

D.1.4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

D.1. DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

D.1.1. ARCHITEKTONICKO – STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.1.3. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

D.1.4. TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

A) ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

B) ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

C) ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY

D) ZAŘÍZENÍ SILNOPROUDÉ ELEKTROTECHNIKY VČETNĚ BLESKOSVODU

E) ZAŘÍZENÍ SLABOPROUDÉ ELEKTROTECHNIKY

F) ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE

G) ZAŘÍZENÍ BAZÉNOVÉ TECHNOLOGIE

H) VNITŘNÍ VYBAVENÍ A PLATEBNÍ SYSTÉM

I) ZAŘÍZENÍ SURFOVÉ VLNY

- přílohy – viz samostatné složky

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

HLUKOVÁ STUDIE – VLIV NA BYTOVOU VÝSTAVBU

AKUSTICKÁ STUDIE – PROSTŘEDÍ BAZÉNOVÝCH HAL

D.1.4.A ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

Zdravotně technické instalace

Úvod

Dílčí PD zdravotní techniky řeší odkanalizování, zásobování studenou vodou, rozvody teplé vody, cirkulace a požární vody v objektu krytého bazénu, který je součástí studie ke stávajícímu objektu koupaliště Petynka. Součástí projektu zdravotně technických instalací je odvodnění dešťových vod ze střechy objektu. Studie dále řeší napojení vnitřních instalací na stávající areálové rozvody, popřípadě napojení novou přípojkou dešťové a splaškové kanalizace na veřejnou kanalizaci. Na základě podkladů projektu protipožárního zabezpečení je v objektu navržen rozvod požární vody s napojením vnitřních hydrantů D 25 umístěných v jednotlivých podlažích.

Kanalizace:

Kanalizace bude v objektu krytého bazénu řešena jako oddílná.

Splašková kanalizace:

Běžně znečištěné splaškové vody z nově navrženého sociálního zařízení budou napojeny do dvou větví DN 200 stávající splaškové kanalizace. Napojení bude provedeno ve stávajících kanalizačních šachtách umístěných u obvodové zdi stávajícího objektu. Do dvou nových větví splaškové kanalizace budou kromě odpadních vod ze sociálního zařízení napojeny veškeré podlahové vpusti odvodňující podlahu technologie v 1.PP a odpady od liniových žlabů odvodňující podlahu podél jednotlivých bazénů v 1.NP. Veškerá ležatá část splaškové kanalizace bude vedena pod podlahou 1.PP. Veškerá ležatá kanalizace v objektu je navržena z potrubí a tvarovek PVC KG. Veškeré splaškové svodné kanalizační potrubí bude vedeno v minimálním spádu 2%. Projektant doporučuje obetonovat odbočky a kolena ležaté kanalizace za účelem fixace systému ležaté kanalizace. Na hlavních větvích splaškové kanalizace jsou v revizních šachtách osazeny čistící kusy. V místnostech, kde je nutné odvodnit podlahu budou osazené podlahové vpusti DN 50 - DN 100 se zápachovou uzávěrkou Primus zabraňující šíření zápachu při vyschnutí vpusti. Jedná se především o technologii bazénu, strojovny vytápění a vzduchotechniky, sprchy apod. Odpadní a připojovací potrubí splaškové kanalizace je navrženo kompletně z odhlučného kanalizačního systému. Na jednotlivých odpadech splaškové kanalizace se cca 1,00 m nad podlahou nejnižšího podlaží osadí čistící kusy. Odpadní potrubí se ukončí nad střechou odvětrací hlavicí DN 100 popřípadě hlavicí DN 75. Odpadní potrubí, které nelze ukončit nad střechou odvětrávací hlavicí bude ukončeno v jednotlivých podlažích přivětrávací hlavicí.

Na kanalizaci budou provedeny zkoušky dle ČSN 75 6760, které sestávají z :

z technické prohlídky; ze zkoušky vodotěsnosti svodného potrubí a ze zkoušky plynotěsnosti nebo vodotěsnosti odpadního připojovacího a větracího potrubí, pokud je vyžadována.

Splašková kanalizace odvádějící prací vody z technologických filtrů:

Z objektu bude vyvedena samostatná stávající přípojka splaškové kanalizace DN 250 a nová přípojka splaškové kanalizace DN300 odvádějící z objektu prací vody z jednotlivých filtrů bazénové technologie. Odpadní vody vznikající při praní jednotlivých filtrů vykazují poměrně velké znečištění a je kladen požadavek na velké množství pracích vod během krátkého časového úseku, kdy by mohlo v menším profilu dojít k zahlcení kanalizace. Z tohoto bude pro prací vody zřízena retenční nádrž s regulovaným odtokem. Maximální odvod vod z technologie do veřejné kanalizace budou 3 l/s. Celkové množství odpadní vody z čištění: $1800(3 \times 10 \text{ min}) \cdot (45-3) = 75\,600 = 76 \text{ m}^3$. Pro odvod odpadních vod z technologie bude vybudována retenční nádrž o objemu 76 m³ s regulovaným odtokem 3 l/s.

Odpadní potrubí propojující ležatou část kanalizace a technologii praní filtrů je navrženo z tlakové svařované kanalizace (např. Geberit). Kanalizační potrubí ležaté kanalizace bude vedeno pod podlahou 1.PP a je navrženo ze shodného materiálu jako běžná splašková kanalizace.

Tuková kanalizace:

Vzhledem k předpokládanému počtu jídel (500) v restauraci je nutné odpadní vody s větším obsahem tuků vznikajících při přípravě jídel před zaústěním do systému splaškové kanalizace předčistit v odlučovači tuků-lapolu. Z objektu bude vyvedena jedna přípojka tukové kanalizace DN 150 vedená pod podlahou. Před objektem bude zaústěna do odlučovače tuků ve venkovním provedení a napojena do systému splaškové kanalizace. Napojení bude provedeno do kanalizační šachty umožňující odběr vzorků. Tuková kanalizace bude minimálně v jednom případě odvětrána nad střechu objektu. Zkoušky a materiál na tukové kanalizaci jsou shodné s kanalizací splaškovou.

Dešťová kanalizace:

Střecha nově navrženého objektu bude odvodněna systémem vyhřívaných zaatikových žlabů s vyhřívanými svody. Ležatá část kanalizace bude napojena do systému vnější dešťové kanalizace. Nová svodná dešťová kanalizační potrubí budou vedena v minimálním spádu 1,0%. Dešťové vody z nové střechy budou svedeny do retenční nádrže s předpokládaným regulovaným odtokem do jednotné kanalizace. Do této retenční nádrže budou svedeny i dešťové vody ze stávající střechy objektu původně svedené do vsakovacího tělesa. Vzhledem k tomu, že je vsakovací těleso umístěno přímo pod uvažovanou přístavbou, bude těleso odstraněno a stávající dešťové vody budou svedeny do nové retenční nádrže o objemu 240 m³ a dále s vodami z nové

přístavby řízeně vypouštěny do dešťové kanalizační stoky (zatrubněný potok Botič). Do dešťové kanalizace před retenci bude osazena akumulární jímka o objemu 35 m³. Dešťová voda bude využívána pro zálivku okolní zeleně. Z této části nádrže bude veden přepad do samotné retenční nádrže ze které bude dále odtékat regulovaným odtokem

Za retencí bude osazena šachta s regulačním prvkem (např. vírovým ventilem) a havarijním přepadem do jednotné kanalizace.

Odvod kondenzátu:

Odvod kondenzátu od VZT jednotek je navržen z HT potrubí ve spádu 0,5% a bude napojen do stoupaček splaškové kanalizace. Před napojení jednotlivých větví do odboček se osadí kondenzační sifon.

Vodovod

Vodovodní rozvod DN 150 bude napojen na rozvod studené vody v kotelně ve stávajícím objektu. Za vstupem do prostoru 1.P.P, se osadí hlavní uzávěr popřípadě filtr, podružný vodoměr a další armatury. Za touto sestavou bude rozvod studené vody rozdělen na vodu požární a pitnou. Na odbočce pro požární vodu bude osazen samostatný kulový uzávěr s vypouštěním a kontrolovatelná zpětná klapka. Dále je rozvod studené vody veden k jednotlivým akumulárním jímkám v 1.P.P, kde bude doplňována studená voda pro bazénovou technologii. Další větev bude vedena k ohřivačům teplé vody a společně s rozvodem teplé vody a cirkulace k jednotlivým odběrným místům v 1.P a 1.NP. Vzhledem k tomu, že návštěvníci nového krytého bazénu budou využívat sociální zařízení a především sprchy ve stávající části komplexu doporučuje projektant provést propojení (respektive posílení) obou systémů ohřevu teplé vody. Rozvody studené vody, teplé vody a cirkulace jsou navrženy z plastového potrubí izolovaného tepelnou izolací. Rozvod požární vody je navržen z ocelových trubek z uhlíkové oceli izolovaných proti rosení. Pro hromadné sprchy u bazénu bude využívána po úpravě voda z bazénového okruhu. Potřebný tlak v samostatném rozvodu bude zajišťovat AT stanice s frekvenčním měničem. Tlaková filtrovaná voda bude ohřívána na požadovanou teplotu (cca 40°C) v jednom zásobníku teplé vody. Takto ohřátá voda bude propojena se stávajícím rozvodem teplé vody pro hromadné sprchy. Procirkulování systému ohřevu upravené teplé vody bude zajištěno cirkulačním čerpadlem.

Na veškerých rozvodech studené vody, teplé vody a cirkulace bude provedena tlaková zkouška, proplach a desinfekce potrubí dle ČSN 75 5409.

Ohřev teplé vody:

Ohřev teplé vody bude zajištěn v nepřímotopných zásobnících umístěných v plynové kotelně. Je uvažováno s výkonem cca 269,9 kW a objemem nepřímotopných zásobníků 7 až 8 m³.

Pro stávající hromadné sprchy bude využívána po úpravě voda z bazénového okruhu. Procirkulování obou oddělených systému ohřevu teplé vody bude zajištěn cirkulačními čerpadly.

Zařizovací předměty:

Předběžně je uvažováno s tuzemskou sanitární keramikou doplněnou kvalitními jednopákovými bateriemi. Klozety jsou navrženy v závěsném provedení. Pisoáry s infračerveným splachováním.

Protipožární zabezpečení:

V objektu budou v jednotlivých podlažích na rozvodu požární vody osazeny požární hydranty DN 25, popřípadě D 19 s tvarově stálou hadicí dl. 30 m Hydranty jsou navrženy provedení volně na zeď, popřípadě do zdi.

Protipožární zabezpečení:

V objektu budou v jednotlivých podlažích na rozvodu požární vody osazeny požární hydranty DN 25, popřípadě D 19 s tvarově stálou hadicí dl. 30 m Hydranty jsou navrženy provedení volně na zeď, popřípadě do zdi.

Hydrotechnické výpočty

Bilance potřeby vody

Počet návštěvníků	1000 osob
Počet zaměstnanců	18 osob
Počet jídel	500 jídel
Doplňovaná voda do bazénů	70 l/os.den
Sprchování, wc	40 l/os.den
Restaurace	25 l/jídlo
Zaměstnanec	60 l/os.den
Voda pro technologie	<u>70 000 l/den</u>
Celková denní potřeba vody (přístavby)	192 330l/den
Stávající objekt	<u>50 000 l/den</u>
	242 330 l/den

Koeficient denní nerovnoměrnosti $k_d = 1,25$
Maximální denní potřeba vody přístavby **240, 413 m³/den**

Maximální hodinová potřeba vody:

$$Q_h = Q_m * k_h * z^{-1} = 240\,413 * 1,25 * (1/12) = 38\,066\text{ l/hod} = \underline{\underline{10,58\text{ l/s}}}$$

Bilance odpadních splaškových vod

Maximální denní odtok splaškových vod
272,813 m³/den
Maximální hodinový odtok splaškových vod
48,766 m³/hod

Bilance odpadních dešťových vod

Množství odtoku dešťových vod dle ČSN 75 6101 – Stokové sítě a kanalizační přípojky

Plocha – střecha (stávající + nová) – 3875 m²

- povrch: PVC se sklonem 1%-5% => součinitel odtoku $\Psi = 1,0$
- intenzita deště 154 l/(s.ha)

Plocha – parkoviště – 7600 m²

- povrch: asfalt se sklonem 1%-5% => součinitel odtoku $\Psi = 0,7$
- intenzita deště 154 l/(s.ha)

$$Q_r = \Psi * i * A \text{ [l/s]}$$

$$Q_r = 1,0 * 154 * 0,3875 = 59,68 \text{ l/s}$$

$$Q_r = 0,7 * 154 * 0,76 = 81,93 \text{ l/s}$$

$$Q_r = 141,61 \text{ l/s}$$

Návrh retence:

Celková redukováaná plocha	$1,0 * 3875 + 0,7 * 7600 = 9\,195 \text{ m}^2$
Nátok do retence	$Q_r = 141,61 \text{ l/s}$
Odtokové množství	$10 \text{ l/s} * 0,9195 = 9,2$
Objem retence (zadržení vod na 30 min)	$(141,61 - 9,2) * 1800 \text{ s} = 238\,388 \text{ l} = 240 \text{ m}^3$

Přestavba areálu Petynka a výstavba nového parkoviště si vyžádá z hlediska odvodnění dešťových vod, zajištění retenčního objemu **240 m³**. Výpočet požaduje odtokovou hodnotu z retence **9,2 l/s**.

Odpadní vody u parkoviště budou nejprve svedeny do odlučovače ropných látek s maximálním průtokem 85 l/s.

Bilance odpadních vod z technologie

Retence na technologické odpadní vody:

V technologii bazénu jsou filtry, které je třeba proplachovat vodou. Filtry budou proplachovány odpadní vodou z bazénů. Vypouštěná odpadní voda bude mít parametry uvedené níže.

Uvažovaná kvalita vypouštěné vody:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| - Cl – celkový | - max. 0,1 - 0,2 mg/l |
| - oxidovatelnost CHSK-Mn | - max. 5 - 6 mg/l |
| - nerozpuštěné látky (NL) | - max. 20 - 25 mg/l |
| - amonné ionty | - max. 0,1 – 0,3 mg/l |
| - chloridy | - max. 50 - 80 mg/l |
| - teplota vody | - max. 28 - 32°C |

Maximálně se budou čistit tři filtry po sobě. Filtry se budou čistit maximálně 10 minut.
Odpadní voda z čištěného filtru bude odtékat v množství 45 l/sec.

Průtok odpadních vod : 45 l/sec/filtr

Maximální odvod vod z technologie do veřejné kanalizace budou 3 l/s

Celkové množství odpadní vody z čištění: $1800(3 \times 10 \text{ min}) * (45 - 3) = 75\,600 = 76 \text{ m}^3$

Pro odvod odpadních vod z technologie bude vybudována retenční nádrž o objemu **76 m³** s regulovaným odtokem **3 l/s**.

Průměrný celodenní odtok splaškových(mimo vod z technologie) vod se předpokládá max. 2 l/s

D.1.4.B ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ STAVEB

Předkládaný návrh se zabývá návrhem technologie vytápění bazénového areálu Petynka.

Způsob výpočtu

Potřeba tepla byla vypočtena podle ČSN 73 0540. Hodnoty použité ve výpočtu :

A_n - plocha konstrukcí chránících obestavěný prostor V_n proti vnějšímu prostředí (m^2)	
A_e - plocha vnějších konstrukcí na rozhraní obest. prostoru a vnějšího vzduchu (m^2)	
A_{pz} - plocha konstrukcí na rozhraní obestavěného prostoru a přilehlé zeminy (m^2)	
$A_n = A_e + A_{pz}/2$	6.006 (m^2)
V_n - obestavěný prostor budovy (vytápěný)	22.182 (m^3)
A_n/V_n - geometrická charakteristika budovy	0,270 (m^2/m^3)
$q_{c,N}$ – požadovaná tepelná charakteristika budovy – tab. 7 ČSN	0,21 ($W m^{-3} K^{-1}$)
t_{is} – střední vnitřní teplota vzduchu budovy	= 30 °C
t_{es} – střední teplota venkovního vzduchu v topném období	= 4,3 °C
t_e – nejnižší venkovní teplota v oblasti	= -15 °C
d – počet dnů v topném období	= 225 dní
n_1 – počet hodin provozu vytápění	24 hod

2.2 Hodinová potřeba tepla

$$\text{vytápění } Q_h = V_n \times (t_{is} - t_e) \times q_{c,N} = 140.790 \text{ W}$$

2.3 roční spotřeba tepla

$$\text{topení } Q_{r1} = 3,6 \times \frac{Q_h}{(t_{is} - t_e)} \times (t_{is} - t_{es}) \times n_1 \times d \times 10^{-3} \times 0,7 = 1.332 \text{ GJ rok}^{-1}$$

3.0 Zdroj tepla

Ve stávající části je plynová kotelna.

Pro dostavbu bude vybudován nový zdroj tepla v kombinaci kondenzační plynové kotelny, zpětného získávání tepla z provozu bazénové technologie (tepelná čerpadla) a kondenzačních plynových kotlů, Zdroj tepla je předmětem samostatného projektu a řeší teplo pro vytápění, vzduchotechniku, ohřev bazénové vody, ohřev TV. Zároveň řeší regulaci, komunikaci a přenos dat se stávající kotelnou.

4.0 Topný systém

Ze strojovny tepelných čerpadel a bivalentně kondenzační plynové kotelny bude do rozdělovače dodávána topná voda 80/60 °C.

4.1 Rozvod potrubí

k rozdělovačům pro jednotlivé odběry bude dvoutrubkový, vedený pod stropem 1.PP. Rozvod bude z ocelových trubek a bude tepelně izolován. Do DN 100 bude rozvod z lisovaného ocelového pozinkovaného potrubí. Od DN 125 bude rozvod svařovaný z trubek hladkých mat. 11.353.

4.2 Podlahové vytápění

Rozvod potrubí k rozdělovačům podlahového topení bude realizován převážně v podlaze.

Trojcestné směšovače na rozdělovači umožňují regulaci teploty jednotlivých bazénů a zázemí.

U bazénů bude podlahové vytápění spočítáno na maximální přípustnou teplotu podlahy. Přesto podlahová plocha ochozů bazénů není dostatečná pro pokrytí tepelné ztráty. Zbývající potřebu tepla (pokrytí tepelných ztrát) zajišťují jednotky vzduchotechniky – ohřev větracího vzduchu..

Na podlažích budou v nikách ve zdi osazeny skříně a rozdělovače pro rozvod potrubí. Na potrubí u rozdělovačů budou osazeny regulační ventily.

Podlahové vytápění – je rozdělené na jednotlivé okruhy pro možnost regulace a dilatace podlahy. Počet a rozteč topných okruhů bude stanovena výpočtem v dalším stupni PD. Potrubí podlahového vytápění bude instalováno na systémovou desku, zalití bude betonem s plastifikátorem pro dokonalé zabetonování potrubí.

4.3 okruh jednotek vzduchotechniky – na potrubí je osazeno čerpadlo zajišťující oběh topné vody k jednotkám VZD, u každé jednotky je směšovací uzel, který ovládá teplotu vzduchu, protimrazovou ochranu atd. Směšovací uzel bude součástí jednotek VZD, ovládání je v profesi MaR

4.4 Okruh topných těles – místnosti zázemí budou vytápěny tělesy s tepelným spádem 70/55°C. Osazena budou ocelová desková tělesa KORADO VENTIL KOMPAKT . Na přívodu jsou vestavěné termoregulační ventily, osazena bude termostatická hlavice. Tělesa budou na rozvod napojena svěrnými kroužky na uzavíratelný H-kus bez obtoku.

6.0 Tepelné izolace – měděný ležatý rozvod bude opatřen vypěněnou izolací, např. Armstrong, Armaflex, Isotube apod. pro odpovídající teplotu topné vody.

7.0 Poznámka k provedení

Montážní práce mohou být prováděny pouze kvalifikovanými pracovníky. Na zařízení ÚT budou provedeny příslušné zkoušky dle ČSN 06 0310.

1.1. Ústřední vytápění.

Zdroj tepla je rozdělen do dvou teplotních úrovní- pro tepelná čerpadla do 50°, pro plynové kotle a pro vyšší spotřeby tepla (VZT) 90/70°C. Plynové kotle jsou doplněny jednou případně dvěma kondenzačními jednotkami o tepelném výkonu 2x180 kW a elektrickém výkonu 200 kW. Zařízení budou instalována ve společné kotelně navazující na stávající kotelnu. Do celkových úvah byl zahrnut i stávající otevřený bazén s vlastní plynovou kotelnou 550 kW. Porovnáním měsíčních spotřeb tepla a

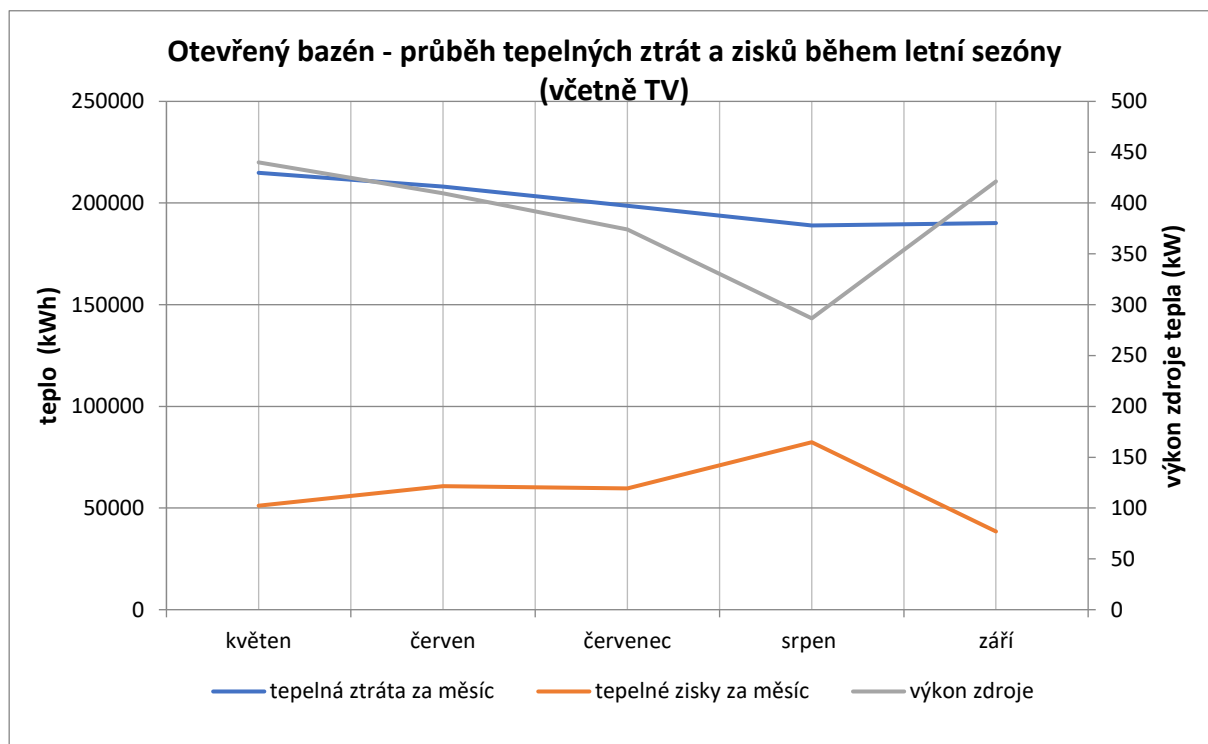
možností dodávky tepla jednotlivými zdroji tepla jsme získali přehled o reálné velikosti zdroje tepla. Při využití stávajících kotlů bude zdroj tepla předimenzován z hlediska dodávky tepla většinu roku.

1.2. Ohřev teplé vody

Pro potřeby sprchování návštěvníků bude instalován ohřev teplé vody ve stojatých zásobnících s nepřímým ohřevem přes deskový výměník tepla. Pitná voda bude přiváděna přes predehřivací výměník napojený na tepelné čerpadlo a dohřívací provozní výměník napojený na plynové kotle. Volba provozního režimu vyplývá z výkonových možností tepelného čerpadla a časových nároků na ohřev bazénové vody. Systém musí být řízen automaticky bez zásahu obsluhy.

1. Stávající bazén

Venkovní bazén je vybaven samostatnou úpravnou vody a plynovou kotelnou se dvěma kotli o výkonu 225 kW. Provozní doba bazénu je od května do září. Zdroj tepla je dimenzován na pokrytí tepelných ztrát v okrajových měsících provozu. V navrhovaném schématu je znázorněna možnost propojení obou úpraven vody tak, aby bylo možné využít i energii odpadní vody z otevřeného bazénu. Samostatné zařízení je s ohledem na provozní dobu méně vhodné. Obdobná situace je i u zdroje tepla, kde lze vhodným propojením obou zdrojů tepla snížit instalovaný výkon (investiční náklady) obou zdrojů. Rozhodujícím kritériem je časový průběh spotřeby tepla viz příložený diagram.



Bilance výkonů a ročních spotřeb jednotlivých zařízení

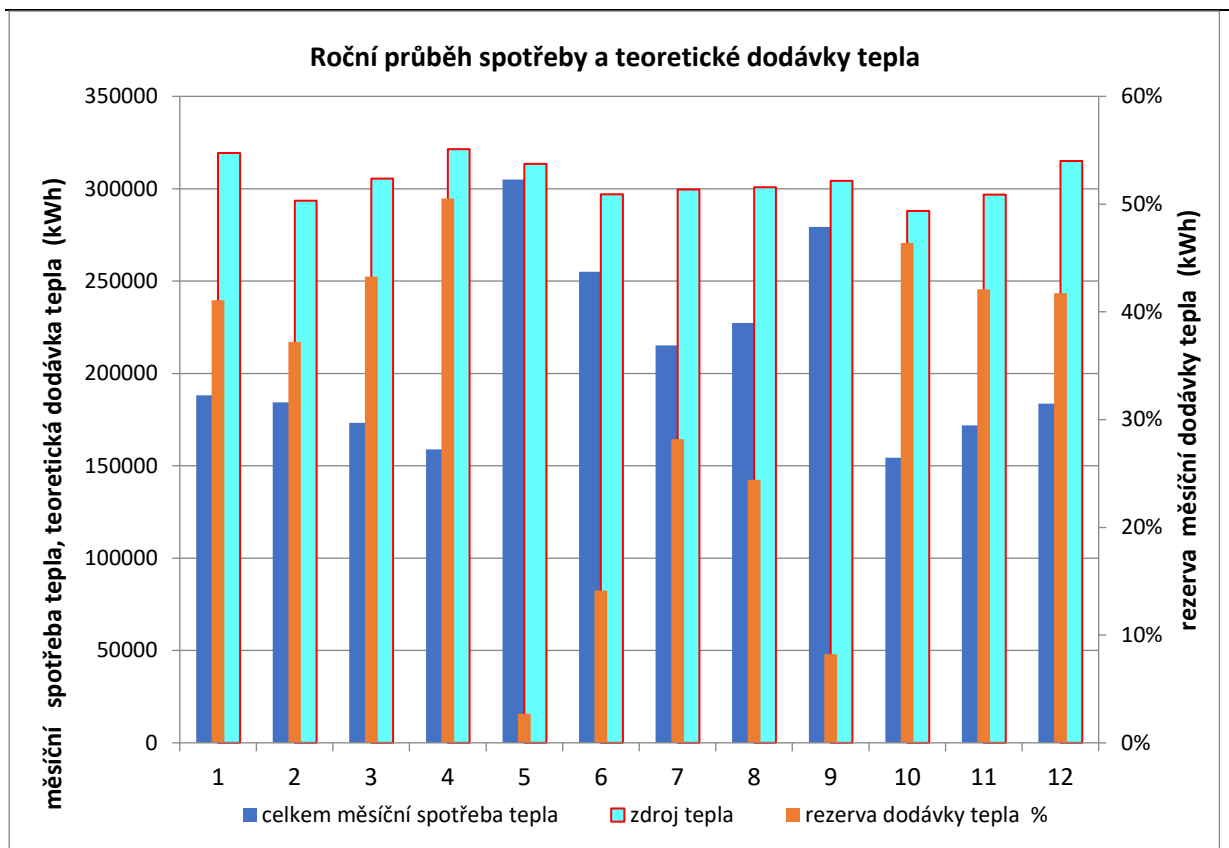
návrh	výkon	roční spotřeba tepla		
		kWh	GJ	m ³ ZP
Vytápění	kW			
tepelná ztráta objektu	90	229 567	826	24 685
teplá voda	270	712 800	2 566	76 645
VZT	347	575 320	2 071	61 862
bazénová voda	633	368 431	1 326	39 616
	1340	1 886 118	6 790	202 808

stávající stav				
spotřeba (z.plynu za letní sezónu)		61 057	220	6 565
celkem spotřeba tepla		1 947 175	7 010	209 374

2. Bilance zdrojů tepla

Zdroj tepla	hod/den	kW	kWh	GJ	m ³ ZP
TČ bazénová voda	14	134	684 740	2 465	
TČ chlazení	8	147	218 736	787	
kondenzační jednotky 2975 hod./r	12	250	743 700	2 677	79 968
stávající kotle 90/70		550	2 007 500	7 227	215 860
zdroj tepla celkem		1081	3 654 676	13 157	392 976

			úspora zemní plyn		
Spotřeba a dodávka el. energie		kWh el. energie	kWh	GJ	m ³
TČ bazénová voda		71540	613 200	2 208	65 935
TČ chlazení		62496	156 240	562	16 800
kondenzační jednotky 2975 hod.		595000			
zdroj tepla celkem		729036	769 440	2 770	82 735



3. Ekonomické hodnocení

Provozní bilance bazénu Petynka včetně stávajícího bazénu

standardní řešení			úsporné řešení		
			rekuperace kogenerace, stávající kotle		úspora
plynová kotelná					
dodávka tepla					
zdroj tepla výkon	1081	kW	1 081	kW	
roční spotřeba tepla	7010	GJ	7 010	GJ	
roční spotřeba plynu	209 374	m ³	126 639	m ³	82 735 m ³
úspora v plynu					95 146 Kč
spotřeba el. Energie					
instalovaný výkon	883	kW	939	kW	
roční výroba el. energie 1 KGJ	0	MWh	595	MWh	
zvýšení roční spotřeby			134	MWh	461 MWh
úspora v el. Energii					737 600 Kč
celkem úspora při instalaci jedné kogenerační					832 746 Kč

jednotky						
Návratnost					6,79	roků
roční výroba el. energie 2 KGJ	0	MWh	1 190	MWh	1 056	MWh
úspora v el. Energii					1 475 200	Kč
úspora v plynu					95 146	Kč
celem úspora při instalaci dvou kogeneračních jednotek					1 570 346	Kč
Návratnost					5,74	roků
investiční náklady						
Kotelna	2 900 000	Kč	1 900 000	Kč		
1.kogenerační jednotka			3 353 000	Kč		
rekuperační			3 300 000	Kč		
Součet	2 900 000	Kč	8 553 000	Kč	-5 653 000	Kč
2. kogenerační jednotky			11 906 000		-9 006 000	Kč
provoz plyn 1,15 Kč/kWh						
elektřina 1,6 Kč/kWh						

Řeší vytápění stávajícího objektu plavecké haly v Praze. Objekt je podle ČSN 06 0210 v místě s venkovní oblastní teplotou -15 °C, krajina s intenzivními větry, budova osaměle stojící, poloha nechráněná.

Potřeba tepla hodinová:

je převzata z výpočtu tepelných ztrát, z projektu bazénové technologie, ohřevu TV a z projektu Vzduchotechniky.

Pro dokonalou funkci jednotek vzduchotechniky a ohřevu TV a bazénové vody musí s tepelným spádem min. 80/60°C.

Ze zdroje tepla bude vedeno potrubí do nového rozdělovače a sběrače. Dále budou vedeny trubky pro jednotlivé větve v objektu. Rozvod potrubí k jednotlivým odběrům bude z ocelových trubek, vedený převážně pod stropem strojovny.

Pro rozdělovače podlahového vytápění bude rozvod pod stropem 1.NP nad podhledem. Dělení topného systému:

- 1) podlahové vytápění 1.NP
- 2) podlahové vytápění 2.NP
- 3) jednotky vzduchotechniky

- 4) ohřev TUV
- 5) ohřev bazénové vody
- 6) ohřev vody vířivky

Tepelné izolace – rozvod potrubí bude opatřen vypěněnou izolací, např. Armstrong, Armaflex, Isotube apod. pro odpovídající teplotu topné vody. U vyšších dimenzí balenou izolací s povrchovou úpravou

PLYNOVOD
Je stávající

D.1.4.C ZAŘÍZENÍ VZDUCHOTECHNIKY

DOPLNÍ BULIS

D.1.4.D ZAŘÍZENÍ SILNOPROUDÉ ELEKTROTECHNIKY VČETNĚ BLESKOSVODU ELEKTROINSTALACE

Elektroinstalace silnoproudá

Připojení objektu k el. distribuční síti

Stávající stav

V současné době je areál připojen z distribuční sítě NN PRE. Přípojka NN je ukončena rozpojovací skříní SR5 na obslužném technickém objektu na p.p.č.560/55. Z této skříně je následně připojen elektroměrový rozvaděč a hlavní rozvodna NN.

Nově navržené řešení

Vzhledem k nové energetické bilanci areálu nebude již objekt připojen z distribuční sítě NN, ale pro připojení veškerých elektroinstalací bude instalována odběratelská trafostanice 1x 1250kVA, která bude připojena přípojkou VN. Tuto přípojku bude řešit PRE distribuce v rámci zasmyčkování trafostanice do svých rozvodů VN.

Předpokládaná délka této přípojky VN je 100 metrů. Přípojka VN bude vedena po následujících pozemcích 560/15, 560/74, 560/94 a 560/95.

Připojení v průběhu stavby (staveništní přípojka NN)

V průběhu stavby bude pro připojení k el. síti využito stávajícího připojení z NN sítě. Vzhledem k tomu, že bude nutné zbourat obslužný objekt, na kterém je ukončena

rozpojovací (přípojková) skříň PRE a elektroměrový rozvaděč, bude nutné provést následující úpravy:

Na PRE distribuce bude zažádáno o úpravu (přeložku) zařízení distribuční soustavy. Tou bude přemístění stávající rozpojovací skříň mimo budoucí stavbu do volně stojícího pilíře. Vedle této skříňe by byl instalován ve volně stojícím pilíři elektroměrový rozvaděč, který by obsahoval jak el. měření pro stávající objekt, tak i el. měření pro stavbu (staveništní rozvaděč).

Z elektroměrového rozvaděče bude vedena provizorní přípojka NN po pozemcích investora do rozvodny NN ve stávajícím objektu. Předpokládaná délka této provizorní přípojky NN je 195 metrů.

Údaje o provozních podmínkách

Typy sítí

primární rozvody: - 3 ~ 50 Hz , 22 kV / IT

sekundární rozvody: - 3 PEN ~ 50 Hz, 400/230 V / TN-C

Energetická bilance areálu

Zařízení	P instalov.	Soudobost	P soudobý	
Stávající objekt	210,0 kW	0,6	126,0 kW	
Provozní osvětlení	30,0 kW	0,7	21,0 kW	
Provozní odběry – zásuvky, osoušeče		35,0 kW	0,5	17,5 kW
Bazénová technologie	104,0 kW	0,8	83,0 kW	
Atrakce (vč. surfové vlny)	487,0 kW	0,7	341,0 kW	
Sauny, pára	72,0 kW	0,7	50,0 kW	
Technologie ZTI a vytápění	15,0 kW	0,6	9,0 kW	
Vzduchotechnika	106,0 kW	0,9	96,0 kW	
Chlazení	45,0 kW	0,9	40,5 kW	
Zpětné získávání tepla (TČ)	23,0 kW	0,9	21,0 kW	

Technologie gastro	155,0 kW	0,5	78,0 kW
Technologie slaboproudy	15,0 kW	0,8	12,0 kW
Celkem spotřeba el.energie	1297,0 kW		895,0 kW
Kogenerace (2 x 200,0 kW)	400,0 kW	0,75	300,0 kW
Celkem výroba el. energie	400,0 kW		300,0 kW

Trafostanice

Bude se jednat o vestavěnou odběratelskou trafostanici do prostor 1.PP budoucího objektu. Trafostanice se bude sestávat z VN rozvodny distributora (PRE), VN rozvodny uživatele, stání pro transformátor a rozvodny NN.

V rozvodně VN distributora bude osazen VN rozvaděč provozovatelem distribuční soustavy a v rozvodně VN uživatele bude osazen VN rozvaděč, který se bude sestávat z pole měření a jednoho vývodového pole pro transformátor. Měření bude instalované v typové skříni USM ve fasádě objektu. Ve stání pro transformátor bude osazen jeden transformátor 1250 kVA. Součástí rozvodny NN bude hlavní rozvaděč areálu, ze kterého budou připojeny veškeré podružné el. rozvaděče.

Náhradní zdroj – kogenerace

Pro splnění požadavku na pokrytí odběru elektřiny areálu budou zbudovány včetně trafostanice i dvě kogenerační jednotky o el. výkonu á 200kW. KGJ slouží jako základní zdroj tepla a elektřiny, pološpičkový a špičkový výkon v teple a elektřině je zajišťován nákupem z veřejné sítě, u tepla i provozem vlastní plynové kotelny.

Pro instalaci dvou KGJ bude navržené takové zapojení, které umožní paralelní provoz se sítí PRE i ostrovní provoz při výpadku veřejné sítě PRE. V takovém případě bude možné používat KJ i jako náhradní zdroj elektrické energie např. pro provoz osvětlení, v omezené míře pro bazénové technologie, případně pro větrání – max. odběr pouze při ostrovním provozu KGJ bude 360kW a to pouze za předpokladu, že bude zároveň

zajištěn odběr tepla produkující KGJ, v opačném případě dojde k odstavení KGJ. Pozor, jedná se o náhradní, nikoliv nouzový zdroj elektřiny.

Osvětlení

Osvětlení bude navrženo dle ČSN EN 12464-1. Řešeno bude svítidly s nízkým příkonem el. energie, která budou vybavena buď zářivkovými zdroji T5 nebo LED zdroji. Rozmístění svítidel bude řešeno v rámci projektové dokumentace ke stavebnímu řízení. Spínání osvětlení bude řešeno lokálními vypínači.

Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení bude navrženo dle ČSN EN 1838. Sloužit bude k označení únikových směrů a východů z jednotlivých prostor objektu a k zajištění alespoň orientačního osvětlení. Řešeno bude samostatnými autonomními nouzovými svítidly a vestavěnými nouzovými invertéry do vybraných svítidel hlavního osvětlení.

Elektroinstalace

Provedení elektroinstalací bude řešeno dle požadavků na jednotlivé prostory. Na chráněných únikových cestách a shromažďovacích prostorech musí být použity kabely B2ca, s1, d0.

Pro zajištění funkce zařízení při požáru musí být kabely v provedení B2ca,s1,d0 s funkční integritou P 60- R (SHZ), P30-R.

V ostatních prostorech pak klasickými kabely CYKY.

Hlavní páteřní rozvody budou vedeny v drátěných mřížkových kabelových žlabech. Odbočky ze žlabu budou řešeny pomocí typových skupinových příchytok, svody k jednotlivým koncovým prvkům budou pak provedeny pod omítkou.

Vodiče budou uloženy v instalačních zónách buď vodorovně, nebo svisle dle ČSN. U dveří je svislá zóna 10-30 cm vedle dveřního otvoru, u oken 10-30 cm vedle okenního otvoru a u rohu místnosti, to je 10-30 cm od rohu místnosti. Vodorovné zóny jsou horní 15-45 cm pod stropem, nebo dolní 15-45 cm nad dokončenou podlahou.

Prostupy rozvodů (kabelů, vodičů, instalačního materiálu) požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny. Pro utěsnění prostupů požárními stěnami a stropy na

odpovídající odolnost požárně dělících konstrukcí (nejvýše však na 90 min) budou použity hmoty s atestem platným v ČR a montáže budou prováděny oprávněnou firmou.

Ochrana před bleskem

Dle charakteru objektu a kontrolního výpočtu rizik bude ochrana před vnějším účinkem blesku zařazena do skupiny LPS II. Provedena bude mřížovou soustavou, která bude mít řešeny svody po 10-ti metrech. Uzemnění bude řešeno základovým zemničem v základech objektu.

Vnitřní ochrana před bleskem bude provedena ekvipotenciálním pospojováním a přepětovými ochrannými zařízeními, která budou instalována do jednotlivých el. rozvaděčů.

D.1.4.E ZAŘÍZENÍ SLABOPROUDÉ ELEKTROTECHNIKY

Tato část řeší vybavení objektu krytého bazénu slaboproudými systémy: strukturovaný kabelový rozvod, kamerový systém, ozvučení – audiovizuální technika, přístupový systém s jednotným časem a zabezpečovací systém.

1. Strukturovaný kabelážní systém

V celém objektu bude instalována strukturovaná kabeláž kategorie 5e. Přívody k jednotlivým datovým zásuvkám budou zakončeny v datových rozvaděčích v rozvodně slaboproudu.

Pro zakabelování jednotlivých účastnických portů všech zásuvek bude použito kabelů UTP (4 kroucené, nestíněné páry) kategorie „5e“. Účastnické zásuvky s dvojicí portů RJ-45 (8p/8c) budou situovány v jednotlivých místech instalace v provedení pod omítku (do zdi), resp. na omítku v litých konstrukcích. Na opačné straně budou kabely ukončeny na Patch panelu.

Telefonní ústředna bude instalována v místnosti rozvodny slaboproudu. Ústředna bude umožňovat připojení cca 25 účastníků. U vybraných vstupních dveří budou instalovány komunikační tabla pro přivolání obsluhy a dálkové ovládání otevření dveří.

Provedení zásuvkových rozvodů a umístění zásuvek je zřejmé z PD. Všechny zásuvkové rozvody budou chráněny doplňkovou ochranou proudovým chráničem s hodnotou vybavovacího proudu 30 mA, s výjimkou zásuvkových okruhů pro elektroniku (PC). Zásuvky v umývárkách musí být umístěny v ZÓNĚ3 nebo mimo umývací prostory dle ČSN 33 2000-7-701 ed.2. Na vybraná místa, kde se předpokládá umístění elektroniky, budou osazeny zásuvky s přepětovou ochranou tř. T3.

V objektu se dále nachází technologické a VZT zařízení. Přesný popis funkcí a ovládání bude uveden v samostatných PD jednotlivých profesí. Veškeré komponenty těchto zařízení jsou dodávkou specializovaných firem vč. eventuálních regulátorů, doběhových relé, ventilátorů a jednotek s vlastními rozvaděči MaR. Dodávkou elektro jsou pouze kabelové rozvody, eventuálně samostatné spínače pro spínání určených zařízení.

V rámci celého objektu je ochrana před účinky blesku stávající nebude stavbou dotčen a není předmětem této dokumentace. Hlavní rozvaděč HR bude připojen na stávající uzemňovací soustavu.

Kabelové rozvody budou provedeny výhradně kabely s měděnými jádry, které budou vedeny výhradně pod omítkou, slaboproudé rozvody budou ještě navíc uloženy v ochranných protahovacích pastových trubkách. V kabelových trasách je nezbytné dodržet odstupy při paralelním vedení a křížení silnoproudých a slaboproudých vedení. Kabely napájecí požárně bezpečnostní zařízení budou ohniodolné se zaručenou funkčností v ohni po dobu definovanou v PBŘ – kabely s třídou reakce na oheň B2_{ca}, s1, d0 odpovídající požadavkům ČSN IEC 60 331 – doba funkčnosti 15 minut, na nosné konstrukci s třídou funkčnosti P15R. Tyto kabely budou ukládány odděleně v samostatných trasách od kabelů ostatních. Odstup v souběhu bude minimálně 20 cm.

Ochrana neživých částí doplňujícím pospojováním je provedena tak, že všechny neživé části v dosahu elektrického zařízení, které lze při manipulaci překlenout, jsou pospojeny ochranným vodičem zeleno-žluté barvy CY minimálně 4 mm² (dle ČSN 33 2000 ed.2). Jedná se o všechna kovová potrubí, dále o kovové kabelové trasy a skříňe kovových rozvaděčů včetně sběrnic PEN a PE, které budou pospojeny na HOP.

Odbavovací systém + jednotný čas

Vstupu do prostoru šaten, restaurace, atrakcí a bazénu bude vybaven turnikety a elektromechanickou brankou pro vstup a odchod návštěvníků. Turnikety budou vybaveny panikovou funkcí - automatické sklopení ramene turniketu na základě impulsu z řídicího systému, externího tlačítka nebo při výpadku napájení.

Návštěvník na vstupu si předplatí vstupné a případně složí zálohu na útratu v systému. V průběhu pobytu je mu čerpání zúčtováno na jeho účtu a při odchodu je stav účtu vyhodnocen. Přecherpání účtu může být režimově povoleno pouze při návštěvě atrakcí v areálu. Systém rovněž zahrnuje řízení šatnového provozu a pokladního pracoviště v provozu občerstvení a pod. Součástí řídicího systému bude i zobrazování jednotného času na displejích v určených prostorách.

3. Kamerový systém – CCTV

Budou instalovány pevné kamery pro pokrytí vybraných vnitřních a vnějších prostor. Kamery budou v provedení IP. Jednotlivé kamery jsou rozmístěny tak aby poskytovali obsluze přehled nad krizovými místy. Umístění kamer budou navrženo tak aby pokrylo co největší plochu.

Digitální záznamové zařízení bude umístěno v datovém rozváděči a bude sloužit k ukládání obrazu z kamer a k případné analýze obrazu. Zobrazovací PC bude umístěno v recepci a v místnosti plavčíka. Na síti mohou být umístěny další PC pracovní stanice pro monitorování .

4. Ozvučení – audiovizuální technika

V celé budově budou osazeny reproduktory, zajišťující požadovanou slyšitelnost hlášení. Reproduktory pro hlášení jsou navrženy rovněž pro ozvučení při pořádání sportovních, kulturních či společenských akcí. Rozhlasový systém bude navržen na patřičnou technickou a výkonovou vybavenost.

5. Elektrické zabezpečovací signalizace – EZS

Pro signalizaci nežádoucího vniknutí do objektu bude navržen systém EZS. Bude navržena kombinovaná prostorová a plášťová ochrana. U vstupních dveří do objektu budou osazeny magnetické dveřní kontakty. Ve střežených prostorech se osadí prostorové detektory. Napojení jednotlivých detektorů bude provedeno hvězdicově.

Ústředna bude ve skříňovém nástěnném provedení umístěna v místnosti rozvodny slaboproudu. Jedná se o ústřednu tzv. sběrníkovou, což znamená, že na páteřní komunikační linku se připojují jednotlivé komponenty, a to jak vstupní, výstupní tak i ovládací, tz. rozšiřující expandéry, klávesnice a pod..

EZS bude připojena na PCO bezpečnostní agentury pomocí vestavěného digitálního komunikátoru.

Vnitřní vybavení a platební odbavovací systém

Řeší vstupní systém integrující řízení přístupu a pohybu návštěvníků a zaměstnanců v areálu. Součástí systému jsou vstupní turnikety a přístupový systém pro šatny včetně identifikátoru návštěvníka areálu.

Systém bude sestaven modulárně s možností rozšíření o další snímače, turnikety či další systémové prvky dle potřeb uživatele.

Součástí dodávky bude dvouskříňek „Z“ 1550/500/400 v provedení antivandal s kostrou ze systémových profilů z eloxovaného hliníku včetně podnože o výšce cca 415mm s integrovanou lavičkou š. 300mm s korpusem z HPL tl.4 a 8mm a dveřmi z HPL tl.8mm vloženými do průběžného pantového profilu s elektronickým bateriovým zámekem a skříňek pro imobilní občany 1250/500/600mm s podnoží výšky 200mm v provedení dtto skříňky „Z“ bez laviček.

ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE

MaR

-jednotky budou vybaveny vlastní MaR včetně řídicích jednotek,jež zajistí ovládání jednotek,regulaci topného,chladicího a odvlhčovacího výkonu, zpětné získávání tepla,regulaci otáček ventilátorů,zanášení filtrů a protimrazovou ochranu výměníků

Centrální MaR musí zajistit propojení s nadřazeným systémem pomocí komunikace Modbus.

Měření a regulace

Navrhovaná koncepce řízení a ovládání technologických zařízení v daném objektu vychází ze současných nároků na prostředky MaR, umožňující realizaci řízení a správy objektu na úrovni tzv. inteligentní budovy, ve které mohou být jednotlivé podsystémy MaR vzájemně provázány tak, aby jejich součinnost zabezpečila optimální provozní režim budovy v rámci možností ovládané technologie a to jak z hlediska vynaložených provozních nákladů, tak i dosaženými parametry prostředí a služeb poskytovaných uživatelům budovy. Pro řízení a regulaci technologických zařízení je navržen systém, který představuje kompletní mikroprocesorový řídicí systém s autonomní funkcí i síťovou komunikací. Jednotlivé regulátory musí být komunikačně připojitelné do centrální operátorské pracovní stanice

Na základě požadavku zadavatele a dostupných podkladů je řešen nový soubor měření a regulace pro plánovanou dostavbu bazénů u stávajícího objektu šaten. Návrh okruhů spočívá hlavně ve sjednocení autonomních regulací pod jeden řídicí systém určený k automatickému provozu a centrálnímu dohledu a monitorování provozních a poruchových stavů z počítačového pracoviště.

Části souboru:

Plynová kotelna vytápění, ohřev bazénové vody, řízení čerpadel úpraven vody, možnost časového zapínání atrakcí a monitorování provozu úpraven, vzduchotechnika, klimatizace a chlazení, řízení čerpadel úpraven vody, možnost časového zapínání atrakcí a monitorování provozu úpraven, nadřazený systém (integrace jednotlivých podstanic a vizualizace).

Základní funkce měření a regulace

- návaznost na potřeby regulace spotřeby při provozu zdroje tepla
- řízení a zabezpečení provozu předávací stanice.
- postupný rozběh (zajištění nesoučasného sepnutí motorů souvisejících zařízení)
- zabezpečení vzduchotechnických jednotek nasávajících venkovní vzduch proti mrazu
- ovládání jednotlivých vzduchotechnických jednotek dle časového programu
- volba různých provozních režimů pro den a noc
- ekonomický provoz vzduchotechnických jednotek (rekuperace tepla, směšování, ...)

Standardy systému měření a regulace

- zanesení filtrů a chod ventilátorů bude snímán diferenčními manostaty
 - pohony klapky pro směšování a deskové rekuperátory budou spojitě ovládané
-

- pro regulaci teploty a průtoku topného média budou použity výhradně spojitě regulovatelné ventily s dobrou těsností, ovládané spojitě
- pohony klapek na přívodech vzduchu do VZT jednotek budou s havarijní funkcí
- protimrazová ochrana výměníků ve VZT jednotkách bude zajištěna pomocí termostatu s min. 6m dlouhou kapilárou na vzduchu a teploměru na vodě (zpátečka)
- počet prostorových teploměrů je určen dle velikosti větraných prostorů
- ve VZT jednotkách s rekuperací bude měřena teplota za rekuperátorem pro zabránění namrzání rekuperátorů
- řízení výkonu deskových ohříváčů podle odběru tepla
- automatické odstavení předávací stanice od poruchových stavů-předepsány dodavatelem tepla
- stavová hlášení jednotlivých zařízení
- veškeré použité periferie měření a regulace budou jednotlivě zapojeny na vstupy a výstupy DDC podstanic
- obsluze bude umožněno komunikovat se systémem MaR z centrálního dispečinku a zároveň pomocí ovládacího panelu na dveřích příslušného rozvaděče MaR

V rámci systému MaR budou realizovány následující subsystemy:

- monitorování a řízení provozu VZT zařízení v rámci integrace systému VZT
 - řízení a monitorování provozu zdroje tepla
 - řízení a monitorování provozu bazénových technologií
 - monitorování a řízení provozu úpraven vody
 - integrace cizích zařízení
-

D.1.4.G ZAŘÍZENÍ BAZÉNOVÉ TECHNOLOGIE

ÚPRAVNY VODY

- 3. Základní údaje o provozu a technologii

a) popis navrhovaného provozu

Stávající sportovně rekreační areál Petynka je pouze sezónní, resp. letní areál. Záměrem je umístit do areálu kryté bazénové centrum, které by provoz rozšířilo na provoz celoroční. V nové budově by měl být dle zadání umístěn, 25m plavecký bazén, bazén relaxační s atrakcemi, vířivý bazén, dětský bazén, sestávající z brouzdaliště a bazénu pro větší děti a samostatná atrakce surfování na vlně.

b) předpokládané kapacity provozu

Kapacita vodní plochy bazénů je 207 osob (plavecký a dojezdový 69 osob, relaxační 74 osob, vířivka 12 osob, dětský bazén a brouzdaliště 52 osob). Kapacita sahen je 360 skříněk. Okamžitá kapacita koupaliště je $207 * 2 = 414$ osob.

Omezujícím prvkem okamžité kapacity areálu je počet 360 skříněk. Kapacita může být omezena i zadavatelem z důvodu vyššího komfortu.

Denní max. návštěvnost (bez surfařské vlny):

$360 \text{ os} * 5 * 0,8 = 1140 \text{ os}$ (denní maximum)

maximální reálná návštěvnost $1140 * 0,8 = 1152$ osob

průměrná reálná návštěvnost $1152 * 0,7 = 806$ osob

Okamžitá kapacita saunového provozu je 30 osob (dvě sauny každá pro 11 osob a parní kabina pro 9 osob). Reálná kapacita s ohledem na prostor odpočíváren je 10 osob.

c) popis technologií, manipulace s materiálem, vnitřní dopravní řešení, systém skladování

Bazénová technologie

Aby voda v bazénech byla čistá a hygienicky nezávadná, bude po celou dobu provozu cirkulovat přes úpravný vody zřízené samostatně pro každý bazén. Cirkulační systémy jsou navrženy v souladu s vyhláškou 238/2011 Sb. (Vyhláška Ministerstva zdravotnictví ze dne 10. srpna 2011, o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch) ve znění vyhl. 97/2014 Sb. a vyhl. 1/2016 Sb.

Každý z bazénů je samostatně fungující celek s vlastní úpravnou vody pro každý bazén. Každý bazén bude mít vlastní chemické hospodářství a měření kvality vody.

Strojovna pro technologii úpravy vody je umístěna do suterénu v prostoru pod bazény. Akumulační jímky budou železobetonové vystavěné od podlahy do stropu s bočním vstupem. Strojní vybavení bude umístěno v prostoru kolem akumulací jímek a bude v prostoru strojovny i další vybavení úpravy vody. Chemické hospodářství je umístěno také do strojovny. Zde budou umístěny provozní chemikálie s dávkovacími čerpadly a sklad zásobních chemikálií.

Každá úpravna vody se bude skládat z:

- akumulace vody v akumulací jímkě
- čerpacích jednotek chráněných lapači vlasů
- koagulační pískové tlakové rychlofiltrace
- výměnného systému a trubních rozvodů
- hygienického zabezpečení vody
- úpravy chemických vlastností cirkulované vody
- temperace vody

Princip úpravy vody

Voda z každého bazénu bude odebírána přepadem z hladiny do přelivných žlábků a gravitačně odteče do příslušné akumulací jímky. Současně bude odebírána i ze dna bazénu. Na lapačích vlasů se zbaví hrubých mechanických nečistot a bude čerpadly vytlačena na tlakové pískové filtry, kde se odstraní veškeré nečistoty zachytitelné koagulační filtrací. U vody se provede korekce hodnoty pH a hygienické zabezpečení systémem chlorace vody, ozónem a UV lampou. Voda se nateperuje na požadovanou teplotu. Takto upravená a zabezpečená voda bude přiváděna dnovým potrubím zpět do bazénu. Cirkulované množství vody bude měřeno samostatným průtokoměrem se záznamem proteklého množství na výtlačku do každého bazénu.

Plnění bazénů se předpokládá pitnou vodou z vodovodního rozvodu objektu. Množství dopouštěné vody do každé akumulací jímky bude měřeno vodoměrem pro každou úpravnu.

Voda z bazénů se bude vypouštět do kanalizace. Akumulační jímky se budou vypouštět do podlahové jímky, voda bude vedena podlahovými kanálky do sběrné šachty, ze které bude voda odtékat do kanalizace. Ohřátá voda z bazénů se bude používat pro provoz očištných sprch. Tím bude bazénová voda nutná pro denní výměnu ještě jednou použita před vypuštěním. Pro její používání se bude pouze přehřívat na provozní teplotu. Tím se bude šetřit energie pro její ohřev. Dále se sníží spotřeba vody pro provoz sprch.

Bazény budou mít dnové rozvody výtlačku rozdělené po ploše tak, aby se upravená voda rovnoměrně míchala s vodou v bazénu. V úrovni hladiny bude voda přepadat do odtokového žlábků krytého plastovou mřížkou.

V prostoru strojovny bude vybudováno pět akumulčních jímek. Jímky budou zhotoveny železobetonové na světlou výšku strojovny s bočním vstupním otvorem. Z každé jímky bude voda odebírána cirkulačními čerpadly příslušného okruhu. Pro provoz surfovací vlny bude zřízena samostatná zásobní nádrž na provozní vodu s vlastní úpravnou vody.

Součástí provozu bude také chemické hospodářství umístěné ve strojovně sestávající z provozních chemikálií čerpaných do okruhu dávkovacími čerpadly na základě vyhodnocení a pokynu měřící jednotky. Ve strojovně budou uloženy také zásobní nádoby s chemikáliemi v samostatném skladu.

Chemické hospodářství úpraven vody

K chemické úpravě cirkulované vody se použije pro každý okruh:

Koagulant - způsobuje vysrážení koloidních nečistot obsažených ve vodě.

pH korektor - upravuje hodnotu pH vody, aby byla co nejbližší hodnotě 7,0.

Dávkování chlóru – K chloraci vody v každém bazénu bude použito dávkování plynného chlóru ze stávající chlorovny, která bude nadále využívána. Pro nový provoz dojde k jejímu rozšíření a modernizaci.

UV lampa - působí dezinfekčním účinkem v místě průtoku vody. Vliv má i na odbourávání vázaného chlóru v bazénech, čímž docílíme trvalých úspor na provozních nákladech při výměně vody a zlepšujeme i ovzduší v bazénové hale.

Ozonizace - bude provedena s použitím ozonizátoru v kombinaci s plynným chlórem. Tlakový systém a dokonalé promísení ozónu zajišťuje optimální využití celé dávky ozónu tak, že dochází k jeho celkové spotřebě. S ozónem současně spolupůsobí i dávkovaný chlór. Touto kombinací dochází ke snížení dávkování chlóru.

Odběr vzorku - pro měření kvality vody bude odebírán vzorek vody přímo ze stěny každého bazénu a potrubím se povede na měrné sondy pomocí zrychlovacího čerpadla. Stálé hodnoty volného a vázaného chlóru a pH bazénové vody bude sledovat a v mezích nastavených odchylek korigovat zařízení na kontinuální měření a regulaci volného a vázaného Cl, pH a Redox.

Pro ruční odběr vzorku vody přiváděné do bazénů se osadí na výtlačné potrubí před vstupem upravené vody do každého bazénu odběrný ventil.

Ostatní parametry chemické kvality bazénové vody budou měřeny pomocí fotometru a zákaloměru, mikrobiologický rozbor vody bude provádět akreditovaná nebo autorizovaná laboratoř.

Pro chemikálie budou použity plastové rozpouštěcí nádoby posazené do ochranných vaniček proti úniku chemikálií. Dávkování chemikálií bude membránovými dávkovacími čerpadly.

Cirkulační okruhy

Plavecký bazén s dojezdovým bazénem

Rozměry bazénu 25 x 13 m s hloubkou 1,2 – 1,6 m, objem bazénu $V=455 \text{ m}^3$, dojezdový bazén o rozměrech 8 x 9 m s hloubkou 1,2 m, objem bazénu 86 m^3 , cirkulační množství $Q=180,9 \text{ m}^3/\text{h}$, doba zdržení $T=3,3 \text{ hod.}$

Součástí plaveckého bazénu bude dojezdový díl skluzavek. Voda na skluzavky se bude brát ze samostatné zásobní nádrže, obměna vody v ní bude z potrubí výtaku plaveckého bazénu po úpravě.

Relaxační bazén

Rozměry bazénu 12 x 11 m s hloubkou 1,3 m, objem bazénu $V=305 \text{ m}^3$, cirkulační množství $Q=120,6 \text{ m}^3/\text{h}$, doba zdržení $T=2,5 \text{ hod.}$

Vířivý bazén

Bazén bude oválného tvaru s plochou cca 21 m^2 , objemem 36 m^3 , cirkulační množství $Q= 92,4 \text{ m}^3/\text{h}$, doba zdržení $T=0,4 \text{ hod.}$

Dětský bazén a brouzdaliště

Rozměry bazénu jsou cca $8,5 \times 6,5 \text{ m}$ s hloubkou $0,15 - 0,4 \text{ m}$, objem bazénu $V=38 \text{ m}^3$, cirkulační množství $Q=92,4 \text{ m}^3/\text{h}$, doba zdržení $T=0,4 \text{ hod.}$

Atrakce na bazénech

Pro pohodu návštěvníků a jejich vyžití v bazénech budou zřízeny vodní a vzduchové atrakce masážního charakteru ve formě vodních trysek a vzduchových lehátek a sedátek a vzduchových perliček a nadhladinových výronů vody.

Na bazénech se předpokládají tyto atrakce:

Relaxační bazén

Vzduchová perlička – tři dnové trysky, ze kterých probublává vzduch a masíruje celé tělo. Bude ovládána dmychadlem o výkonu $Q= 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $P= 1,5 \text{ kW}$.

Vzduchová sedátka a lehátka

Tvarované nerezové lišty ve tvaru lehátek nebo sedátek, kterými probublává vzduch. Budo ovládána několika dmychadly, každé o výkonu $Q= 150 \text{ m}^3/\text{h}$, $P= 1,5 \text{ kW}$.

Chrlíče – 2 nadhladinové výtoky proudící vody s různými tvary výtokových paprsků. Masírují horní část těla. Každý bude ovládaný čerpadlem o výkonu $Q= 26 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 8 \text{ m}$, $P= 2,6 \text{ kW}$.

Masážní stěnové trysky – ve stěně bazénu umístěné trysky v různých výškách, které masírují tělo. Budou ovládány čerpadlem o výkonu $Q= 15 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 8 \text{ m}$, $P= 2,2 \text{ kW}$.

Vířivka

Masážní trysky – trysky umístěné v opěradle lavice a podsedákové části, které masírují bederní část zad Budou ovládány dvěma čerpadly, každé o výkonu $Q= 18 \text{ m}^3/\text{h}$, $H= 8 \text{ m}$, $P= 2,2 \text{ kW}$.

Perličková sedátka – perforovanou sedací částí proudí vzduch a vytváří bublinkovou masáž horní části těla. Vzduch budou vhánět dvě dmychadla, každé o

výkonu $Q = 280 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 3,0 \text{ kW}$. Vzduch do sedátek bude přehříván elektroohřevem o výkonu $1,5 \text{ kW}$.

Dnová perlička –dnový vzduchový výron pro masáž těla a vizuální efekt. Vzduch bude vhánět dmychadlo o výkonu $Q = 180 \text{ m}^3/\text{h}$, $P = 1,5 \text{ kW}$.

Dnová masáž nohou – dnové vodní výrony pro masáž plosek nohou. Budou ovládány čerpadlem o výkonu $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8 \text{ m}$, $P = 0,8 \text{ kW}$. Variantně lze masáž umístit do podsedáků pro masáž lýtek.

Brouzdaliště

Vodopád a skluzavka – dětské vodní atrakce. Budou ovládány jedním čerpadlem o výkonu $Q = 7 \text{ m}^3/\text{h}$, $H = 8 \text{ m}$, $P = 2,2 \text{ kW}$.

1.

e) odhad potřeby materiálů, surovin

Pro provoz úpraven vody bazénů se používají chemikálie zabezpečující dezinfekci vody, úpravu pH vody a koagulant usnadňující mechanické odstranění nečistot na filtrech.

plynný chór	–	4,8 kg/den	1 680 kg/rok
korektor pH	–	0,6 kg/den	208 kg/rok
koagulant	-	1,9 kg/den	684 kg/rok

g) odhad potřeby vody a energií pro provoz

Potřeba vody

2. Voda plnicí a ředící pro bazénovou technologii

3. K plnění bazénových systémů se předpokládá napojení na zdrojovou vodu areálu (pitná voda z řadu). Předpokládá se plnění bazénů 1x ročně. Vířivka se vypouští a čistí 2x měsíčně. Denní dopouštění ředící vody bude v závislosti na návštěvnosti. Dle Vyhl. 238/2011 Sb. je požadavek na výměnu vody koupelových bazénů (relaxační bazén, výukový bazén, vířivka a brouzdaliště) min. 45 l/os.den a 30 l/os.den pro plavecký bazén. V praxi vychází pro ředění pravých roztoků v bazénovém systému spotřeba vody pro vnitřní bazény $60 - 80 \text{ l/návštěvníka}$.

4. Denní návštěvnost se uvažuje průměrně 806 osob.

5. Roční potřeby jsou uvažovány pro počet 350 dní provozu v roce.

6.

7. tab. 1 Potřeba vody pro bazény

8.

BAZÉN	objem	výměna vody v bazénu		ředící voda		spotřeba vody
	m ³	za rok	m ³ /rok	m ³ /den	m ³ /rok	m ³ /rok
Plavecký bazén+doj	572	1x	603	48,0	16800	59366
Akumulační nádrž I	31	3x				
Relaxační bazén	195	1x	213	37,0	12950	
Akumulační jímka II	18	3x				
Brouzdaliště	38	1x	55	62,0	21700	
Akumulační jímka III	17	5x				
Vířivka	36	24x	51	8,6	3010	
Akumulační jímka IV	15	24x				
Surfová vlna	800	1x	834	9,0	3150	
Akumulační jímka V	34	1x				
Prací voda	48	36x		48,0		1728
Celkem bazény + surfová vlna	1804		1756	213	57610	57638

Ředící voda může být napouštěna dle potřeb a možností provozu např. v noci nebo mimo spotřební špičku.

9. **Celkové odhadované množství potřeby vody pro provoz bazénů:**

57 610 m³ ředící voda + 1 756 m³ pro bazény – 1 728 m³ prací voda ≈ 57 638 m³/rok

Použití bazénové vody do sprch sníží množství ředící vody. Při průměrné návštěvnosti 860 osob/den a spotřebě 60 l/os. bude roční spotřeba činit 18 060 m³/rok.

Výsledná spotřeba vody bude 57 638 m³ – 18 060 m³ = 39 578 m³/rok

Vypouštění vod

10. Voda z bazénů a praní filtrů bude vypouštěna do splaškové kanalizace.

Splašková kanalizace: 59 366 m³/rok

Potřeba elektrické energie

Předpokládá se plný chod všech zařízení v provozní době, mimo provozní dobu omezení nebo zastavení chodu cirkulace. Spouštění atrakcí s časovým nastavením zapínání a vypínání jednotlivých pohonů.

tab. 2 Příkon bazénové technologie

Č.	Bazén	příkon kW	trvalý kW	noční kW	atrakce kW	denní kWh/den	roční MWh/rok
1	Plavecký	25	22,4	14,9	0	447,6	156,66
2	Relaxační	20	17,5	15,3	25	513,6	179,76
3	Brouzdaliště	15	10,5	8,5	7,5	255,0	89,25
4	Vířivka	14	11	8,4	15	286,8	100,38
5	Surfová vlna	30	26	20	440	3192,0	1117,2
	Součet bazény + surfová vlna	104	87,4	67,1	487,5	1503	1643,25
	Sauny, pára	72				864	207,36
	Celková roční spotřeba						1850,61

Průměrná denní potřeba el. energie bazénů 1 503,00 kWh/den

Roční potřeba el. energie bazénů 1 643,25 MWh/rok

Roční spotřeba el. energie pro sauny 207,36 MWh/rok

Potřeba tepla

tab. 3 Potřeba tepla pro bazény

Bazén	objem	výměna vody	max. teplota	denní dohřev	roční ohřev bazénů	roční spotřeba tepla
	m ³	za rok	°C	MWh/rok	MWh/rok	MWh
Plavecký bazén+doj	572	1x	28	884	13,3	2914,3
Akumulační nádrž I	31	3x	28		2,2	
Relaxační bazén	195	1x	30	476	5,0	
Akumulační jímka II	18	3x	30		1,4	
Brouzdaliště	38	36x	30	551	35,1	
Akumulační jímka III	17	3x	30		1,3	
Vířivka	36	52x	34	112	56,8	
Akumulační jímka IV	15	3x	34		1,4	
Surfová vlna	800	1x	28	755	18,7	
Akumulační jímka V	34	1x	28		0,8	
Prací voda	48	350x				
Součet bazény + surfová vlna	1804			2778	135,9	2914

- Potřeba tepla pro provoz bazénů

Hodinová potřeba tepla 346,9 kWh

Denní potřeba tepla 8 325,7 kWh/den

Roční potřeba tepla pro provoz 2 914 MWh/rok

HODNOTY MOŽNÉ KVALITY VYPOUŠTĚNÉ BAZÉNOVÉ VODY.

Vypouštěné vody během provozu koupaliště

- průtok – vypouštěno do kanalizace – celk. množství cca 172 m³/den)
- Cl⁻ celkový - max. 0,4 mg/l
- oxidovatelnost CHSK-Mn - max. 5,0 mg/l
- nerozpuštěné látky (NL) - max. 2 - 3 mg/l
- amonné ionty - max. 0,5 mg/l
- chloridy - max. 50 mg/l
- teplota vody - max. 28 - 32°C

Vypouštěné vody při praní filtrů

- průtok - max. 45 l/s – celk. množství cca 48 m³
nárazově denně
- Cl⁻ celkový - max. 0,1 - 0,2 mg/l
- oxidovatelnost CHSK-Mn - max. 5 - 6 mg/l
- nerozpuštěné látky (NL) - max. 20 - 25 mg/l
- amonné ionty - max. 0,1 – 0,3 mg/l
- chloridy - max. 50 - 80 mg/l
- teplota vody - max. 28 - 32°C

Uvedené hodnoty kvality vody jsou standardní pro běžný chod koupališť, v extrémních případech ale mohou být některé hodnoty i překročeny.

Hodnoty chloridů jsou stanoveny nad limit pro pitnou vodu.

Používané chemikálie:

V projektu je předpokládáno, použití běžných chemikálií pro úpravu chemických vlastností bazénové vody a její dezinfekci.

Koagulant - tekutý vločkovač polyaluminiumhydroxidchlorid (PAC)

Úprava pH vody – vodný uhličitán sodný

Dezinfekce - plynný chlór

Dávkování chemikálií je zajištěno automatickým dávkováním na základě průběžného měření kvality bazénové vody. Tím je zajištěno, že chemikálie jsou dávkovány v odpovídajícím množství, nedochází k překročení nutného množství a v konečném výsledku dochází k jejich neutralizaci.

D.1.4.H VNITŘNÍ VYBAVENÍ A PLATEBNÍ SYSTÉM

D.1.4.I ZAŘÍZENÍ SURFOVÉ VLNY