor – 1.NP

4 Návrh technologického řešení

Celková plocha vinic: 60 hektarů

Předpokládaná kapacita

Celková kapacita pro zpracování vína: 250 000 litrů
Celková kapacita pro zpracování hroznů: 360 tun
Průměrná roční produkce lahví: 330 000 lahví

Pro výpočet byly uvažovány tyto parametry: optimální výnos z 1 ha vinice je cca 6 tun a z 1 tuny hroznů se vyrobí přibližně 7 000 litrů moštu.

Předpokládaná potřeba chladu pro vinařskou technologii (řízenou fermentaci) je 45 kW, předpokládaná potřeba tepla je 30 kW.

Na řízenou fermentaci je napojeno celkem 22 tanků s duplikátorovým pláštěm (vždy jsou dva tanky umístěny nad sebou) a 6 vinifikátorů. Čtyři vinifikátory mohou být využívány i pro tzv. kryomaceraci. Celkový objem tanků v litrech umožňující chlazení/ohřev je 164 500 litrů. Všechny tanky, které jsou napojeny na systém řízené fermentace, splňují požadavek, aby bylo možné současně jeden tank chladit a druhý vytápět. Zbylé tanky jsou pouze jednoplášťové a jsou chlazeny ochlazovaným vzduchem v prostorách tankové haly. Celoroční požadovaná teplota v těchto prostorách je 15°C. Celoroční požadovaná teplota ve skladovacích prostorách pro víno (místnosti zrání v sudech, zrání v lahvích a archiv) je 12°C.

Navržená technologická zařízení

- Mlýnkodzrňovač Enoveneta, série Top AS5 (3-6 tun/hod), příkon 4,25 kW
- Pneumatický lis Bucher Vaslin XPlus IT - 40 pro objem 4000 litrů, příkon, příkon 6,6 kW
- Pneumatický lis Bucher Vaslin XPlus IT - 62 pro objem 8000 litrů, příkon 17,1 kW
- Peristaltické čerpadlo Enoveneta PEV 450, příkon 7,5 kW
- Crossflow filtr na víno - BF Bílek filtry FCW 20/30 A, příkon filtrace 1,5 kW
- Parní vyvíječ – Sifa s třemi výkonnostními stupni, příkon 9-13,5-18 kW
- Šroubový kompresor Orлік typ ORL 11 DX/500 D (šroubový kompresor na tlakové nádobě se sušičem), příkon 11 kW
- Lahvovací (plnicí) linka GAI 1305, příkon nedohledán
- Etiketovací linka GAI 6013, příkon nedohledán

Kompresor vyrábí stlačený vzduch, který je potřeba pro následující vinařské stroje a zařízení

- Lisy
- Filtry
- Lahvovací a etiketovací linky
- Vinifikátory s pístem

Všechna zmíněná zařízení byla navržena na základě poznatků získaných při návštěvách jednotlivých vinařství uvedených v praktické části B, která je součástí této diplomové práce, s názvem „*Studie reálných vinařských provozů*“.

5 Návrh technického řešení

Pro výše popsaný objekt je v rámci této kapitoly zpracován koncepční návrh větrání, vytápění a chlazení včetně návrhu fotovoltaické elektrárny. Koncepční návrh vytápění a větrání je dále rozpracován v rámci „Projektu vytápění a chlazení Vinařství Na Kopečku“, který je hlavní součástí této projektové části C a je umístěný v samostatných deskách.

5.1 Koncepční návrh větrání

Téměř všechny provozy v moderních budovách potřebují pro zajištění požadovaného mikroklimatu využívat systémy nuceného větrání. Pro vinařské provozy toto tvrzení platí dvojnásobně. Nejdůležitějším specifickým požadavkem je odvod velkého množství CO₂, který vzniká během kvašení vinného moštu, a který je ve velkých koncentracích velice nebezpečný. Proto je nanejvýš důležité zajištění potřebné výměny vzduchu v prostorách, kde dochází k jeho vývinu.

Pro řešené vinařství je navržen převážně systém nuceného větrání. Jedná se o kombinaci centrálního (myšleno pouze v rámci jednotlivých provozních částí) a decentrálního systému větrání v závislosti na požadavcích jednotlivých prostor. Systém vzduchotechniky je navržen tak, aby zajistil pouze potřebnou výměnu vzduchu, ale neslouží pro pokrytí tepelné ztráty a tepelné zátěže daného objektu a ani se na jejich pokrytí nepodílí. Důvodem je nárazový provoz v návštěvnické části a zejména požadavky vinařské technologie na udržování nízké teploty ve výrobní části v průběhu celého roku. Specifický provoz řešeného objektu by měl za následek zbytečně vysoké provozní náklady na větrání. Jednotlivá zařízení vzduchotechniky by musela být neustále v chodu, kvůli téměř celoroční potřebě chladu, i v případě, že by nebyl kladen požadavek na přísun čerstvého vzduchu. Z toho důvodu je využití vzduchotechnických jednotek pro vytápění/chlazení objektu energeticky nevýhodné. Pro snížení potřeby tepla na vytápění, jsou ve většině případů navrženy vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla.

Největší potřebné množství větracího vzduchu vychází pro prostor tankové haly v období vinobraní, kdy zde dochází ke kvašení vinného moštu. Potřebné množství vzduchu pro bezpečný odvod CO₂ je 6000 m³/hod. Jedná se pouze o období 2,5 až 3 měsíců (půlka srpna až první polovina listopadu), mimo vinobraní po dokvašení vinných moštu je plně dostačující intenzita výměny vzduchu 0,5x/hod. Bohužel v období vinobraní jsou venku poměrně vysoké teploty (půlka srpna až začátek listopadu), tudíž toto množství teplého vzduchu přiváděného do tankové haly je nutné opět ochladit, a to na teplotu min. 15°C, která je požadována v průběhu celého roku. Využití zpětného získávání chladu z odváděného vzduchu je problematické, vzhledem k tomu že se jedná o odvod velkého množství CO₂, který v takto velkém množství může být až smrtelný, a není možné garantovat 100% těsnost výměníku pro zpětné získávání chladu. Možným řešením by mohlo být přímé napojení „trubiček“ od jednotlivých tanků sloužících pro odvod CO₂. Bohužel nikde nebyla dohledána realizace takového řešení, a tak není ověřeno, zda-li by toto řešení nemohlo nějak ovlivnit kvalitu výsledného produktu, vína.

Navržený koncept větrání plně respektuje architektonický návrh a snaží se o co nejmenší možné narušení architektonické myšlenky nejenom z hlediska interiéru, ale i z hlediska exteriéru (trasy potrubí, zvolené výustě, respektování designových pohledů v návštěvnické části, méně exponovaná místa pro vyústění potrubí nad střechu nebo do fasády apod.

Požadavky na výměnu vzduchu (uvedeny jsou minimální hodnoty, kromě hodnot pro byt a apartmán – zde jsou uvedeny doporučené hodnoty)

- Byt a apartmán:

Pobytová místnost	25 m ³ /hod čerstvého vzduchu na osobu nebo 0,5x/hod
Koupelna	90 m ³ /hod (nárazové větrání)
Kuchyně	150 m ³ /hod (nárazové větrání)

- Bar s prodejnou a degustační místnost:

Návštěvníci	25 m ³ /hod čerstvého vzduchu na osobu
Obsluha	70 m ³ /hod čerstvého vzduchu (třída práce IIb)
Kuchyně/přípravna	150 m ³ /hod na digestoř

- Administrativa:

Kanceláře	25 m ³ /hod na osobu čerstvého vzduchu (třída práce I)
Laboratoře	50 m ³ /hod na osobu čerstvého vzduchu (třída práce I – přítomnost chemických látek)

- Hygienická zařízení:

Výlevky	50 m ³ /hod odváděného vzduchu na jednu výlevku
Umyvadla	30 m ³ /hod odváděného vzduchu na jedno umyvadlo
WC - kabina	50 m ³ /hod odváděného vzduchu na 1 kabínu
WC - pisoár	25 m ³ /hod odváděného vzduchu na 1 pisoár
Sprchy	150 – 200 m ³ /hod odváděného vzduchu na 1 sprchu
Šatny	20 m ³ /hod odváděného vzduchu na jedno šatní místo

- Sklady
- Ostatní místnosti výroby

Požadavky na odvětrání CO₂ vznikajícího při kvašení

- Největší přípustná koncentrace CO₂ v pracovním ovzduší (dle nařízení vlády č. 361/2007 Sb.) je 5000 ppm.
- Předpokládaná koncentrace CO₂ v přiváděném vzduchu (venkovním) je 300 ppm.
- V době maximálního kvasu naskladněného moštu dochází v místnosti P1.08 Tanková hala k vývinu CO₂ 50 kg /hod, to je 27 m³/hod CO₂.

Základní rozdělení vzduchotechnických zařízení

Místnosti v 1.PP

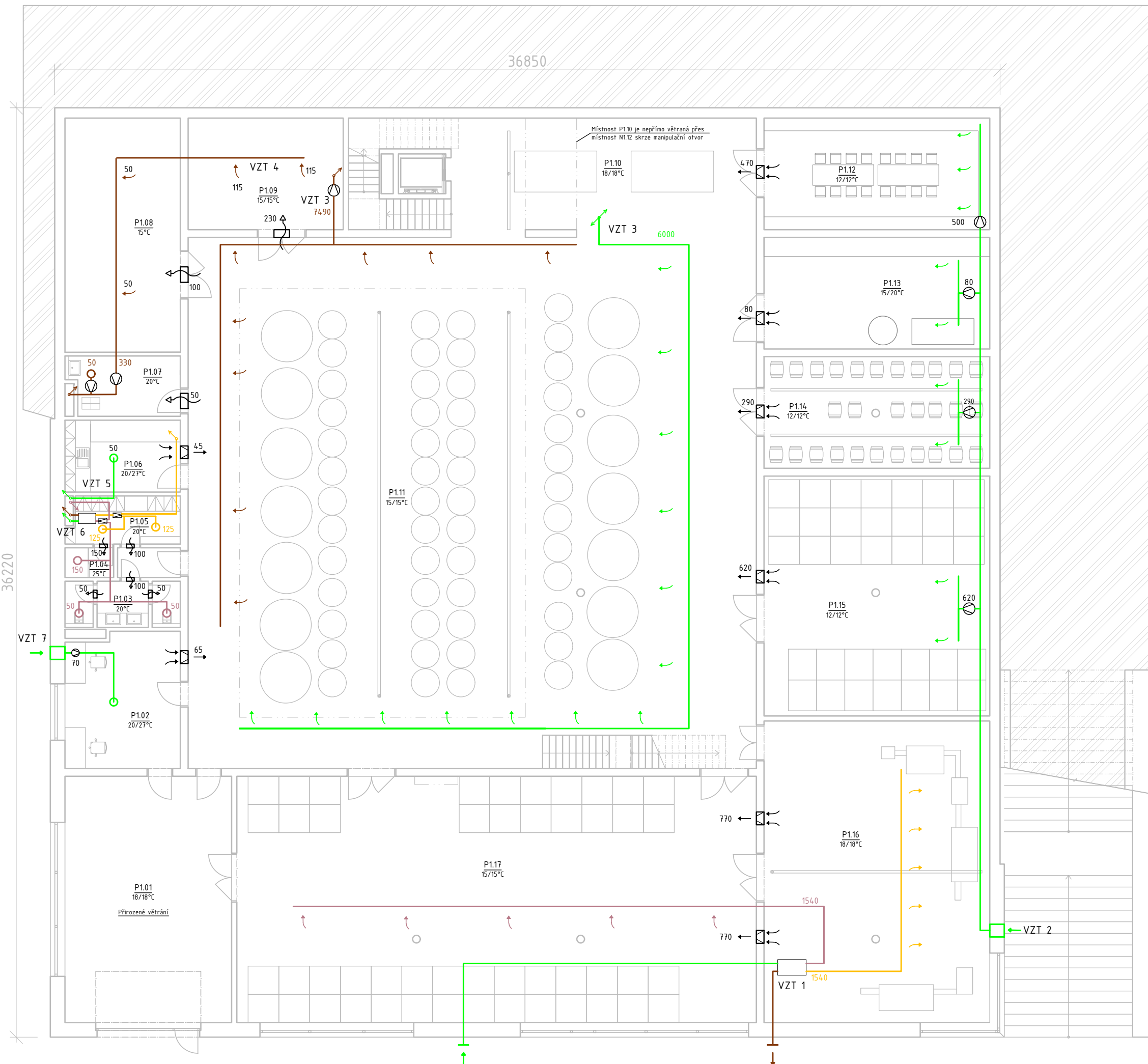
- VZT 1 – větrání lahvovny a skladu hotových výrobků (č.m. P1.16 a P1.17)
- VZT 2 – větrání místností archiv vín, VZT, zrání v sudech, zrání v lahvích (č.m. P1.12 - P1.15)
- VZT 3 – větrání tankové haly – místnost s vývinem CO₂ (č.m. P1.11)
- VZT 4 – větrání úklidové míst., technické místnosti a skladu chemikálií (č.m. P1.07 - P1.09)
- VZT 5 – větrání laboratoře (č.m. P1.06)
- VZT 6 – větrání šatny a hygienického zázemí zaměstnanců (č.m. P1.03 - P1.05)
- VZT 7 – větrání kanceláře (č.m. P1.02)

Místnosti v 1.NP

- VZT 6 – větrání šatny a hygienického zázemí zaměstnanců (č.m. N1.06 a N1.07)
- VZT 8 – větrání prodejny s barem a části galerie nad tankovou halou (č.m. N1.14 a N1.19)
- VZT 9 – větrání úklidové místnosti a WC zaměstnanci 2 (č.m. N1.10 a N1.11)
- VZT 10 – větrání bytu vinaře (č.m. N1.09)
- VZT 11 – větrání apartmánu (č.m. N1.10)
- VZT 12 – větrání WC zaměstnanci 1 (č.m. N1.02- N1.05)
- VZT 13 – větrání degustační místnosti, přípravný, sociálního zázemí návštěvníků a části galerie nad tankovou halou (č.m. N1.01 a N1.01b)
- VZT 14 – větrání kanceláře (č.m. N1.18)
- VZT 15 – větrání kuchyně a skladu (č.m. N1.15- N1.16)

Zbylé místnosti (expedice, částečně lisovna, sklad náradí, schodiště se shozem hroznů) jsou větrány přirozeně přes vstupní dveře/vrata nebo pomocí otvíravých oken. V případě schodiště se shozem hroznů je možné tento prostor větrat nejenom přes vstupní dveře/vrata, ale i pomocí střešního okna. Vzhledem k vzdušnému propojení lisovny se shozem hroznů přes schodiště a technologický otvor bude tento prostor nepřímo přirozeně větrán. Možnost přirozeného větrání je i v případě galerie nad tankovou halou a prostoru tankové haly v 1.NP pomocí střešních světlíků s elektrickým ovládáním v bezdrátovém systému.

Technický popis jednotlivých VZT zařízení včetně výpočtu množství přiváděného a odváděného vzduchu pro každou místnost je umístěn v příloze, která je součástí této projektové části. Množství vzduchu pro jednotlivé obsluhované místnosti je navrženo z uvažovaných celkových výměn a dávek vzduchu, dle požadavků uvedených výše v této kapitole.



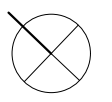
TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.PP

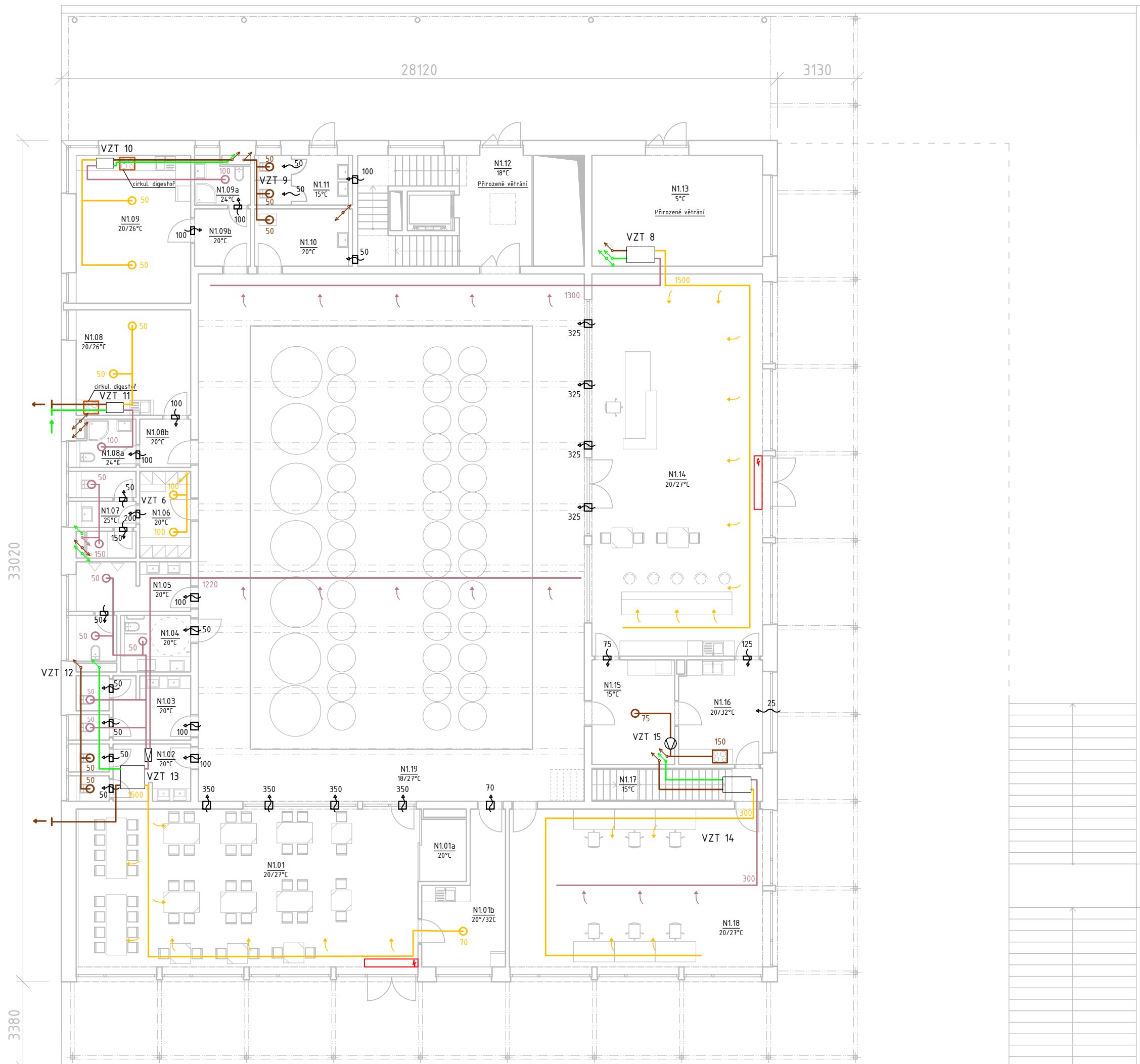
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
P1.01	EXPEDICE	62,40
P1.02	KANCELÁŘ	23,33
P1.03	WC ZAMĚSTNANCI	10,88
P1.04	SPRCHA ZAMĚSTNANCI	2,25
P1.05	ŠATNA ZAMĚSTNANCI	7,95
P1.06	LABORATOŘ	11,93
P1.07	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	9,86
P1.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	41,09
P1.09	SKLAD CHEMIKÁLIÍ	26,32
P1.10	LISOVNA	73,94
P1.11	TANKOVÁ HALA	458,50
P1.12	ARCHIV VÍN	38,28
P1.13	KOMPRESOR, ELEKTROROZVODNA	38,28
P1.14	ZRÁNÍ V SUDECH	38,28
P1.15	ZRÁNÍ V LAHVÍCH	82,56
P1.16	LAHVOVNA, ETIKETOVNA	103,40
P1.17	KRABICOVNA, SKLAD HOT. VÝROB.	194,40

LEGENDA VZT

- VENKOVNÍ VZDUCH
- PŘIVÁDĚNÝ VZDUCH
- ODVÁDĚNÝ VZDUCH
- ODPADNÍ VZDUCH
- ○ PŘÍVODNÍ TALÍŘOVÝ VENTIL ZABUDOVANÝ V PODHLEDU
- ○ ODVODNÍ TALÍŘOVÝ VENTIL ZABUDOVANÝ V PODHLEDU
- VENTILÁTOR OSAZENÝ V POTRUBÍ
- VENTILÁTOR UMÍSTĚNÝ V PROSTUPU STĚNY, NA VNĚJŠÍ STRANĚ OSAZENA PŘETLAKOVÁ ŽALUZIE
- MŘÍŽKA NAD DVEŘMI NEBO V RÁMCI DVEŘÍ
- AKUSTICKÝ TLUMIČ S ROZDĚLOVAČEM, NA VÝSTUPU ROZDĚLOVACÍHO BOXU JSOU OSAZENY REGULAČNÍ KLAPKY
- 70 NÁVRHOVÉ (MAXIMÁLNÍ) MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO NEBO ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU [M³/HOD]

KONCEPT VĚTRÁNÍ - PŮDORYS 1.PP
M 1:150





TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP

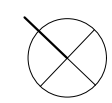
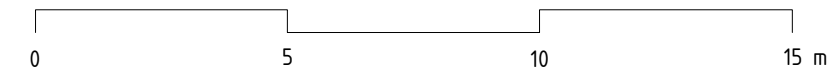
Č.M.	NÁZEV MÍSTNOSTÍ	PLOCHA [m ²]
N1.01	DEGUSTAČNÍ MÍSTNOST	83,20
N1.01a	ŠATNA	4,42
N1.01b	PŘÍPRAVNA	14,70
N1.02	WC ZAMĚSTNANCI 1	9,72
N1.03	WC ŽENY	10,89
N1.04	WC BEZBARIÉROVÉ	4,95
N1.05	WC MUŽI	11,90
N1.06	ŠATNA ZAMĚSTNANCI	6,80
N1.07	SPRCHA, WC ZAMĚSTNANCI	7,18
N1.08	APARTMÁN	14,08
N1.08a	KOUPELNA	4,09
N1.08b	PŘEDSÍŇ	3,80
N1.09	BYT VINAŘE	26,10
N1.09a	KOUPELNA	3,78
N1.09b	PŘEDSÍŇ	4,95
N1.10	ÚKLIDOVÁ MÍSTNOST	8,33
N1.11	WC ZAMĚSTNANCI 2	7,22
N1.12	SCHODIŠTĚ, SHOZ HROZNŮ	38,72
N1.13	SKLAD NÁŘADÍ	29,15
N1.14	BAR, VSTUPNÍ HALA, PRODEJNA	100,50
N1.15	SKLAD	13,33
N1.16	KUCHYNĚ - DROBNÉ POKRMY	13,53
N1.17	SCHODIŠTĚ	8,71
N1.18	KANCELÁŘ	61,63
N1.19	GALERIE NAD TANKOVOU HALOU	127,40

LEGENDA VZT

- VENKOVNÍ VZDUCH
- PŘIVÁDĚNÝ VZDUCH
- ODVÁDĚNÝ VZDUCH
- ODPADNÍ VZDUCH
- ⊙ ⊙ PŘÍVODNÍ TALÍŘOVÝ VENTIL ZABUDOVANÝ V PODHLEDU
- ⊙ ⊙ ODVODNÍ TALÍŘOVÝ VENTIL ZABUDOVANÝ V PODHLEDU
- ⊙ VENTILÁTOR OSAZENÝ V POTRUBÍ
- VENTILÁTOR UMÍSTĚNÝ V PROSTUPU STĚNOU, NA VNĚJŠÍ STRANĚ OSAZENA PŘETLAKOVÁ ŽALUZIE
- ↔ MŘÍŽKA NAD DVEŘMI NEBO V RÁMCI DVEŘÍ
- 70 NÁVRHOVÉ (MAXIMÁLNÍ) MNOŽSTVÍ PŘIVÁDĚNÉHO NEBO ODVÁDĚNÉHO VZDUCHU [M³/HOD]
- ⊠ DVEŘNÍ CLONA S ELEKTRICKÝM TOPNÝM TĚLESEM

POZNÁMKA
 PŘETLAK NEBO PODTLAK V PROSTORÁCH V 1.NP NAD TANKOVOU HALOU BUDE VYROVNÁN SVĚTLÍKY S AUTOMATICKÝM OVLÁDÁNÍM. SVĚTLÍKY SE NACHÁZÍ NAD VĚTŠINOU PLOCHY TANKOVÉ HALY.

KONCEPT VĚTRÁNÍ - PŮDORYS 1.NP
 M 1:150



5.2 Koncepční návrh vytápění a chlazení

Pro daný objekt vinařství je navržen jako hlavní zdroj energie tepelné čerpadlo země – voda (zemní sondy) v kombinaci s fotovoltaickými panely, které jsou využity na pohon kompresoru tepelného čerpadla a pro vinařskou technologii. Jako doplňkový zdroj je navržen elektrický kotel a elektrické topné tyče umístěné v akumulární nádobě na topnou vodu a v zásobníku TV, pro případ dohřátí vody na vyšší teplotu např. z důvodu sanitace nebo požadavků vinařské technologie. Tepelné čerpadlo s hlubinnými vrty (vhodná geologická skladba podloží – převažuje žula) je využíváno pro chlazení i vytápění. Chlazením pomocí vrtů je možné vyžít chlazení téměř „zadarmo“ a v případě, že by z důvodu velké tepelné zátěže nebo požadavků vinařské technologie byla potřeba více chladit, tepelné čerpadlo zajistí pomocí svého kompresoru nachlazení akumulární nádoby a odpadní teplo, které při výrobě chladu vzniká jako vedlejší produkt, bude využito pro vinařskou technologii, vytápění objektu, ohřev TV nebo pro regeneraci vrtů.

Fotovoltaika byla navržena z důvodu velké potřeby elektrické energie pro provoz vinařství, s ohledem na ideální klimatické podmínky jižní Moravy (největší hodnota dopadající sluneční energie v ČR) a dále také vhodné možnosti integrace do navržené stavby. Koncepční návrh fotovoltaiky je podrobněji popsán v dalším bodě této diplomové práce.

Druhou variantou řešení je doplnění uvedeného návrhu o systém využívající odpadních produktů vinařství a vinohradnictví. Jedná se o kotel na štěpku, která by byla vyráběna z réví, které je odpadním produktem ve vinohradnictví a běžně zůstává ve vinohradu, kde se později mulčuje spolu s trávou a zbylým rostlinným odpadem. Kotel na štěpku by byl využíván pro ohřev vody pro sanitaci vinařského provozu a jako zdroj teplé vody pro filtr na filtraci moštu a vína. I přes větší investici do stroje na výrobu štěpky a do samotného kotle na štěpku, se vzhledem k velké výrobní kapacitě vinařství, tudíž i velkého množství „odpadního“ materiálu tento systém vyplatí. V návrhu se musí počítat s dostatečným místem pro skladování štěpky z réví, kterou je potřeba připravit již rok dopředu, vzhledem k špatnému časovému souběhu produkce odpadního materiálu a hlavní kampaně (vinobraní).

Obě navržené varianty vytápění a chlazení posouvají vinařství o další krok napřed k částečně soběstačnému objektu v rámci energetického hospodaření.

Počet tepelných čerpadel i možnost vytápění a chlazení jednotlivých prostor vinařství prostřednictvím vodovodních sálavých stropních panelů nebo plošného stropního vytápění/chlazení, které je výhodné nejen z hlediska rozložení teplot v prostoru, ale také z energetického hlediska, bude výpočtově ověřena v projektu vytápění a chlazení vinařského provozu s pracovním názvem Vinařství Na Kopečku, který je hlavní součástí této projektové části C.

KONCEPT VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

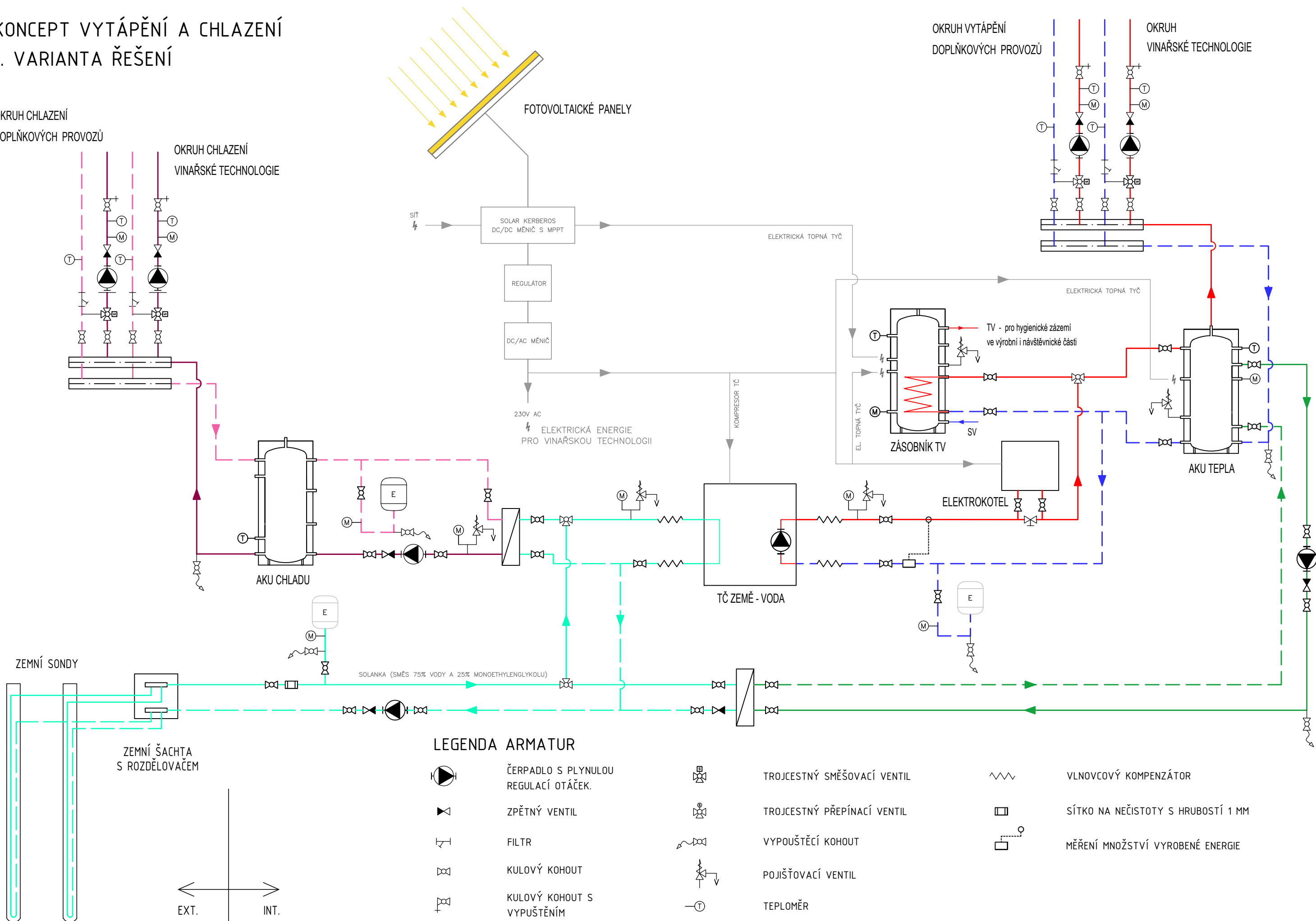
1. VARIANTA ŘEŠENÍ

OKRUH CHLAZENÍ
DOPLŇKOVÝCH PROVOZŮ

OKRUH CHLAZENÍ
VINAŘSKÉ TECHNOLOGIE

OKRUH VYTÁPĚNÍ
DOPLŇKOVÝCH PROVOZŮ

OKRUH
VINAŘSKÉ TECHNOLOGIE



LEGENDA ARMATUR

	ČERPADLO S PLYNULOU REGULACÍ OTÁČEK.		TROJCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL		VLNOVCOVÝ KOMPENZÁTOR
	ZPĚTNÝ VENTIL		TROJCESTNÝ PŘEPÍNAČÍ VENTIL		SÍTKO NA NEČISTOTY S HRUBOSTÍ 1 MM
	FILTR		VYPOUŠTĚCÍ KOHOUT		MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ VYROBĚNÉ ENERGIE
	KULOVÝ KOHOUT		POJIŠŤOVACÍ VENTIL		
	KULOVÝ KOHOUT S VYPUŠTĚNÍM		TEPLOMĚR		
	REGULAČNÍ VENTIL		MANOMETR S MANOM. KOHOUTEM		

EXT. INT.

KONCEPT VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

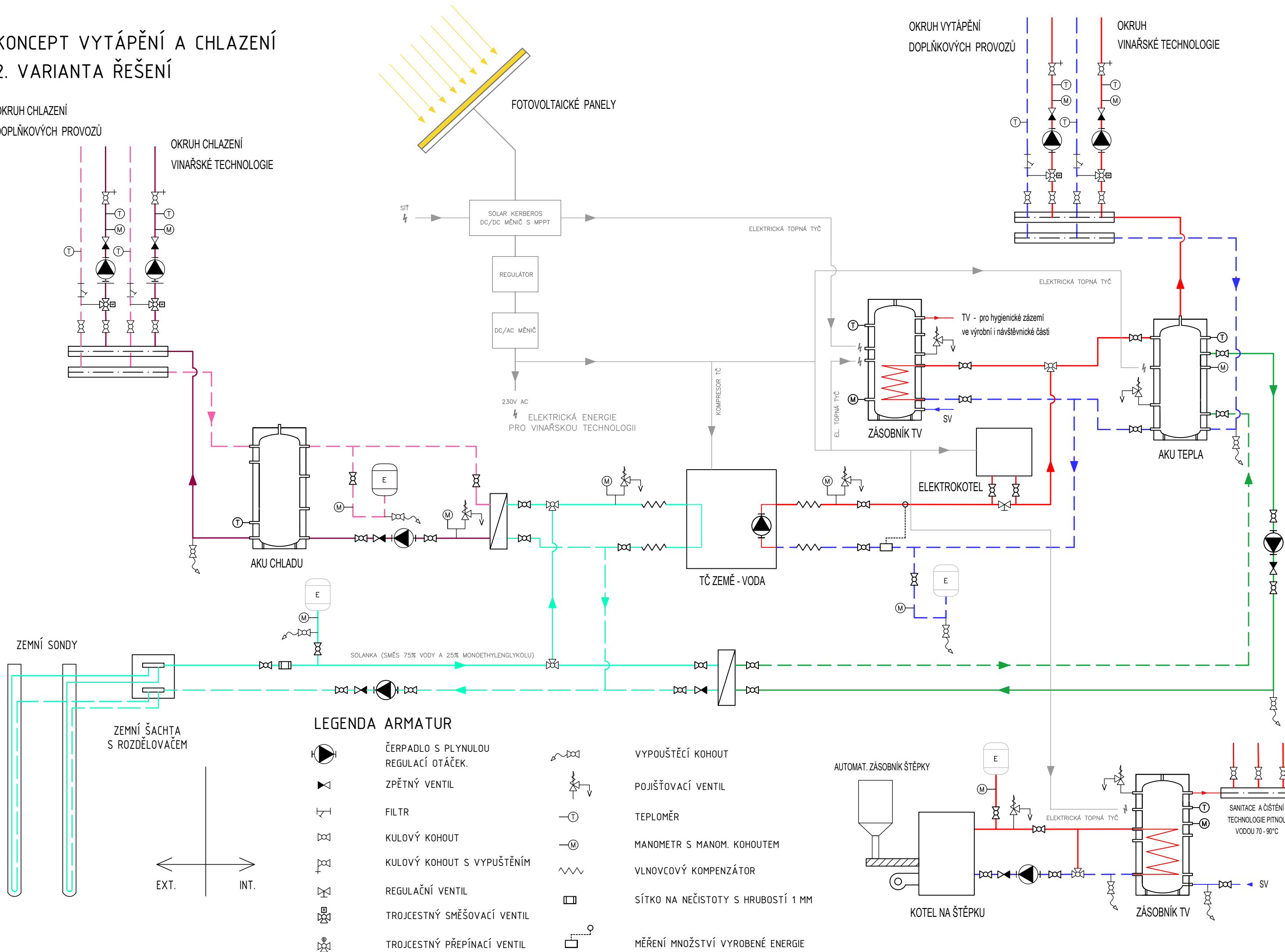
2. VARIANTA ŘEŠENÍ

OKRUH CHLAZENÍ
DOPLŇKOVÝCH PROVOZŮ

OKRUH CHLAZENÍ
VINAŘSKÉ TECHNOLOGIE

OKRUH VYTÁPĚNÍ
DOPLŇKOVÝCH PROVOZŮ

OKRUH
VINAŘSKÉ TECHNOLOGIE



LEGENDA ARMATUR

- | | | | |
|--|--------------------------------------|--|------------------------------------|
| | ČERPADLO S PLYNULOU REGULACÍ OTÁČEK. | | VYPUŠTĚCÍ KOHOUT |
| | ZPĚTNÝ VENTIL | | POJIŠŤOVACÍ VENTIL |
| | FILTR | | TEPLOMĚR |
| | KULOVÝ KOHOUT | | MANOMETR S MANOM. KOHOUTEM |
| | KULOVÝ KOHOUT S VYPUŠTĚNÍM | | VLNOVCOVÝ KOMPENZÁTOR |
| | REGULAČNÍ VENTIL | | SÍTKO NA NEČISTOTY S HRUBOSTÍ 1 MM |
| | TROJCESTNÝ SMĚŠOVACÍ VENTIL | | MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ VYROBĚNÉ ENERGIE |
| | TROJCESTNÝ PŘEPÍNAČÍ VENTIL | | |

ZEMNÍ SONDY

ZEMNÍ ŠACHTA
S ROZDĚLOVAČEM

EXT. INT.

SOLANKA (SMĚS 75% VODY A 25% MONOETHYLENGLYKOLU)

AUTOMAT. ZÁSOBNÍK ŠTĚPKY

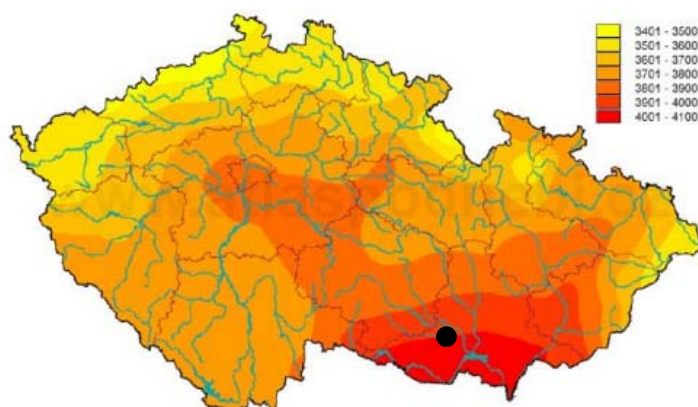
KOTEL NA ŠTĚPKU

ZÁSOBNÍK TV

SV

5.3 Koncepční návrh FVE

Architektonický návrh budovy vinařství již ve fázi studie vytvořil velice vhodné podmínky pro možnost integrace fotovoltaických panelů do řešené stavby, což je spolu s ideálními klimatickými podmínkami Jižní Moravy (největší hodnoty slunečního ozáření v celé ČR) příhodné právě pro jejich použití. Pro umístění fotovoltaických panelů byla využita konstrukce střešních světlíků, která umožní orientovat panely na jihozápadní stranu se sklonem 35°, což zajišťuje optimální energetický zisk v průběhu celého roku.

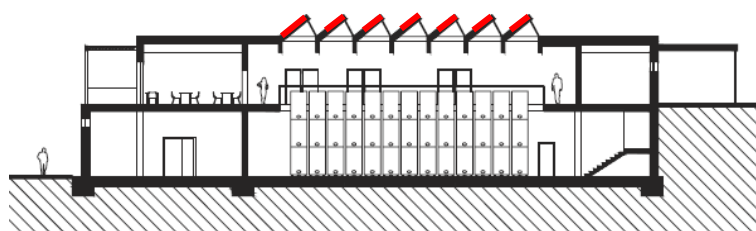
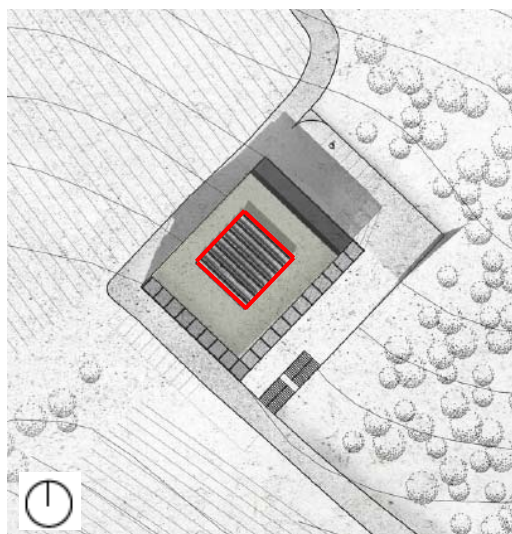


Vinařství na vrchu Leskoun, na mapě vyznačen černou tečkou, se nachází na hranici území s roční dávkou slunečního záření na vodorovnou plochu přibližně 4000 MJ/(m².rok) a to je cca 1111 kWh/(m².rok).

Obr.16: Průměrné roční dávky slunečního záření dopadajícího na vodorovnou plochu v ČR [MJ/(m².rok)] [3]

Koncepce fotovoltaického systému je navržena bez možnosti akumulace do bateriových uložení a jako tzv. grid-off (tzn. bez možnosti prodávat elektřinu do sítě) vzhledem k ideálnímu souběhu výroby elektrické energie a jejímu okamžitému odběru

Primárně je elektrická energie produkovaná fotovoltaickými panely určena pro vinařské stroje a zařízení, druhotně pro technické zařízení budov. V případě, že množství vyrobené elektrické energie bude větší než množství energie potřebné pro aktuální chod vinařských zařízení a strojů, bude tato elektrická energie využita pro chod kompresorů tepelných čerpadel či pro elektrická topná tělesa umístěná v akumulační nádrži topné vody, popř. v zásobnících TV. V případě, že by i tak byl nadbytek elektrické energie, bude tato energie přeměrována na elektrická zařízení v návštěvnické a administrativní části (vzduchové clony, lokální průtokové ohříváče TV, počítače, osvětlení apod.).



Sklon dotčené části střechy	35°
Sklon fotovoltaických panelů	35°
Orientace fotovoltaických panelů	jih + 45°

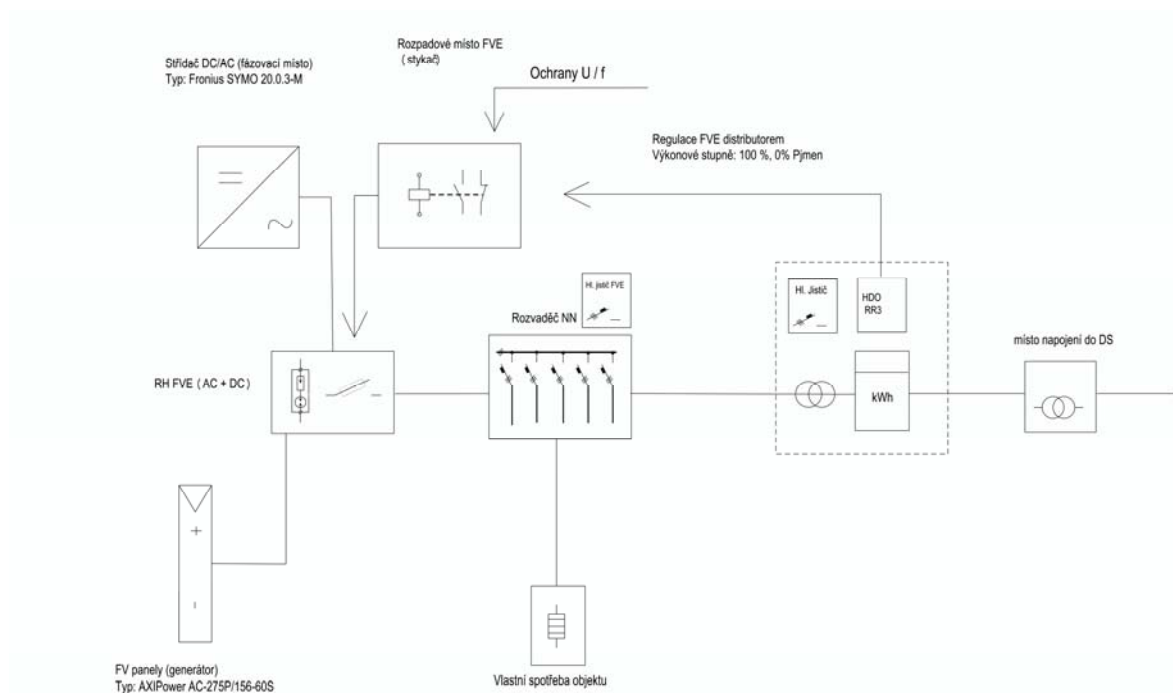
Obr. 17: Situace a příčný řez s naznačením rozmístění fotovoltaických panelů na střeše objektu

Využitelná část střechy je tvořena střešními světlíky s příhodným sklonem směrem na jihozápad. Fotovoltaické panely budou umístěny v 7 stejných pruzích, tvořených světlíky, s rozměry jednoho pruhu 14,90 x 2,18 metrů. Celkem se jedná o plochu 227 m², která může být pokryta fotovoltaickými panely. Všechny panely jsou s odchylkou od jihu + 45° a se sklonem 35°. Pro koncepční návrh FVE byly předběžně zvoleny panely AXI Power AC-275P/156-60S v počtu 15ks pro jednu řadu světlíku, tedy v celkovém počtu až 105 ks. Jedná se o polykrystalické 60ti článkové panely od německého výrobce. Rozměry jednoho panelu jsou 1640 x 992mm.

Schéma znázorňující rozložení panelů



Panely:	15 panelů AXI Power AC-275P/156-60S (1640x992mm) v 7 řadách
GPS:	49.0138928N, 16.3577261E
Nadmořská výška:	311,50 m.n.m.
Sněhová oblast:	II, charakteristická hodnota $s_k= 1,0$ kPa) [5]
Větrná oblast:	II, výchozí základní rychlost větru $v_{b,0}= 25$ m/s) [4]



Obr. 18: Schéma zapojení fotovoltaických panelů do odběrné sítě řešeného objektu

V případě instalace FV panelů na střešní světlíky je nutné provedení statického posouzení střešní konstrukce a ověření správnosti konstrukčního řešení uchycení FV panelů na střešní konstrukci, a to zejména v závislosti na větrné a sněhové oblasti. Dále je nutné dodržet ochranné pásmo budovy, které je až do vzdálenosti 1 m od vnějšího líce obvodového zdiva budovy, dle § 46 zákona č.458 / 2000 Sb. (tzv. energetický zákon), a předání projektové dokumentace FVE příslušnému hasičskému sboru.

Požadavky na odběr elektrické energie při výrobě vína

Největšího odběru elektrické energie dosahují všechna vinařství v období vinobraní, které trvá přibližně 2,5 až 3 měsíce a začíná zhruba ve druhé polovině srpna. Nejvyšší spotřebu elektrické energie vykazují lis, mlýnkoodzrňovač a kompresor na výrobu stlačeného vzduchu, potřebný k chodu lisu. Poměrně velký elektrický odběr má také peristaltické čerpadlo, které běží současně s příjmovými stroji, a crossflow filtr. Všechna tato energeticky náročná zařízení jsou v chodu pouze v průběhu vinobraní, jehož doba trvání je ve výpočtech uvažována 75 dnů.

Mimo hlavní sezónu je pochopitelně v chodu také pár dalších technologických zařízení (včetně kompresoru a crossflow filtru) potřebných k výrobě vína, avšak i přes jejich poměrně značný odběr elektrické energie, je potřeba nesrovnatelná s potřebou právě v době sběru hroznů, kdy běží najednou oba lis, příjmové stroje a filtr, přičemž je ve stejném období také největší potřeba chladu. Od začátku února do začátku července běží lahvací a etiketovací linka a mobilní parní vyvíječ, který slouží pro hygienické čištění lahvací linky. Tato zařízení mají také poměrně velký elektrický odběr, ale neběží v uvedeném období každý den. Lze říci, že v průměru běží lahvací a etiketovací linka 4 měsíce po dobu 7 hodin denně a parní vyvíječ je spuštěn na začátku každého „lahvacího“ dne přibližně na 45 minut, pokud se lahvuje pouze jedna šarže vína.

Na základě informací získaných v navštívených vinařství byla vypracována níže uvedená tabulka s průměrnou dobou chodu jednotlivých zařízení, jejichž použití je předpokládáno také v řešeném vinařství, a jejich příkony. Příkony jednotlivých zařízení jsou převzaty od výrobců pro konkrétní typy

zařízení navržených v kapitole 4. Průměrná doba chodu jednotlivých zařízení byla stanovena na základě předpokládané celkové výrobní kapacity vinařství. Jedná se o průměrné doby chodu jednotlivých strojů, přičemž přesná doba chodu je závislá na úrodě. V tabulce není zahrnuta elektrická energie potřebná pro mobilní CIP stanici a ostatní čerpadla pro sanitaci nebo čerpání vína. Tato zařízení mají nepravidelný chod a jejich spotřeba elektrické energie vůči uvedeným zařízením je zcela zanedbatelná.

Tab. 1: Tabulka doby provozu vinařských strojů a zařízení během vinobraní

Typ vinařského stroje, zařízení	Počet dní provozu celkem	Počet hodin provozu v průměru za den	Příkon [kW]
Mlýnkoodzrňovač	40	3 až 5	4,3
Peristaltické čerpadlo	40	5	7,5
Lis o objemu 4000 l	40	5	6,6
Lis o objemu 6000 l	40	5	17,1
Crossflow filtr	40	3	1,5
Kompresor	40	4	11,0

Dalším výrazným odběratelem elektrické energie jsou tepelná čerpadla vyrábějící potřebný chlad/teplo pro vinařskou technologii a zároveň pro vytápění a chlazení prostor celého objektu. Největší potřeba chladu/tepla pro vinařskou technologii je právě v průběhu vinobraní a následně v době tzv. školení vína (zrání vína aj.), kdy je také velká potřeba chladu.

Tab. 2: Tabulka doby provozu tepelných čerpadel během vinobraní*

Tepelná čerpadla	Počet dní provozu celkem	Počet hodin provozu v průměru za den	Příkon [kW]
Tepelné čerpadlo 1	75 až 90 dní	24 hodin	12,8
Tepelné čerpadlo 2	75 až 90 dní	24 hodin	12,8
Tepelné čerpadlo 3	75 až 90 dní	24 hodin	17,2

Pozn. Jedná se o stav kdy běží všechna tři čerpadla najednou (může nastat pouze při extrémních podmínkách).

Výpočet předpokládaného množství vyrobené elektrické energie a potřeby elektrické energie

Pro výpočet množství elektrické energie získané pomocí fotovoltaických panelů byl využit výpočetní nástroj „HomeSim – Simulation software for buildings with photovoltaic systém and battery, ver. 1.0 Beta“ vytvořený na UCEEB při ČVUT v Praze, rok 2019.

Pro koncepční návrh FVE byly předběžně zvoleny panely AXI Power AC-275P/156-60S, pro zjednodušení zapojené v 7 oddělených sériích po 15 panelech, tedy v celkovém počtu 105 ks panelů. Každá série je napojena na svůj vlastní střídač Fronius Symo 20.0-3m. Skutečné zapojení panelů do sérií či paralel se může pochopitelně lišit, stejně jako použité střídače, avšak pro koncepční ověření použitelnosti panelů byl návrh zjednodušen. Pro výpočet množství vyprodukované elektrické energie byly dále potřebné hodnoty solárního záření dopadajícího na vodorovnou plochu v hodinovém kroku, tato data bylo však velmi obtížné získat, proto byla použita dostupná data z roku 2002 a pro Vídeň, která byla vyhodnocena jako nejvíce se blížící řešené lokalitě. Data byla převzata ze simulačního programu Design Builder.

Tab. 3: Tabulka výpočtu potřebného množství elektrické energie v průběhu vinobraní

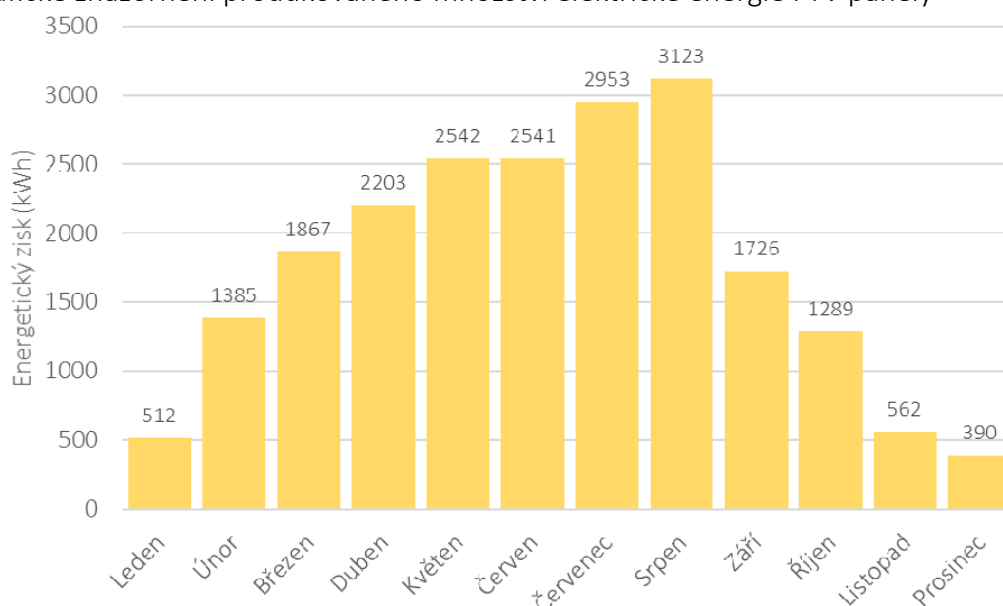
Typ stroje/ zařízení	Počet dní provozu	Počet hodin provozu za den	Příkon [kW]	Počet hodin provozu za den	Skutečný počet dní v provozu	Skutečný počet hodin v provozu	Potřeba energie za vinobraní [kWh]
Mlýnkoodzrňovač	40	5	4,3	20,83%	8,33	200	860
Peristaltické čerpadlo	40	5	7,5	20,83%	8,33	200	1500
Lis o objemu 4000 l	40	5	6,6	20,83%	8,33	200	1320
Lis o objemu 6000 l	40	5	17,1	20,83%	8,33	200	3420
Crossflow filtr	40	3	1,5	12,50%	5,00	120	180
Kompresor	40	4	11,0	16,67%	6,67	160	1760
Tepelné čerpadlo 1	75	12	12,8	50,00%	37,50	900	11520
Tepelné čerpadlo 2	75	12	12,8	50,00%	37,50	900	11520
Tepelné čerpadlo 3	75	19	17,2	79,17%	59,38	1425	24510
						kWh/75 dní celkem	56590
						kWh/den celkem	754,53

Porovnání souběhu výroby a odběru elektrické energie

Zjištěná potřeba elektrické energie pro vinařskou technologii při vinobraní je určena na základě skutečných příkonů a doby chodu. Potřeba elektrické energie pro tepelná čerpadla byla stanovena na základě skutečných příkonů, doba chodu však byla upravena s přihlédnutím k nepravidelnému chodu čerpadel dle aktuálních podmínek. U prvních dvou čerpadel je uvažováno s použitím zejména pro vytápění/chlazení objektu, zatímco třetí tepelné čerpadlo zásobuje v danou dobu chladem/teplem pouze vinařskou technologii (řízená fermentace), díky čemuž je více vytíženo.

Nepříznivým faktorem je nesouběh potřeby energie s intenzitou slunečního záření, kdy jsou nejvyšší hodnoty záření zjištěny mezi květnem a srpnem, avšak počátkem září dochází k prudkému poklesu intenzity a s tím spojené nižší produkce elektrické energie. Oproti tomu vrcholná sezóna vinařského roku začíná v polovině srpna a končí přibližně počátkem listopadu, díky čemuž jsou závěrečné měsíce vinobraní spojeny právě s nízkou produktivitou fotovoltaických panelů.

Graf 1: Grafické znázornění produkovaného množství elektrické energie FTV panely

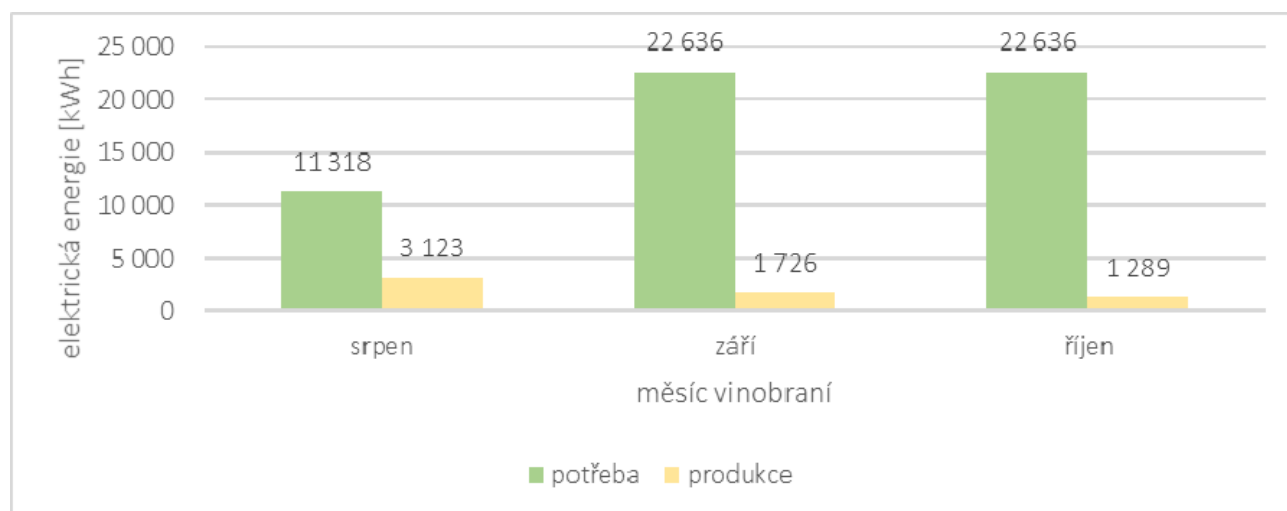


Z níže uvedené tabulky a grafického znázornění potřeby elektrické energie a produkce elektrické energie fotovoltaickými panely je patrné, že potřeba energie výrazně převyšuje vyprodukované množství i při maximálním možném využití střešních světlíků pokrytých FTV panely. Větší produkce by patrně nebylo dosaženo ani účinnějšími panely. Jediná možnost, jak navýšit produkci elektrické energie, je expandovat s fotovoltaickými panely mimo střechu objektu na okolní pozemek, případně z části využít i některé z vhodně orientovaných fasád či stínících konstrukcí.

Tab. 4: Tabulka porovnání potřebného a produkovaného množství elektrické energie

Vinobraní		kWh/měsíc		Pokrytí potřeby
Měsíc	Počet dnů	Potřeba	Produkce	
srpen	15	11 318	3 123	27,60%
září	30	22 636	1 726	7,62%
říjen	30	22 636	1 289	5,69%
celkem	75	56 590	6 138	10,85%

Graf. 2: Graf porovnání potřebného a produkovaného množství elektrické energie



6 Závěr

Na tuto část diplomové práce plynule navazuje projekt vytápění a chlazení s pracovním názvem Vinařství Na kopečku, který výpočtově ověřil možnosti využití navrženého konceptu vytápění a chlazení dané budovy. Při výpočtu tepelných ztrát a zisků větráním byla využita potřebná množství vzduchu vypočtená v bodě 5.1 Koncepční návrh větrání.

I přesto, že objekt využívá pasivních energetických úspor navržených autorkou architektonicko-stavebního řešení, potýká se tato budova s velkou tepelnou ztrátou a tepelnou zátěží. Pro snížení energetické náročnosti řešeného vinařství by pomohlo minimalizování velkých částí prosklených ploch v rámci 1.NP a zapuštění celé výrobní části pod úroveň terénu.

Součástí této diplomové práce nebylo řešení pasivních energetických úspor. Z toho důvodu nebylo zasahováno do architektonicko-stavebního řešení objektu s výjimkou změny dispozice a navržení zasklení tankové haly v úrovni 1.NP. Důvody pro provedení těchto změn jsou uvedeny v bodě 3.1. *Úprava dispozice navrženého objektu na základě studie reálných provozů*. Kromě výše uvedených aspektů je hlavním nositelem velké energetické náročnosti řešeného objektu jeho provoz. Vinařská technologie má velké požadavky na větrání a chlazení jednotlivých prostor, včetně potřeby chladu/tepla pro systém řízené fermentace.

Z výše popsaných důvodů není možné využití stropního vytápění a chlazení, které je velmi efektivní z energetického hlediska. Potřebný výkon, který by byly schopny panely poskytnout při pokrytí celé stropní plochy v daných prostorách mnohdy nedosahoval ani 1/3 požadavku na potřebu chladu a byl nedostatečný i pro vytápění těchto prostor. Pro chlazení a z velké části i pro vytápění objektu bylo nutné využít fancoily, které jsou schopny splnit velké požadavky na potřebu chladu/tepla jednotlivých místností.

Využití tepelného čerpadla země-voda jako zdroje tepla/chladu je možné, ale bylo nutné navýšit počet tepelných čerpadel a uvažovat s aktivním chlazením téměř v průběhu celého roku. Doplnění tepelných čerpadel o kotel na štěpku se ukázalo jako zcela zbytečné z důvodu velkého množství odpadního tepla, které vzniká při chlazení.

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Bakalářská práce: Vinařství, Jana Sedlická, Fakulta architektury ČVUT, akademický rok 2016/2017[online].[Citace:8.10.2019].Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/74432>
- [2] Vinařské oblasti a podoblasti Česká republika [online]. [Citace: 5.11.2019]. Dostupné z: <https://www.hledamvino.cz/wp-content/uploads/2018/10/Vina%C5%99sk%C3%A9-oblasti-a-podoblasti-%C4%8Cesk%C3%A1-republika.png>
- [3] Roční dávky slunečního záření na vodorovnou plochu [online]. [Citace:7.11.2019]. Dostupné z: http://www.profitsolar.cz/wp-content/uploads/2017/03/mapa_vetrna.gif
- [4] Mapa větrných oblastí na území ČR [online]. [Citace:11.11.2019]. Dostupné z: http://www.profitsolar.cz/wp-content/uploads/2017/03/mapa_vetrna.gif
- [5] Mapa sněhových oblastí na území ČR [online]. [Citace:11.11.2019]. Dostupné z: http://www.profitsolar.cz/wp-content/uploads/2017/03/snehove_oblasti.jpg

Seznam obrázků

- Obr. 1: Situace a mapa ČR s vyznačením umístění stavby [2, 1]
- Obr. 2: Vizualizace vinařství [1]
- Obr. 3: Vizualizace – vpravo degustační místnost, vlevo galerie nad tankovou halou [1]
- Obr. 4: Půdorysy vinařství – vlevo půdorys 1.PP, vpravo půdorys 1.NP [1]
- Obr. 5: Použité materiály – pohledový beton, kamenný břidlicový obklad a palubky ze sibiřského modřínu [1]
- Obr. 6: Podélný řez A-A' [1]
- Obr. 7: Příčný řez B-B' [1]
- Obr. 8: Koncepční návrh pasivních energetických úspor [1]
- Obr. 9: Původní půdorys vinařství - 1.PP [1]
- Obr. 10: Upravený půdorys vinařství - 1.PP
- Obr. 11: Původní půdorys vinařství - 1.NP [1]
- Obr. 12: Upravený půdorys vinařství - 1.NP
- Obr. 13: Příčný řez vinařstvím s naznačením oddělovací skleněné konstrukce [1]
- Obr. 14: Provozní rozbor –1.PP
- Obr. 15: Provozní rozbor – 1.NP
- Obr.16:Průměrné roční dávky slunečního záření dopadajícího na vodorovnou plochu v ČR [MJ/(m².rok)] [3]
- Obr. 17: Situace a příčný řez s naznačením rozmístění fotovoltaických panelů na střeše objektu
- Obr. 18: Schéma zapojení fotovoltaických panelů do odběrné sítě řešeného objektu

Seznam tabulek

Tab. 1: Tabulka doby provozu vinařských strojů a zařízení během vinobraní

Tab. 2: Tabulka doby provozu tepelných čerpadel během vinobraní

Tab. 3: Tabulka výpočtu potřebného množství elektrické energie v průběhu vinobraní

Tab. 4: Tabulka porovnání potřebného a produkovaného množství elektrické energie

Seznam grafů

Graf 1: Grafické znázornění produkovaného množství elektrické energie FTV panely

Graf. 2: Graf porovnání potřebného a produkovaného množství elektrické energie

Technický popis jednotlivých VZT zařízení

VZT 1 – větrání lahovny a skladu hotových výrobků

Jedná se o nucené rovnotlaké větrání lahovny a skladu hotových výrobků, který se nachází v 1.PP. Lahovna zároveň slouží i jako sklad lahví a etiket. Větrání daných místností zajišťuje podstropní vzduchotechnická jednotka s deskovým rekuperačním výměníkem pro ZZT.. Tato jednotka je umístěna pod stropem v lahovně.

Výpočet množství přiváděného a odváděného vzduchu:

- Lahovna:
Požadováno 70 m³/hod čerstvého vzduchu na zaměstnance vykonávajícího třídu práce IIIa, v prostoru lahovny se budou nacházet max. 3 zaměstnanci.
 $V_{p,min} = 3 \times 70 = 210 \text{ m}^3/\text{hod}.$

Zároveň je potřeba zajistit min. dvojnásobnou výměnu vzduchu v uvedených prostorách $n=2/\text{hod}$

1. objem místnosti P1.16 – lahovna je 382,58 (3,7x103,40),
 $V_{p,min} = 2 \times 382,58 = 765,16 \text{ m}^3/\text{hod}$
2. objem místnosti P1.17 – sklad je 768,58 (3,7x68,0+ 4,09x126,40),
 $V_{p,min} = 2 \times 768,58 = 1537,16 \text{ m}^3/\text{hod}$

Navrženo **1540 m³/hod**.

Přívod a odvod:

Upravený čerstvý vzduch v podstropní VZT jednotce je přiváděn do prostor lahovny a následně je odváděn ze skladu hotových výrobků. K podpoře výměny vzduchu mezi lahovnou a skladem jsou navrženy dva nástěnné axiální ventilátory, které jsou umístěny ve stěně rozdělující obě místnosti. Přívodními distribučními elementy jsou dvouřadé obdélníkové vyústky, jako odvodní distribuční elementy jsou navrženy jednořadé obdélníkové vyústky. Vzduchotechnické potrubí včetně distribučních prvků je přiznané a je vedeno pod stropem místností. Čerstvý vzduch je do VZT jednotky nasáván z fasády přes nasávací mřížku. Odpadní potrubí je vyvedeno taktéž na fasádu objektu (dostatečně vzdálené od nasávacího kusu, aby nedocházelo k nasávání odpadního vzduchu) a je zakončeno opět fasádní mřížkou.

Regulace a ovládání:

Jednotka jede v automatickém provozu podle čidel – koncentrace CO₂ a vlhkosti. Udržení požadované vlhkosti v daných prostorách je moc důležité z hlediska vinařské technologie. V prostorách by měla být udržována relativní vlhkost v rozmezí 50 až 70 %. Čidla koncentrace CO₂ i čidla vlhkosti jsou umístěna v obou místnostech. V případě, že jednotka nebude schopna zajistit požadovanou vlhkost bude to řešeno mobilními odvlhčovači, popř. zvlhčovači vzduchu. Dále je navržena možnost periodického provětrávání (VZT jednotka spíná v nastavených intervalech) a umožňuje tak i noční předchlazení větraných prostor.

VZT 2 – větrání místnosti archiv vín, kompresorovny a elektrorozvodny, zrání v sudech a zrání v lahvích

Jedná se o větrání prostoru archivu vín, místnosti zrání v sudech a místnosti zrání v lahvích a také elektrorozvodny, kde je umístěný i kompresor, který vyrábí stlačený vzduch pro vinařská zařízení. Všechny tyto místnosti jsou umístěné v 1.PP. Až na větrání archivu vín v případě, že se v něm nachází lidé, zařízení zajišťují pouze občasné provětrávání uvedených místností. Udržování relativní vlhkosti v rozmezí 50 až 70 % (výjimka je elektrorozvodna, zde je požadavek na suché prostředí) v daných prostorách je řešeno mobilními odvlhčovači, popř. zvlhčovači vzduchu.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- Archiv vín:
V případě obsazení osobami: požadováno 25 m³/hod čerstvého vzduchu na návštěvníka a 70 m³/hod na zaměstnance vykonávajícího třídu práce IIb. Maximální kapacita archivu vín je 16 návštěvníků + 1 zaměstnanec.
 $V_{p,min} = 16 \times 25 + 70 = 470 \text{ m}^3/\text{hod}.$
V případě neobsazenosti osobami: $n=2/\text{hod}$, objem místnosti P1.12 je 141,64 (3,7x38,28),
 $V_{p,min} = 2 \times 141,64 = 283,272 \text{ m}^3/\text{hod}$
Navrženo **500 m³/hod.**
- VZT + kompresor:
 $n = 0,5/\text{hod}$, objem místnosti P1.13 je 141,64 (3,7x38,28),
 $V_{p,min} = 0,5 \times 141,64 = 70,82 \text{ m}^3/\text{hod}$
Navrženo **80 m³/hod.**
- Místnost „Zrání v sudech“:
 $n = 2/\text{hod}$, objem místnosti P1.14 je 141,64 (3,7x38,28),
 $V_{p,min} = 2 \times 141,64 = 283,28 \text{ m}^3/\text{hod}.$
Navrženo **290 m³/hod.**
- Místnost „Zrání v lahvích“:
 $n = 2/\text{hod}$, objem místnosti P1.15 je 305,472 (3,7x82,56),
 $V_{p,min} = 2 \times 305,472 = 610,944 \text{ m}^3/\text{hod}.$
Navrženo **620 m³/hod.**

Přívod:

Pro přívod čerstvého vzduchu do všech výše uvedených místností jsou použity potrubní ventilátory, které jsou vloženy do potrubí na odbočkách z hlavního rozvodu do jednotlivých větraných místností. Všechny ventilátory jsou radiální, kromě ventilátoru na odbočce do místnosti P.1.15, který je kvůli nutnosti vyššího větracího výkonu navržen jako axiální. Čerstvý vzduch je nasáván z venkovní fasády nasávacím dílem a do jednotlivých místností je distribuován potrubím osazeným dvouřadými obdélníkovými výstky. Veškeré potrubí je vedeno viditelně pod stropem. Na výfukové straně všech ventilátorů jsou osazeny zpětné klapky, které jsou otevřeny vždy, když je ventilátor vchodu.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu z jednotlivých místnosti je řešen radiálními ventilátory umí, které jsou (vždy jeden v každé místnosti) osazeny u podlahy na vnitřní stěně sousedící s tankovou halou. Na výfukové straně je osazena přetlaková žaluzie. Množství vzduchu odváděné odvodními ventilátory musí vždy odpovídat množství vzduchu přiváděného přívodními ventilátory. Výjimkou je místnost archivu vín, kde by měl být 5 až 10 % přetlak, z důvodu možnosti delšího pobytu osob v této místnosti během kvašení moštu ve vedlejší místnosti (velká produkce CO₂).

Regulace a ovládání:

Jednotlivé ventilátory je možné ovládat buďto manuálně spínačem, které jsou umístěny v jednotlivých místnostech nebo automaticky podle čidel relativní vlhkosti vzduchu a čidel koncentrace CO₂.

VZT 3 – větrání tankové haly

Jedná se o nucené rovnotlaké větrání tankové haly. V tankové hale dochází v době kvašení vína k vývinu velkého množství oxidu uhličitého, který je řídicí škodlivinou určující potřebné množství větracího vzduchu. V době maximálního kvašení naskladněného moštu dochází k vývinu CO₂ v množství 50,0 kg /hod, to znamená 27,0 m³/hod CO₂.

Výpočet minimálního množství větracího vzduchu:

- Největší přípustná koncentrace CO₂ v pracovním prostředí je 5000 ppm. Předpokládá koncentrace CO₂ ve venkovním vzduchu je 300 ppm.
- Objem tankové haly je 1875,27 m³. $V=4,090 \times 458,5=1875,27 \text{ m}^3$.
- $V_{p \text{ min}/o \text{ min}} = K * / (K_i - K_a) \times 10^{-6} = 27,0 / [(5000 - 300) \times 10^{-6}] = 5744,68 \text{ m}^3/\text{hod}$
- Celková výměna vzduchu v hale pro odvod CO₂ vychází 3,1x/hod.

Navržené množství čerstvého vzduchu je 6000 m³/hod, při tomto průtoku je intenzita výměny vzduchu 3,2 hod⁻¹. Není nutné navrhovat větší množství čerstvého vzduchu, jako bezpečnostní pojistka slouží vzduch z prostor větraných VZT zařízením č.2, který pomůže naředit vzduch v tankové hale, pro tento případ a z důvodu zachování rovnotlakého větrání je odvodní ventilátor navržen tak, aby byl schopný odvést 7490 m³/hod (6000+1490 [m³/hod]).

V období, kdy v prostorách tankové haly nic nekvasí (nedochází k vývinu CO₂ kvašením vinného moštu), je navržena výměna vzduchu 0,2xhod až 0,5xhod, jedná se o občasné provětrání prostor tankové haly.

Přívod:

Pro přívod vzduchu je použit potrubní axiální ventilátor, který je vložen do potrubí umístěném ve větraném prostoru pod galerií. Čerstvý vzduch je nasáván nad střechou objektu nasávacím dílem a do prostor tankové haly je distribuován tkaninovým potrubím s perforací. Na výfukové straně ventilátoru je osazena zpětná klapka, která je otevřena vždy, když je ventilátor vchodu. Potrubí je vedeno v rámci tankové haly viditelně pod stropem a přes 1.NP prochází skladem náradí nad střechu objektu.

Odvod:

Pro odvod vzduchu s obsahem CO₂ je navržen axiální potrubní ventilátor, který je vložen do potrubí odváděného vzduchu, které je vedeno v tankové hale v 1.PP v místě pod galerií. Z tohoto potrubí je svedeno k podlaze osm odboček ukončených těsně nad podlahou a ukončených nasávací mřížkou cca 200 mm nad podlahou (CO₂ se drží u podlahy). Dále je potrubí vedeno pod stropem do skladu chemikálií. Zde je do potrubí osazen axiální ventilátor a na výdechové straně ventilátoru je umístěna zpětná klapka, která je v případě chodu ventilátoru otevřena. Potrubí odpadního vzduchu je dále vedeno přes úklidovou místnost v 1.NP nad střechu objektu, kde je odpadní vzduch vyfukován výfukovou hlavicí, která je opatřena ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

Oba ventilátory (jak přívodní, tak i odvodní) vždy spínají současně a současně jsou také vypínány, aby nedošlo k vytvoření přetlaku nebo podtlaku v tankové hale. Výkon ventilátorů je automaticky regulován na základě čidla koncentrace CO₂. V době mimo kvašení jsou tyto ventilátory využívány na občasně provětrání haly a je možné je ovládat i manuálně spínačem umístěným na stěně technické místnosti sousedící s tankovou halou.

VZT 4 – větrání úklidové místnosti, technické místnosti a skladu chemikálií

Jedná se o podtlakové větrání úklidové místnosti v 1.PP, technické místnosti a skladu chemikálií.

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- Úklidová místnost:
 $1 \times \text{výlevka}, V_{o,\min} = 1 \times 50 = 50 \text{ m}^3/\text{hod.}$ Navrženo $50 \text{ m}^3/\text{hod.}$
- Technická místnost:
 $n = 0,5/\text{hod.}$, objem místnosti P1.08 je $166,42 (4,050 \times 41,09)$
 $V_o = 0,5 \times 166,42 = 83,21 \text{ m}^3/\text{hod.}$ Navrženo $100 \text{ m}^3/\text{hod.}$
- Sklad chemikálií:
 $n = 2/\text{hod.}$, objem místnosti P1.09 je $106,60 (4,050 \times 26,32)$
 $V_o = 2 \times 106,6 = 213,12 \text{ m}^3/\text{hod.}$ Navrženo $230 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Návrhový větrací výkon společného odvodního ventilátoru pro technickou místnost a sklad chemikálií je **330 m³/hod.**

Přívod:

Vzduch je do uvedených prostorů WC i do prostoru úklidové místnosti nasáván pod tlakem mřížkou ve stěně nade dveřmi z prostoru tankové haly.

Odvod:

K odvětrání uvedených místností jsou navrženy 2 radiální ventilátory, které jsou umístěny na jednotlivých odbočkách odvodního potrubí v podhledu v úklidové místnosti. Ventilátory jsou osazeny přetlakovou klapkou proti zpětnému tahu. Odvodní potrubí je vedeno v úklidové místnosti v podhledu, v ostatních místnostech viditelně pod stropem do instalační šachty v rámci, které je vyvedeno nad střechu objektu a je zakončeno výfukovou hlavicí, která je opatřena ochrannou proti

dešti a vniknutí ptactva. Odtah odpadního vzduchu z úklidové místnosti je odvodním talířovým ventilem, odtah vzduchu z technické místnosti a ze skladu chemikálií je odvodními mřížkami. Talířový ventil je osazen v úrovni spodního líce stropního podhledu, odvodní mřížky jsou součástí odvodního potrubí, které je umístěné pod stropem místností.

Regulace a ovládání:

Ovládání jednotlivých ventilátorů je samostatnými spínači, které jsou umístěny v každé z uvedených místností. Každý ventilátor je ovládán buďto pomocí spínače osvětlení nebo přes samostatný spínač. Po zhasnutí světla dochází k vypnutí ventilátoru, pokud není nastaven časový doběh přes samostatný spínač.

VZT 5 – větrání laboratoře

Jedná se o přetlakové větrání laboratoře umístěné v 1.PP. Přetlakové větrání je zvoleno z důvodu sto procentního zamezení vniknutí CO² z tankové haly do kanceláře během kvašení moštu. V laboratoři nehrozí nebezpečí výbuchu ani výskyt škodlivin ve větším než maximálním povoleném množství. Jedná se o laboratoř, která slouží k rozborům vzorků vinného moštu apod.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- požadováno 50 m³/hod čerstvého vzduchu na zaměstnance vykonávajícího třídu práce I až IIa v prostředí s přítomností chemických látek. V laboratoři se nachází pouze jeden zaměstnanec.

$V_p = 1 \times 50 = 50 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **50 m³/hod**.

($n=0,5/\text{hod}$, objem místnosti P1.02 je 41,76 (3,5x11,93), $V_{p,\text{min}}=0,5 \times 41,76=20,88 \text{ m}^3/\text{hod}$.)

Přívod:

Pro přívod čerstvého vzduchu do místnosti je použit malý potrubní radiální ventilátor, který vložen do potrubí rozvodu umístěného v podhledu ve větrané místnosti. Čerstvý vzduch je nasáván nad střechou nasávacím dílem a do místnosti je distribuován přívodním talířovým ventilem, který je osazen v úrovni spodního líce stropního podhledu. Na výfukové straně ventilátoru je osazena zpětná klapka, která je otevřena vždy, když je ventilátor vchodu.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu z místnosti je řešen radiálním ventilátorem, který je osazen na vnitřní stěně sousedící s tankovou halou při podlaze. Na výfukové straně je osazena přetlaková žaluzie. Výkon odvodního ventilátoru musí být takový, aby byl v místnosti zachován 5 až 10 % přetlak, aby v žádném případě nemohlo dojít k vniknutí většího množství CO₂ z tankové haly do místnosti kanceláře

Regulace a ovládání:

Ventilátory spínají a jsou regulovány v závislosti na koncentraci CO₂. Ta je měřena prostorovým čidlem koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu, které je osazené ve větrané místnosti. Oba ventilátory se spustí současně, když koncentrace CO₂ ve vzduchu přesáhne hodnotu 1200 ppm a vypnou se při dosažení hodnoty 800 ppm.

VZT 6 – větrání šatny a hygienického zázemí zaměstnanců

Jedná se o nucené rovnotlaké větrání šaten a hygienického zázemí zaměstnanců, nacházejícího se v 1.PP a v 1.NP. Větrání daných místností zajišťuje podstropní vzduchotechnická jednotka s deskovým výměníkem pro ZZT. Tato jednotka je umístěna v podhledu v místnosti P1.05 (šatna) a přístup do ní je přes servisní poklop v podhledu.

Výpočet množství přiváděného a odváděného vzduchu – 1.PP:

- Množství přiváděného vzduchu:
Šatna – požadovaná výměna vzduchu: 20 m³/hod na šatní místo, 5 šatních míst
 $V_{p,max} = 5 \times 20 = 100 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **250 m³/hod** – slouží jako úhrada odsátého vzduchu z hygienického zázemí (sprcha a WC).
- Množství odváděného vzduchu:
1xSprcha, 2xzáchod.mísa,
 $V_{o,min} = 1 \times 150 + 2 \times 50 = 250 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **250 m³/hod**.

Výpočet množství přiváděného a odváděného vzduchu – 1.NP:

- Množství přiváděného vzduchu:
Šatna – požadovaná výměna vzduchu: 20 m³/hod na šatní místo, 5 šatních míst
 $V_{p,max} = 5 \times 20 = 100 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **200 m³/hod** – slouží jako úhrada odsátého vzduchu z hygienického zázemí (sprcha a WC).
- Množství odváděného vzduchu:
1xSprcha, 1xzáchod.mísa,
 $V_{o,min} = 1 \times 150 + 1 \times 50 = 200 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **200 m³/hod**.

Vzhledem k tomu, že jednotka větrá dvě sociální zázemí zaměstnanců v různých patrech, která jsou na sobě zcela nezávislá, budou v instalačním meziprostoru nad podhledem hned za VZT jednotkou osazeny rozdělovací boxy s tlumiči hluku. Jeden box na potrubí přiváděného vzduchu a jeden box na potrubí odváděného vzduchu. Na výstupu obou rozdělovacích boxů budou osazeny regulační klapky pro zaregulování průtoků vzduchu na jednotlivých větvích. Provoz sociálního zázemí zaměstnanců v 1.NP a v 1.PP by dle časového rozvrhu jednotlivých směn nikdy neměl běžet naplno současně, a proto ventilátory umístěné ve VZT jednotce budou dimenzovány na větší vypočtený průtok vzduchu, tedy na 200 m³/hod (řídící je sociální zázemí v 1.PP).

Přívod:

Sání čerstvého vzduchu je ze střechy objektu přes sací kus s ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva. Sací potrubí je vedeno instalační šachtou do prostor šatny v 1.PP, kde je umístěna podstropní VZT jednotka. Čerstvý vzduch v zimním období bude procházet přes deskový výměník pro ZZT, který je osazen v jednotce. Přívod vzduchu do šaten je zajištěn přívodními talířovými ventily, které budou osazeny v úrovni spodního líce stropního podhledu. Přívod vzduchu do hygienického zázemí přiléhajícího k šatně je pomocí mřížek ve dveřích z vedlejších místností.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu je pomocí odtahových talířových ventilů, které jsou umístěny ve sprchách a ve WC kabinách. Talířové ventily budou opět osazeny v úrovni spodního líce stropního podhledu. Potrubní větev odváděného vzduchu bude přivedena k VZT jednotce, kde odváděný vzduch předá teplo přes deskový výměník přiváděnému vzduchu. Následný odpadní vzduch je veden potrubím v rámci instalační šachty nad střechu objektu. Toto potrubí je zakončeno výfukovou hlavicí, která je otočena na obrácenou stranu než sací kus a je také opatřena ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

VZT jednotka pracuje dle aktuální potřeby ve dvou základních režimech:

1. režim - rotnotlaké větrání s využitím ZZT (zimní provoz jednotky)
2. režim – větrání bez ZZT přes by-pass (letní provoz jednotky)

Jednotka je ovládána pomocí spínače osvětlení v šatně, v případě 1.PP i spínačem osvětlení v chodbičce mezi šatnou a záchody. Vypínání je přes doběhové relé, které je nastavené na určité časové hodnotě a díky kterému ventilátor ještě běží i po vypnutí osvětlení v místnosti.

VZT 7 – větrání kanceláře

Jedná se o přetlakové větrání kanceláře technologa a enologa umístěné v 1.PP. Přetlakové větrání je zvoleno z důvodu stoprocentního zamezení vniknutí CO² z tankové haly do kanceláře.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- požadováno 25 m³/hod čerstvého vzduchu na zaměstnance vykonávajícího třídu práce I až IIa, pro větší komfort zaměstnance zvoleno 35 m³/hod na zaměstnance. V kanceláři jsou celkem dva zaměstnanci.

$V_p = 2 \times 35 = 70 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **70 m³/hod**.

($n=0,5/\text{hod}$, objem místnosti P1.02 je 81,66 (3,5x23,33), $V_{p,\text{min}}=0,5 \times 81,66=40,83 \text{ m}^3/\text{hod}$.)

Přívod:

Pro přívod čerstvého vzduchu do místnosti je použit malý potrubní radiální ventilátor, který vložen do potrubí rozvodu umístěného v podhledu ve větrané místnosti. Čerstvý vzduch je nasáván z venkovní fasády nasávacím dílem a do místnosti je distribuován přívodním talířovým ventilem, který je osazený v úrovni spodního líce stropního podhledu. Na výfukové straně ventilátoru je osazena zpětná klapka, která je otevřena vždy, když je ventilátor vchodu.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu z místnosti je řešen radiálním ventilátorem, který je osazený na vnitřní stěně sousedící s tankovou halou při podlaze. Na výfukové straně je osazena přetlaková žaluzie. Výkon ventilátoru musí být takový, aby byl v místnosti zachován 5 až 10 % přetlak, aby v žádném případě nemohlo dojít k vniknutí většího množství CO₂ z tankové haly do místnosti kanceláře

Regulace a ovládání:

Ventilátory spínají a jsou regulovány v závislosti na koncentraci CO₂. Ta je měřena prostorovým čidlem koncentrace oxidu uhličitého ve vzduchu, které je osazené ve větrané místnosti. Oba

ventilátory se spustí současně, když koncentrace CO₂ ve vzduchu přesáhne hodnotu 1200 ppm a vypnou se při dosažení hodnoty 800 ppm.

VZT 8 – větrání prodejny s barem a části galerie nad tankovou halou

Jedná se o větrání prodejny s barem, která současně slouží i jako vstupní hala, a částečné větrání otevřeného prostoru s galerií nad tankovou halou v 1.NP. Větrání daných místností zajišťuje podstropní vzduchotechnická jednotka s deskovým výměníkem pro ZZT. Tato jednotka je umístěna ve VZT místnosti v 1.PP.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- Množství přiváděného vzduchu:
Degustační místnost – požadováno 25 m³/hod čerstvého vzduchu na návštěvníka, maximální kapacita je 50 lidí, požadováno 70 m³/hod čerstvého vzduchu na barmana a prodavačku – celkem počítáno s 2 zaměstnanci.
 $V_{p,max} = 50 \times 25 + 2 \times 70 = 1390 \text{ m}^3/\text{hod}.$
- Množství odváděného vzduchu je stejné jako množství přiváděného vzduchu, protože se jedná o nucené rovnotlaké větrání.

Celkem 1390 m³/hod. Zvolen návrhový větrací výkon **1500 m³/hod.**

Přívod:

Sání čerstvého vzduchu je ze střechy objektu přes sací kus s ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva. Sací potrubí je vedeno revizní šachtou do 1.PP, kde je vedeno pod stropem až do VZT místnosti, kde je umístěná kompaktní VZT jednotka. Čerstvý vzduch v zimním období bude procházet přes deskový výměník pro ZZT, který je osazen v jednotce. Přívod čerstvého vzduchu do prostor prodejny s barem, která současně slouží i jako vstupní hala, je zajištěn dvouřadými obdélníkovými vyústkami, které jsou opatřeny mřížkou proti vniknutí nežádoucích předmětů. Potrubní rozvod včetně distribučních elementů je umístěn v instalačním prostoru nad designovým podhledem, který díky svému pravidelnému žebrování nezamezuje průchodu vzduchu do větraného prostoru.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu z místnosti je řešen pod tlakem přes stěnové mřížky, které jsou umístěny těsně pod stropem, a následně je znehodnocený vzduch odveden odvodním potrubím z prostor galerie nad tankovou halou. Odvodními distribučními elementy jsou větrací mřížky, které jsou umístěny přímo na odvodním potrubí. Potrubní větev odváděného vzduchu je v rámci šachty přivedena zpět do 1.PP, kde jde pod stropem veden až k VZT jednotce. Zde odváděný vzduch předá teplo přes deskový výměník přiváděnému vzduchu. Následný odpadní vzduch je veden potrubím v rámci instalační šachty nad střechu objektu. Toto potrubí je zakončeno výfukovou hlavicí, která je otočena na obrácenou stranu než sací kus a je také opatřena ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

VZT jednotka pracuje dle aktuální potřeby ve dvou základních režimech:

1. režim - rovnotlaké větrání s využitím ZZT (zimní provoz jednotky)
2. režim – větrání bez ZZT přes by-pass (letní provoz jednotky)

Jednotka jede v automatickém provozu podle čidel – koncentrace CO₂ a zároveň je nastavena možnost režimu periodického provětrávání (v nastavených intervalech spíná větrání) v případě, že se v prostorách nevyskytují žádní lidé nebo v létě, kdy je jednotka využívána i pro noční předchlazení větraných prostor. Čidla koncentrace CO₂ jsou umístěna v místnosti N1.14.

VZT 9 – větrání úklidové místnosti a WC zaměstnanci 2

Jedná se o podtlakové větrání úklidové místnosti v 1.NP a WC zaměstnanců, které je přístupné z venkovního prostoru.

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- WC zaměstnanci:
2 x záchodová mísa, $V_{o,min} = 2 \times 50 = 100 \text{ m}^3/\text{hod.}$
- Úklidová místnost:
1 x výlevka, $V_{o,min} = 1 \times 50 = 50 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Celkem $150 \text{ m}^3/\text{hod.}$ Navrženo **$150 \text{ m}^3/\text{hod.}$**

Přívod:

Vzduch je do prostoru WC i do prostoru úklidové místnosti nasáván podtlakově dveřní mřížkou ze schodiště.

Odvod:

K odvětrání obou uvedených místností je navržen radiální ventilátor, který je umístěn na odvodním potrubí těsně pod střešou objektu, a je osazený přetlakovou klapkou proti zpětnému tahu. Odvodní potrubí je vedeno v podhledu do instalační šachty v rámci, které je vyvedeno nad střešou objektu a je zakončeno výfukovou hlavicí, která je opatřena ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva. Odtah odpadního vzduchu z WC kabin a úklidové místnosti je talířovými ventily. Talířové ventily jsou osazený v úrovni spodního líce stropního podhledu.

Regulace a ovládání:

Ovládání ventilátoru je v závislosti na výskytu osob v místnosti. Ventilátor s časovým doběhem, je ovládán pomocí spínače osvětlení nebo přes samostatný spínač. Časový spínač umožňuje nastavit dobu doběhu ventilátoru od 2 do 20 minut po zhasnutí světla nebo vypnutí spínače.

VZT 10 – větrání bytu vinaře

Jedná se o nucené rovnotlaké větrání bytu vinaře, nacházející se v 1.NP. Větrání celého bytu zajišťuje malá větrací jednotka s výměníkem pro ZZT, umístěna v kuchyňské lince.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- Požadováno 25 m³/hod čerstvého vzduchu na osobu. V bytě je počítáno maximálně se dvěma osobami.

$$V_{p,max} = 2 \times 25 = 50 \text{ m}^3/\text{hod}$$

nebo intenzita výměny vzduchu obytné místnosti min. 0,5x/hod, objem obytné místnosti je 86,13 (3,3x26,10)

$$V = 0,5 \times 86,13 = 43,07 \text{ m}^3/\text{hod}.$$

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- Na koupelnu je požadováno 90 m³/hod při nárazovém větrání.

Návrhový větrací výkon zvolen **100 m³/hod**.

Přívod a odvod vzduchu:

Sání čerstvého vzduchu je ze střechy objektu přes sací kus s ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva. Sací potrubí je vedeno v rámci instalační šachty a následně v podhledu do obytné místnosti, kde je umístěná větrací jednotka. Čerstvý vzduch v zimním období bude procházet přes výměník pro ZTZ, který je osazen v jednotce. Přívod vzduchu do místnosti je zajištěn přírodními talířovými ventily, které budou zabudovány do podhledu. Z místnosti je vzduch nasáván do koupelny přes dveřní větrací mřížky, kde je následně znehodnocený vzduch pod tlakem nasáván přes odvodní talířový ventil zpět do jednotky. Zde předá teplo přes výměník přiváděnému vzduchu. Odvodní potrubí je vyvedeno v rámci instalační šachty nad střechu objektu, kde je zakončeno výfukovou hlavicí opatřenou ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

Větrací jednotka je automaticky ovládána podle čidel - koncentrace CO₂ a relativní vlhkosti (z důvodu cirkulační digestoře, která neumožňuje odtah vodní páry), zároveň je možné jednotku zapnout/vypnout spínačem umístěným v koupelně.

VZT 11 – větrání apartmánu

Jedná se o nucené rovnotlaké větrání apartmánu, nacházející se v 1.NP. Větrání celého apartmánu zajišťuje malá větrací jednotka s výměníkem pro ZTZ, umístěna v kuchyňské lince.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- Požadováno 25 m³/hod přiváděného vzduchu na osobu. V apartmánu je počítáno maximálně se dvěma osobami.

$$V_{p,max} = 2 \times 25 = 50 \text{ m}^3/\text{hod}$$

nebo intenzita výměny vzduchu obytné místnosti min. 0,5x/hod, objem obytné místnosti je 46,47 (3,3x14,08)

$$V = 0,5 \times 46,47 = 23,23 \text{ m}^3/\text{hod}.$$

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- Na koupelnu je požadováno 90 m³/hod při nárazovém větrání.

Návrhový větrací výkon zvolen **100 m³/hod**.

Přívod a odvod vzduchu:

Sání čerstvého vzduchu je přes kombinovanou venkovní mřížku pro přívod venkovního i odvod odpadního vzduchu. Sací i odpadní potrubí je vedeno v podhledu v rámci obytné místnosti, kde je umístěná větrací jednotka. Čerstvý vzduch v zimním období bude procházet přes výměník pro ZZT, který je osazen v jednotce. Přívod vzduchu do místnosti je zajištěn přívodním talířovým ventilem, které budou zabudovány do podhledu. Z místnosti je vzduch nasáván do koupelny přes dveřní větrací mřížky, kde je následně znehodnocený vzduch pod tlakem nasáván přes odvodní talířový ventil zpět do jednotky. Zde předá teplo přes výměník přiváděnému vzduchu.

Regulace a ovládání:

Větrací jednotka je automaticky ovládána podle čidel - koncentrace CO₂ a relativní vlhkosti (z důvodu cirkulační digestoře, která neumožňuje odtah vodní páry), zároveň je možné jednotku zapnout/vypnout spínačem umístěným v koupelně.

VZT 12 – WC zaměstnanci 1

Jedná se o podtlakové větrání WC zaměstnanců v 1.NP, které sousedí se sociálním zázemím pro návštěvníky.

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- WC zaměstnanci (č.m. N1.02):
2 x záchodová mísa, $V_{o,min} = 2 \times 50 = 100 \text{ m}^3/\text{hod.}$

Navrženo **100 m³/hod.**

Přívod:

Přívod vzduchu do odvětrávaného prostoru je pomocí mřížek ve dveřích z prostor galerie. Tím je nepřímě provětrávaná předsíňka s umyvadly, která je součástí místnosti WC zaměstnanci.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu je přes odvodní talířové ventily (zkratka O.V.), které jsou umístěny ve WC kabinách. Talířové ventily budou osazeny v úrovni spodního líce stropního podhledu. Znehodnocený vzduch je pod tlakem nasáván potrubním radiálním ventilátorem, který je osazený v potrubí v rámci instalační šachty těsně pod střechou objektu. Odvodní potrubí je vyvedeno nad střechu objektu, kde je zakončeno výfukovou hlavicí opatřenou ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

Ventilátor je ovládána pomocí spínače osvětlení umístěného v odvětrávané místnosti. Vypínání ventilátoru je přes dobřehové relé, které je nastavené na určité časové hodnotě, kdy ventilátor ještě chvíli běží i po vypnutí osvětlení v místnosti.

VZT 13 – větrání degustační místnosti a přípravný

Jedná se o větrání degustační místnosti, k ní přidružené přípravný a části otevřeného prostoru galerie nad tankovou halou a sociálního zázemí návštěvníků v 1.NP. Větrání daných místností zajišťuje podstrovní vzduchotechnická jednotka s deskovým výměníkem pro ZZT. Tato jednotka je umístěna v podhledu v místnosti N1.02 (WC zaměstnanci) a přístup do ní je přes servisní poklop v podhledu.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- Množství přiváděného vzduchu:
Degustační místnost – požadováno 25 m³/hod čerstvého vzduchu na návštěvníka, maximální kapacita je 50 míst k sezení, požadováno 70 m³/hod čerstvého vzduchu na servírku (obsluhu) – počítáno s 1 servírkou.
 $V_{p,max} = 50 \times 25 + 1 \times 70 = 1300 \text{ m}^3/\text{hod}.$

Přípravna - požadováno 70 m³/hod přiváděného vzduchu na zaměstnance – počítáno s 1 zaměstnancem.

$$V_{p,max} = 1 \times 70 = 70 \text{ m}^3/\text{hod}.$$

Celkem 1370 m³/hod. Navrženo **1470 m³/hod**.

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- WC ženy (č.m. N1.03):
2 x záchodová mísa, $V_{o,min} = 2 \times 50 = 100 \text{ m}^3/\text{hod}.$
- WC bezbariérové (č.m. N1.04):
2 x záchodová mísa, $V_{o,min} = 2 \times 50 = 100 \text{ m}^3/\text{hod}.$
- WC muži (č.m. N1.05):
1 x záchodová mísa, 2 x pisoár, $V_{o,min} = 1 \times 50 + 2 \times 25 = 100 \text{ m}^3/\text{hod}.$

Celkem 250 m³/hod. Navrženo **1470 m³/hod** – slouží jako úhrada přiváděného vzduchu do degustační místnosti.

Přívod:

Sání čerstvého vzduchu je ze střechy objektu přes sací kus s ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva. Sací potrubí je vedeno instalační šachtou a následně přes místnost hygienického zázemí do místnosti WC zaměstnanci, kde je umístěna podstrovní VZT jednotka. Čerstvý vzduch v zimním období bude procházet přes deskový výměník pro ZZT, který je osazen v jednotce. Přívod čerstvého vzduchu do prostor degustační místnosti je zajištěn dvouřadými obdélníkovými vyústkami. Potrubní rozvod včetně obdélníkových vyústek je umístěn v instalačním prostoru nad designovým podhledem, který díky svému pravidelnému žebrování nezamezuje průchodu vzduchu do větraného prostoru. Distribučním elementem pro přívod čerstvého vzduchu do přípravný je přívodní talířový ventil, který je osazen v úrovni spodního líce stropního podhledu.

Odvod:

Odvod vzduchu bude probíhat z otevřeného prostoru galerie nad tankovou halou a z hygienického zázemí návštěvníků. Vzduch je do těchto prostor dopraven stěnovými nebo dveřními větracími mřížkami z prostoru degustační místnosti a přípravny. Odvod znehodnoceného vzduchu je rozdělen na dvě větve, kde budou osazeny regulační klapky, které budou regulovat průtok vzduchu do jednotlivých větví na základě množství přiváděného vzduchu, tak aby jednotka fungovala v rovnotlakém režimu. Jedna větev obsluhuje hygienických místnostech, kde jsou jako distribuční elementy zvoleny odvodní talířové ventily, které jsou osazeny v úrovni spodního líce stropního podhledu. Druhá větev odvádí vzduch z části prostoru s galerií nad tankovou halou. Zde jsou distribučními elementy mřížky osazeny přímo v potrubí. Potrubní větve odváděného vzduchu budou přivedeny k VZT jednotce v rámci galerie viditelně a v rámci místností hygienického zázemí v rámci podhledu. Odváděný vzduch ve VZT jednotce předá teplo přes deskový výměník přiváděnému vzduchu. Následný odpadní vzduch je veden potrubím v podhledu a je vyústěn na fasádě objektu.

Regulace a ovládání:

VZT jednotka pracuje dle aktuální potřeby ve dvou základních režimech:

1. režim - rovnotlaké větrání s využitím ZZT (zimní provoz jednotky)
2. režim – větrání bez ZZT přes by-pass (letní provoz jednotky)

Jednotka je automaticky ovládána podle čidel koncentrace CO₂, která jsou umístěná v degustační místnosti a v přípravně. Regulační klapky umístěné na obou větvích pro odvod znehodnoceného vzduchu jsou ovládány tak, aby v každém případě byla vždy upřednostněna větev obsluhující hygienická zázemí návštěvníků před větví odvod znehodnoceného vzduchu z prostoru galerie nad tankovou halou.

VZT 14 – větrání kanceláře

Jedná se o nucené rovnotlaké větrání kanceláře pro 6 zaměstnanců, nacházející se v 1.NP. Větrání dané místností zajišťuje malé podstrovní vzduchotechnická jednotka s deskovým výměníkem pro ZZT. Tato jednotka je umístěna v podhledu v prostorách N1.05 (vedlejší schodiště) a přístup do ní je přes servisní poklop v podhledu. Umístění jednotky mimo kancelář do neobytného prostoru je z důvodu případné hlučnosti jednotky.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

- Požadováno min. 25 m³/hod čerstvého vzduchu na jednoho zaměstnance, vykonávajícího třídu práce I až IIa. Pro větší komfort zaměstnance zvoleno 35 m³/hod na zaměstnance. Kancelář je navržena max. pro šest zaměstnanců.

$V_{p,max} = 6 \times 35 = 210 \text{ m}^3/\text{hod}$. Navrženo **300 m³/hod** – rezerva v případě navýšení pracovních míst.

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- Z důvodu, aby bylo v prostorách kanceláře zachováno rovnotlaké větrání, je odváděné množství vzduchu vždy stejné jako přiváděné.

Přívod:

Sání čerstvého vzduchu je ze střechy objektu přes sací kus s ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva. Sací potrubí je vedeno v rámci podhledu v místnosti N1.15 do místnosti N1.17, kde je umístěná podstropní VZT jednotka. Čerstvý vzduch v zimním období bude procházet přes deskový výměník pro ZZT, který je osazen v jednotce. Přívod vzduchu do kanceláře je zajištěn výustěmi s vířivým výtokem vzduchu, které budou zabudovány do podhledu.

Odvod:

Odvod znehodnoceného vzduchu je pomocí odvodních anemostatů, které jsou instalovány do pohledu v kanceláři. Potrubní větev odváděného vzduchu bude přivedena k VZT jednotce, kde odváděný vzduch předá teplo přes deskový výměník přiváděnému vzduchu. Následný odpadní vzduch je veden potrubím v rámci podhledu až nad střechu objektu. Toto potrubí je zakončeno výfukovou hlavicí, která je otočena na obrácenou stranu než sací kus a je také opatřena ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

VZT jednotka pracuje dle aktuální potřeby ve dvou základních režimech:

1. režim - rovnotlaké větrání s využitím ZZT (zimní provoz jednotky)
2. režim – větrání bez ZZT přes by-pass (letní provoz jednotky)

Ovládání VZT jednotky je v závislosti na počtu osob v místnosti. Ukazatelem počtu osob v místnosti a taktéž kvality vzduchu je koncentrace CO₂. Jednotka jede v automatickém provozu podle čidla koncentrace CO₂ umístěného v místnosti.

VZT 15 – větrání kuchyně a skladu

Jedná se o podtlakové větrání kuchyně, která slouží pouze pro přípravování drobných pokrmů a k ní přidruženého skladu.

Výpočet množství odváděného vzduchu:

- Kuchyně:
 $n = 1,5/\text{hod}$, objem místnosti N1.16 je 44,65 (3,30x13,53)
 $V_{o, \min} = 1,5 \times 44,65 = 66,98 \text{ m}^3/\text{hod}$. Nárazové větrání pomocí digestoře je 150 m³/hod.
Navrženo **150 m³/hod**.
- Přidružený sklad:
 $n = 2/\text{hod}$, objem místnosti N1.15 je 106,60 (2,8x13,33)
 $V_{o, \min} = 2 \times 37,32 = 74,64 \text{ m}^3/\text{hod}$.
Navrženo **75 m³/hod**.

Přívod:

Vzduch je do uvedených prostorů nasáván podtlakově ve stěně nade dveřmi z prostoru baru.

Odvod:

K odvětrání kuchyně slouží digestoř, která obsahuje vlastní ventilátor. Pro odvětrání přidruženého skladu slouží malý radiální ventilátor, který je umístěný na odvodním potrubí v podhledu místnosti. Obě odvodní potrubí jsou napojeny v rámci podhledu do společného svislého odvodního potrubí, které je vyvedeno nad střechu objektu, kde je zakončeno výfukovou hlavicí, která je opatřena ochrannou proti dešti a vniknutí ptactva.

Regulace a ovládání:

Ovládání obou ventilátorů je možné buďto automaticky podle čidel relativní vlhkosti nebo manuálním spínačem. Spínač i čidla relativní vlhkosti jsou umístěny v obou uvedených místnostech.