


INDEX	ZMĚNA	DATUM	JMÉNO	PODPIS

Vedoucí projektant		Vedoucí zakázky	Dušek Jan Ing.		
Projektant	Dušek Jan Ing.	Schválil			
 <p>BPO spol. s r.o. Lidická 1239 363 01 OSTROV</p> <p>Tel.: +420353675111 Fax: +420353612416</p> <p>projekty@bpo.cz www.bpo.cz</p>	ZAKÁZKA:	Technický průzkum objektu Vřídelní kolonády v Karlových Varech	Počet A4	Pořadové číslo 1	
	ČÁST (SO,PS):		Stupeň projektu		
	OBSAH:	Stavebně technický průzkum	Datum dokončení		27.11.2017
	OBJEDNATEL:	Statutární město Karlovy Vary	Číslo zakázky		8853-03
			Číslo archivní: BPO 6-99059		

Kolonáda je halovou stavbou, která je posazena nad koryto řeky – kompozici tvoří dvojpodlažní hmoty podélné haly při Vřídelní ulici a příčné haly překračující vodoteč. V jejich křížení je umístěna centrální hala výtrysku. Zahájení výstavby – 1969, uvedení do provozu – 1975. Podzemní podlaží je na pravém břehu skryto pod terénem, na protější straně koryta je částečně obnaženo a tvoří parter v ulici Tržiště. Podzemní partie stavby tvoří železobetonová konstrukce, nadzemní haly jsou ocelovým skeletem, který je završen soustavou plochých střech s masivními atikami. Budova má jednotlivá průčelí tvořena lehkým obvodovým pláštěm (hliník, sklo). Podnož budovy na levém břehu je opatřena kamenným obkladem. Okolí budovy s charakterem veřejného prostranství tvoří komunikace (většinou kamenná dlažba v různých formách).

V současné době je z důvodu částečného havarijního stavu budovy uzavřena pro veřejnost hala fontány Vřídla (hala výtrysku). Výtrysk je přemístěn do venkovního prostoru do partií orientovaných k Divadelnímu náměstí. Částečně je také, z důvodu havarijního stavu, omezen provoz v podélné hale (zamezení přístupu k dvojici pitných váz). Ze stejného důvodu je částečně oplocen i exteriér budovy. Zbývající část budovy určená pro veřejnost je v plném provozu. Suterénní partie stavby při Vřídelní ulici jsou určeny pro provozní, technické a technologické zázemí - i tyto prostory jsou dotčeny problematickým stavebně technickým stavem a je zde omezen provoz.

V bezprostřední vazbě na tuto podzemní část stavby navazuje suterénní prostor někdejší litinové kolonády - Starý suterén, ve kterém je umístěna expozice přístupná veřejnosti a provoz pokameňování.

Po technické stránce má kolonáda řadu nedostatků a závad. Pro část stavby bylo vydáno rozhodnutí o nutných zabezpečovacích pracích (hala výtrysku Vřídla, část zastropení pod pitnými vázami v podélné hale). Zejména stropní konstrukce nad suterénem je v těchto partiích v havarijním stavu. Průsaky vody vykazují i zeď suterénu podélné haly a šachta nákladního výtahu ve Vřídelní ulici. V havarijním stavu jsou i konstrukce zasklení obvodového pláště v hale výtrysku. V této hale jsou velmi poškozeny i podhledy pod hlavním stropem. Ve špatném stavu je i prosklená kopule nad výtryskem (popraskané skleněné výplně, uchycení ke konstrukci) a zejména pak obvodový plášť této haly. Poruchy vykazuje i zastropení nad halou výtrysku, které je skryto sníženým podhledem (jednou z příčin je silná kondenzace vodních par). Ostatní stavební konstrukce (obklady, podlahy, výplně otvorů, interiérové vybavení, atd.) jsou úměrně svému stáří opotřebeny, jejich stav odpovídá intenzitě provozu a míře údržby. V ne optimálním stavu se nachází také krenotechnika stavby (technologické a provozní rozvody a zařízení minerální vody). Zařízení fungují v nouzovém režimu při absenci záložních kapacit akumulacích a čerpacích záležitostí. Technologické vybavení budovy (vzduchotechnika, vytápění, zdravotně technické instalace) odpovídají stáří budovy a omezeným finančním prostředkům, dlouhodobě věnovaným na jejich obnovu.

Celkový stav území a stavby Vřídelní kolonády odpovídá stáří a míře údržby konstrukcí. I přes stručně popsané závady lze konstatovat, že stav budovy jako celku je relativně vyhovující a uvedené závady a havárie lze dosažitelným způsobem opravit.

Obsah:

1. Sumarizace rizik při zásazích v prostoru Vřídelní kolonády v K. Varech	str.4
2. Speciální prohlídka ocelových konstrukcí	str.6
3. Vřídelní kolonáda – základová deska	str.6
4. Budova Vřídelní kolonády	str.6
• Suterén	
• Stavebně technický průzkum opláštění	
• Přemostění řeky Teplé	
• Starý suterén Vřídelní kolonády	
5. Posouzení z hlediska PBR	str.8
6. Ochrana stavby proti pronikání radonu z podloží	str.11
7. Krenotechnika	str.14
8. Vzduchotechnika	str.18
9. Vytápění	str.25
10. Rozvody vody a TUV, elektroinstalace	str. 32

Seznam autorů:

- Hlavní inženýr projektu ing. Jan Dušek
- Stavebně technický průzkum žel. Bet. Konstrukcí, zkoušení a diagnostika ing. Stanislav Vonka
- Stavebně technický průzkum opláštění, základové desky a ocelových konstrukcí ing. Petr Hampl, ing. Martin Kopta
- Požárně bezpečnostní řešení ing. Zdeňka Kubaštová
- Posouzení geologických a hydrogeologických poměrů RNDr. Tomáš Vylita, Ph.D
- Krenotechnika Ing. Luboš Dobiašovský
- Vzduchotechnika Petr Matoušek
- Vytápění Ing. Jan Matoušek
- Kamerový průzkum kanalizačních přípojek VaK K. Vary

1. Sumarizace rizik při zásazích v prostoru Vřídelní kolonády v Karlových Varech

- Vřídelní kolonáda je situována v prostoru, v němž se v pásmu přípovrchového rozvolnění podložních žul a ve zřídelních sedimentech, resp. v jejich nadloží vytváří termální tlaková zvedeň doprovázená výrony CO₂.
- Kolonáda spočívá v samotném centru vývěrové zóny karlovarské zřídelní struktury, tedy na křižovatku starších i mladších zlomů několika směrů. Pohyby (posuny, náklony) částí zemské kůry na těchto zlomech způsobují značné namáhání stavební konstrukce takové velikosti. Amplituda vertikálních pohybů činí až + 0,5 mm.rok⁻¹. Kombinované působení exogenních i endogenních sil o poměrně velké intenzitě je pro lokalitu charakteristické.
- Termální voda a plynný CO₂ jsou v prostoru kolonády jímány od r. 1982 soustavou vrtů o šikmých hloubkách 48,1 - 88,6 m, které primárně nebyly koncipovány jako jímací vrty, ale jako vrty průzkumné, ex post vystrojené. V rámci dlouhodobého bezproblémového jímání využívání termální vody je nutné vyřešit nahrazení těchto vrtů ještě před výstavbou nové kolonádní budovy, neboť teprve definitivní jímání umožní stanovit podmínky výstavby v zájmovém prostoru. Celková vydatnost zdrojů Vřídla činí přes 30 l.s⁻¹, tj. cca 92% vydatnosti celé struktury. Vydatnost plynného CO₂ zde činí téměř 70 l.s⁻¹.
- Poměry v tlakové termální zvodni jsou monitorovány a regulovány soustavou regulačních vrtů. I tato soustava vyžaduje v blízkém období doplnění, příp. rekonstrukci. Výtlačná úroveň termální vody v prostoru Vřídelní kolonády činí místy až přes 19 m nad terén.
- Lokalita je charakteristická občasným vývojem divokých, tedy neregulovatelných vývěrů termy s plynným CO₂ až k povrchu. Aktuální vydatnost divokých výronů ve starém suterénu kolonády a souvisejících prostorech činí přes 1 l.s⁻¹. Divoké vývěry v řečišti Teplé mají vydatnost přes 0,40 l.s⁻¹.
- Přilehlé úseky koryta Teplé jsou chráněny betonovými konstrukcemi, resp. kombinovaným těsněním a starší mělkou injektáží proti divokým vývěrům termální vody a plynu jen částečně; těsnění pod přemostěním kolonády nebylo doděláno. Nutnou součástí rekonstrukčních či stavebních prací v zájmovém území bude tedy rekonstrukce či doplnění těsnění částí koryta Teplé přilehlých k Vřídelní kolonádě na SZ a Z.
- Poznatky z výstavby stávající kolonádní budovy z období 1969 - 1974 svědčí o významném ovlivnění ustálených tlakových poměrů termy a zřídelního plynu zejména po vybudování plošně rozsáhlé základové jámy a základové desky. Nově vzniklé divoké vývěry termy v řečišti si vyžádaly náročné injektážní práce (1979 - 1983) a následně i nové zachycení termální vody hlubšími vrty (1982). Je nutné počítat s analogickou reakcí jednotné termální zvodně v případě, že by potenciální nová stavba vyžadovala změny v dispozici stávajících suterénních prostor nebo jejich jiné umístění apod.
- Stabilizované hydraulické a plynové poměry v prostoru Vřídelní kolonády jsou z hlediska preventivní ochrany zdrojů termální vody a zřídelního plynu zcela zásadní.
- Kolonádní budova spočívá na plošně i objemově nejrozsáhlejší akumulaci zřídelních sedimentů, kterou je nutno pečlivě chránit před dalším mechanickým či chemickými poškozeními. Tyto sedimenty vytváří protitlak vystupující termě a zabraňují jejímu rozptylování do okolního prostoru.

- Se zřídelnými sedimenty souvisí příkon $^{222}\text{Rn} > 150 \text{ kBq.m}^3$, což sebou nese vysoké radonové riziko v celé lokalitě.
- Při zemních pracích a zásazích do horninového prostředí pod cca 2,50 m p.t. je v mnoha místech nutno počítat se zastižením termální zvodně a s výrony plynného CO_2 s vysokou koncentrací. Níže pod terénem je pak nutné kalkulovat i se zastižením termy s aktivním piezometrickým niveaem (tedy s přelivem nad terén).
- Vzhledem k hydraulickým vztahům prostých i termálních podzemních vod nejsou trvalé změny úrovně hladiny přípustné vzhledem k možnosti odplynění horninového prostředí.
- S kolonádní stavbou do značné míry stále souvisí prostor tzv. Vřídelní kyselky s přítoky chladnějších terem a výrony CO_2 . Opětovná sanace tohoto prostoru je nezbytná.
- V prostoru kolonády se vyskytují starší vrtné objekty, jejichž likvidace před několika desítkami let nebyla zcela úspěšná. Porušení jejich stvolů při jakýchkoliv zemních či stavebních pracích může generovat neregulovatelné vývěry termy či zřídelního plynu.

Za kritická místa případných zemních a stavebních prací v rámci potenciální rekonstrukce či výstavby lze v celém zájmovém území považovat zejména:

- stará průvalová místa termální vody a zřídelního plynu v řečišti Teplé a na severu zájmového území,
- místa s chybějícím plošným těsněním dna koryta Teplé,
- místa divokých vývěrů termální vody v s. a sv. části zájmového území,
- místa v bezprostředním okolí jímacích vrtů skupiny Vřídla (BJ-35, BJ-36, BJ-37, BJ-70),
- místa v bezprostředním okolí regulačních vrtů řady BPJ,
- prostor původního jímání velkých terem ve starém suterénu Vřídelní kolonády,
- soliterní staré vrty a sondy, vč. špatně likvidovaných objektů,
- prostor Vřídelní kyselky vč. tzv. Vědecké místnosti umístěné nad ním,
- tělesa zřídelních sedimentů,
- místa s vysokou úrovní hladiny termální vody,
- místa s vysokou úrovní hladiny prosté podzemní vody,
- místa s výrony plynného CO_2 v řečišti Teplé a na severu kolonádního prostoru,
- místa průběhu významných tektonických poruch.

Podrobněji je tato problematika popsána v samostatné příloze – Posudku geologických a hydrogeologických poměrů

2. SPECIÁLNÍ PROHLÍDKA OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Hodnocení stávajícího stavu dle ČSN 73 2604

- Dle ČSN EN 1991-1-1 je objekt nutno zařadit do kategorie C (plochy kde může docházet ke shromažďování lidí), pro kterou platí nejnižší hodnota užitého charakteristického zatížení 3 kNm-2.
- Vzhledem ke skutečnosti, že normou stanovená hodnota zatížení je větší než hodnota povolená statickým výpočtem, je nepřipustné střešní konstrukci využívat jako veřejnou terasu, resp. střešní konstrukce je pochozí výhradně pro účely oprav, revizí, apod. kdy nemůže dojít ke shromažďování lidí.
- Prohlídkou nebyly zjištěny nadměrné deformace ani geometrické odchylky tvarů.
- Kontrolované konstrukce nejsou vystaveny účinkům dynamického zatížení od technologických zařízení, nadměrná hlučnost ani nadměrné kmitání nebylo zjištěno.
- Kotevní místa sloupů nosné ocelové konstrukce nejsou viditelné. Pro zjištění stavu kotvení konstrukce byla provedena jedna sonda kotvení vnějšího sloupu hlavní nosné konstrukce v místě nad řekou (na přemostění). V místě styku ocelových sloupů s vnějšími komunikačními povrchy (asfaltové, dlážděné) je patrný úbytek materiálu, který je odhadován na 10 až 30 %. V hloubce cca 100 mm pod terénem, tedy v místě kde jsou ocelové sloupy již zalaty v betonu, není poškození žádné. Řešení - Doplnění materiálu protézováním
- V místě kde docházelo k zatékání ze střešní konstrukce, popř. kde docházelo ke kondenzaci vodních par je patrný úbytek materiálu, který je odhadován na 5 až 40 %. Příčinou poruchy je nefunkční protikorozní ochrana. Řešení - aplikace nového nátěrového systému. V případě vyšších korozních úbytků než 30%, je nutno materiál doplnit (výztuhy, protézy, apod.), popř. část konstrukce vyměnit.

Podrobněji – viz samostatný posudek v příloze

3. Vřídelní kolonáda – základová deska

Odhad stavu konstrukce

Konstrukce se nachází v silně agresivním prostředí (působení CO₂). Z vnější strany je chráněna izolačními vrstvami, jejich funkce je vzhledem k materiálům z doby stavby a stáří problematická. Z vnitřní strany docházelo k namáhání pouze v prostoru pod halou fontány, kde byla provedena sanace betonu podlah a vyměněna technologie. Zejména změna akumulčních nádrží přispěla k významnému snížení agresivity prostředí, takže v současné době je stupeň agresivity z vnitřní strany zanedbatelný.

Nové sondy s požadavkem na jádrový vývrt přes celou konstrukci desky nebyly prováděny (viz zápis ze dne 12. 12. 2017), ze stávajících čerpacích jímek, které byly provedeny dodatečně, však lze usuzovat, že stav betonu do hloubky dna jímek je bez závažnějších poruch, beton je kompaktní a při poklepu zkušebním kladívkem se nedrolí a vydává dunivé ozvuky. Pokud dochází k rozrušování a degradaci betonu, tak pouze v nižších polohách konstrukce a pravděpodobně jen lokálně. Hloubka jímek 470 mm, tloušťka desky 600 mm.

Přesný stav spodní části desky a její případné poruchy nelze zjistit bodovými sondami, proto ani nebyly prováděny vzhledem k možnému riziku výronů vřídelní vody z vrtů.

Současný stav základové desky není limitujícím faktorem pro případnou rekonstrukci Vřídelní kolonády.

Jednání k možnosti průzkumných son v suterénu Vřídelní kolonády


Přítomní: Ing. Petr Hampel, RNDr. Tomáš Vylita, Ing. Milan Trnka, p. Zdeněk Šimandl

Přítomní se shodli, že rizika při případných průzkumných sondách v suterénu Vřídelní kolonády přes základovou desku jsou vyšší než přínosy zjištění skladby podlahy.

Tento závěr je v souladu s vyjádřením Ministerstva zdravotnictví, které se dne 10.12.2015 vyjádřilo k zastavení realizace 3. průzkumného vrtu mimo objekt Vřídelní kolonády směr Divadelní náměstí takto:

„Zájmy ochrany zřídelní struktury přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary převažují nad přínosem případných dalších průzkumných děl“

V Karlových Varech 12.12.2017

Four handwritten signatures in blue ink, arranged horizontally. The signatures are stylized and difficult to read, but they appear to be the names of the attendees mentioned in the text above.

4. *Budova Vřídelní kolonády*

- Suterén
- Stavebně technický průzkum opláštění
- Přemostění řeky Teplé
- Starý suterén Vřídelní kolonády

Tyto části jsou podrobně popsány v samostatných zprávách, jež jsou součástí přílohy

5. *Posouzení z hlediska PBŘ*

není k dispozici řádná původní dokumentace stavební části ani požárního řešení stavby

Posouzení v souladu s: ČSN 73 0802 (2009) – „Nevýrobní objekty“
 ČSN 73 0810 (2016) – „Společná ustanovení“
 ČSN 73 0818 – „Obsazení objektu osobami“ (pol.3.5)
 ČSN 73 0831 – „Shromažďovací prostory“
 ČSN 73 0834 – „Změny staveb“

Objekt Vřídelní kolonády má dva konstrukční systémy. Suterény byly provedeny jako železobetonové vany, nadzemní část tvoří ocelová konstrukce.

Pravobřežní suterén je provozován jako technické zázemí objektu. Levobřežní suterén tvoří veřejná WC. Oba suterény od sebe odděluje koryto řeky Teplé. V 1np se nachází především prostorné veřejné haly s pítky a prodejny. Hala samotného výtrysku vřídla je v současné době pro statické problémy objektu uzavřena. Dále se v tomto podlaží nachází kavárna se zázemím a prodejna oplatek. Hlavní vstupy jsou umístěny na přemostění řeky Teplé. Ve 2np se nacházejí opět především veřejné prostory, které jsou využívány pro výstavu uměleckých děl. V zázemí se poté nachází místnost galerie a místnosti ve správě Splak, které jsou využívány jako kancelář, sklad a serverovna. Ve 3np jsou umístěny pouze střešní pavilony a zbytek tvoří terasy - část střechy je pochozí.

Objekt Vřídelní kolonády má dva konstrukční systémy. Suterény byly provedeny jako železobetonové vany, nadzemní část tvoří ocelová konstrukce.

Plocha pro volný pohyb osob: v 1np cca 1630m², ve 2np cca 900m² >> **1.7SP ve VP1**

Za předpokladu, že veškeré plánované úpravy zůstanou v rámci Změn staveb skupiny I, vztahuje se na rekonstrukci ČSN 73 0834 – změny staveb a stačí dodržet tyto požadavky:

U změn staveb skupiny I nedochází k rozsáhlým stavebním úpravám objektu, nebo ke změně užívání objektu (~ zvýšení požárního rizika, zvýšení počtu unikajících osob, změna objektu nástavbou, přístavbou, vestavbou ...). Předmětem Změn staveb skupiny I

je pouze: úprava/oprava/výměna/nahrazení jednotlivých stavebních konstrukcí, výměna/záměna/obnova systémů technického zařízení budov, podmiňujících svou funkcí provoz objektu, dodatečné vnější tepelné izolace, výměna/záměna/obnova technologického zařízení, ...)

předpoklad: nutno zachovat stávající využití objektu i počet osob, na který jsou navrženy únikové cesty a východy z objektu. Nutno odstranit nepůvodní prodejní stánky zvyšující požární zatížení, případně veškeré nově instalované hořlavé materiály a plasty v interieru.

- a) požární odolnost měněných prvků použitých v měněných nosných stavebních konstrukcích, které zajišťují stabilitu objektu/jeho části, nebo jsou použity v konstrukcích ohraničujících únikové cesty nebo oddělující prostory dotčené změnou stavby od prostorů neměněných, není snížena pod původní hodnotu; nepožaduje se odolnost vyšší než 45 min

současný stav: nadzemní část kolonády tvoří ocelová (pravděpodobně nechráněná) konstrukce, krytá na spodní straně pouze pohledovým rozebíratelným podhledem. V případě pochází části 2np následuje trapézový plech ve funkci ztraceného bednění a žb-deska, v případě schodišť kamenný obklad stupnic a podstupnic.

V případě nosných konstrukcí zajišťujících stabilitu objektu a konstrukcí uvnitř objektu sloužících ke shromáždění osob by tyto konstrukce podle platných ČSN měly mít požární odolnost alespoň 15minut (což běžné ocel.profilů a příhradové konstrukce nemají).

- b) třída reakce stavebních výrobků na oheň nebo druh konstrukcí použitých v měněných stavebních konstrukcích není oproti původnímu stavu zhoršen; na nové provedenou povrchovou úpravu stěn a stropů není použito výrobků třídy reakce na oheň E-F, u stropů/podhledů navíc hmot, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají
- současný stav: v prostorech přístupných veřejnosti jsou dřevěné obklady – nutno dodržet jejich původní rozsah. V žádném případě do těchto prostor nevnášet nové hořlavé hmoty, v žádném případě plasty!!!*

- c) šířka nebo výška kterékoliv požárně otevřené plochy v obvodových stěnách není zvětšena o více než 10% původního rozměru, nebo se prokáže, že odstupová vzdálenost vyhovuje příslušným technickým normám a předpisům

- d) nově zřizované prostupy všemi stěnami podle a) jsou utěsněny dle 6.2 ČSN 73 0810:2009
Nutno dodržet.

- e) nově instalované VZT zařízení v objektech dělených či nedělených na požární úseky, nebo v částech objektu nedotčených změnou stavby bude provedeno podle ČSN 73 0872; nově instalované VZT rozvody v částech objektu nedotčených změnou stavby nebo nečleněných na požární úseky nesmí být z výrobků třídy reakce na oheň B-F
Veškeré nové VZT rozvody musí být třídy reakce na oheň A1/A2 – nehořlavé!!!

- f) nově zřizované prostupy všemi stropy jsou utěsněny dle 6.2 ČSN 73 0810:2009
Nutno dodržet.

- g) v měněné části objektu nejsou původní únikové cesty zúženy ani prodlouženy nebo se prokáže, že jejich rozměry odpovídají normovým požadavkům

Nutno zachovat počet osob, na který jsou navrženy únikové cesty a východy z objektu (~ zachovat velikosti vnitřních ploch přístupných pro veřejnost). Dveře na únikových cestách přístupných pro veřejnost musí být otevíravé ve směru úniku. Veškeré uzamykatelné dveře na únikových cestách, které jsou v běžném provozu zajištěny proti

vstupu nepovolaných osob, musí být při evakuaci otevíratelné a průchozí – uzamčené dveře musí být vybaveny panikovým zámkem, umožňujícím otevřít dveře bez klíčů apod., např. panikovou klikou.

- h) je vytvořen požární úsek z prostorů podle 3.3b, pokud to ČSN 73 0802 nebo další jmenovitě vyžadují
- i) v měněné části objektu nejsou změnou stavby zhoršeny původní parametry zařízení umožňující protipožární zásah, zejména příjezdové komunikace, nástupní plochy,

6. Ochrana stavby proti pronikání radonu z podloží

V prostorách trvalých pracovišť bylo provedeno měření objemové aktivity radonu – viz příložený dokument

STÁTNÍ ÚSTAV RADIAČNÍ OCHRANY
veřejná výzkumná instituce
Bartošкова 28, 140 00 Praha 4
ústředna: 241 410 211-213
fax: 241 410 215



Bartošкова 28
140 00 Praha 4
Česká republika

Tel: (+420) 41 410 211
Fax: (+420) 241 410 215

Protokol o zahájení měření

Protokol č. 242-044-2017/ZN

Šetření bylo provedeno na základě objednávky ze dne 3. 1. 2017. Šetření provedli dne 17. 1. 2017 pracovníci Oddělení pro radon a NORM Státního ústavu radiační ochrany, v. v. i. Jan Hradecký a Michaela Slavičková, protokol zpracoval Jan Hradecký a Aleš Froňka.

Kontaktní údaje pracoviště:

Správa přírodních léčivých zdrojů a kolonád, p.o. (SPLZaK)
Lázeňská 18/2
360 01 Karlovy Vary

Popis kontrolovaného pracoviště:

SPLZaK, p. o. pečuje o podzemní zdroje minerálních vod a kolonády v Karlových Varech. Předmětným pracovištěm jsou prostory pro veřejnost a technické zázemí Vřídelní kolonády.

Protože se na výše uvedeném pracovišti (§ 96 odst. 1 písm. b) zákona č.263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů) zdržuje pracovní obsluha déle než 100 hodin ročně, musí být, podle § 96 odst. 2 písm. b) zákona č.263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů, provedeno měření za účelem stanovení efektivní dávky pracovníka na pracovišti (jinými slovy stanovení objemové aktivity radonu v ovzduší a příkonu fotonového dávkového ekvivalentu).

Informace o pracovišti důležité z hlediska radonové problematiky:

Pracoviště je umístěno v budově Vřídelní kolonády. V 1. NP se nacházejí prostory pro veřejnost a prodejní stánky, v 1. PP technické zázemí kolonády a šatny zaměstnanců. Prostory 1. PP jsou vybaveny vzduchotechnickým zařízením (nuceným větráním).

Provedená měření:

Měření objemové aktivity radonu (OAR)

Na vybraných místech pracoviště byly instalovány pasivní stopové detektory radonu RamaRn. Detektory byly umístěny ve výšce alespoň 1 metr nad zemí. Okamžité hodnoty OAR byly

stanoveny kontinuálním monitorem Radonic 01, v. č. 06. Rozmístění detektorů a okamžité hodnoty OAR jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Objednatel byl seznámen s principem měření.

Integrované stopové detektory budou exponovány po dobu 1 roku. Následně budou vyhodnoceny a hodnoty objemové aktivity radonu porovnány s legislativními požadavky a dále se bude postupovat v souladu s metodickými pokyny a doporučeními vydanými SÚJB.

Měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu

K měření dávkového příkonu záření gama byl použit přístroj RT-30 (v. č. 3135, č. OL 0014493, platnost OL do 31. 12. 2017).

Hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu v prostorách pracoviště se pohybovaly v rozmezí 0,08 až 0,14 ($\mu\text{Sv/h}$), což jsou hodnoty odpovídající přírodnímu pozadí a nejsou předmětem zájmu z hlediska ochrany před zářením.

Hodnoty PFDE jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1

Místnost	Podlaží	RamaRn	Okamžitá hodnota OAR [Bqm^{-3}]	PFDE [μGyh^{-1}]
1083, veřejné WC	1PP	166193	50	0,08
1114, stánek č. 2 (pokameňování)	1NP	160918	120	0,14
1026, provozní místnost	1PP	163143	120	0,10
1008, sklad	1PP	168073	180	0,10
1027, elektrodílna	1PP	169409	150	0,08
1007, místnost řízení dodávek	1PP	166000	200	0,10
1002, čerpací stanice	1PP	164779	350	0,10
1010, šatna muži	1PP	169215	280	0,08
1021, šatna ženy	1PP	169577	300	0,08
1018, kuchyňka a jídelna	1PP	168224	350	0,08

Pracovní materiály, fotodokumentace, dílčí výsledky a další podklady jsou v archivu Oddělení pro radon a NORM SÚRO, v.v.i.

Použité podklady:

- [1] Zákon č.263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů (atomový zákon)
- [2] Vyhláška č.422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje

V Praze, dne 27. 9. 2017

Mgr. Aleš Froňka, Ph.D.
SÚRO, v.v.i. Praha

Tuto problematiku řeší **ČSN 73 0601 – Ochrana staveb proti radonu z podloží**, respektive čl. 5.6 – Ochrana obytných prostor stávajících staveb, v nichž je OAR menší než 600 Bq/m³, což je i případ Vřídelní kolonády. Vzhledem k charakteru této stavby se nejeví reálné:

- utěsnit vstupní cesty radonu z podloží do interieru (trhliny, prostupy apod)
- zvýšit přirozenou výměnu vzduchu (dodatečné větrací štěrbiny, šachtové větrání apod).
- Instalace jednoduchých větracích systémů podloží

Mělo by tedy být postupováno dle článku 5.6.1, písmeno e, a to instalací nucené ventilace, zvyšující výměnu vzduchu v obytném prostoru pomocí malých necentrálních jednotek, které vzduch do obytných prostorů buď jen dodávají a vytvářejí v něm mírný přetlak nebo ho i odvádějí, a proto jsou vybaveny těsným rekuperátorem tepla.

Je nutné zdůraznit, že i tato ČSN 73 0601 uvádí v čl. 5.6.2 – Ukáže – li průkazné měření OAR, že realizovaná opatření podle 5.6.1 jsou nedostatečná, navrhnou se v další fázi opatření podle čl.5.7. Z tohoto článku vyplývá, že snížení hladiny OAR je problematická záležitost, která nemusí mít jednoduché řešení – může tedy nastat situace, kdy bude nutné kombinovat více typů řešení, posilovat výkon ventilátorů apod

7. Krenotechnika

Základní údaje o stavbě

Stručný popis

Předmětem stavby je provedení technického průzkumu stávajícího stavu technologické části krenotechniky v objektu Vřídelní kolonády v Karlových Varech v souvislosti s připravovanou celkovou revitalizací objektu.

Termominerální voda pro potřeby krenotechniky je jímána stávajícími čtyřmi vrty v těsné blízkosti Vřídelní kolonády. Z místa jímání je vedena terénem do prostoru Vřídelní kolonády, zde je z prosycené termominerální vody oddělen v separátorech voda/plyn oxid uhličitý, termominerální voda je akumulována ve dvou zásobnících termominerální vody. Jeden akumulární zásobník je z důvodu havarijního stavu v současnosti zdemontován. Z akumulárních zásobníků je termominerální voda vedena distribučními rozvody k jednotlivým lázeňským objektům do města. Odseparovaný plyn je vyveden do koryta řeky.

Podklady

objednávka
zaměření stávajícího stavu (původní dokumentace se nedochovala)
firemní podklady zařízení a armatur
příslušné

ČSN

Technické parametry

Potrubí a armatury v min. tlakové řadě PN 6
Medium : pitná termominerální voda $T_{max} = 75^{\circ}C$

Materiál potrubí : ocel, měď, nerez, PE

Pomocné konstrukce : ocel, nerez

Popis objektu

Stávající stav

Stávající rozvody termominerální vody jsou vedeny od místa jímání ve vrtech (BJ 35, BJ 36, BJ 37 a BJ 70) terénem do prostoru 1PP objektu. Zde jsou v prostoru pod stávajícím výtryskem na tzv. podiu vedeny do sběračů a zaústěny do zásobníku termominerální vody.

Na přívodním potrubí jsou osazeny separátory voda/plyn (7 ks). Separátory plynu jsou umístěny v prostoru bývalého výtrysku v 1NP objektu, potrubí termominerální vody do separátorů plynu prostupuje podlahou z 1PP. Jednotlivá přípojná potrubí jsou opatřena uzavíracími, servisními a regulačními armaturami. Dále je potrubí vřídelní vody vedeno přes sběrače opatřené uzavíracími a regulačními armaturami a průtokoměry měření spotřeby do samonosného tepelně izolovaného nerezového akumulárního zásobníku (1 ks), instalovaného v rámci stavby „Řešení havarijního stavu akumulárních nádrží“ realizované v letech 2013-2014. Ze stávajících separátorů je na „podiu“ dále vedeno potrubí objemového měření do Starého suterénu se zaústěním do koryta řeky Teplé a potrubí plynu.

Akumulační zásobník je opatřen revizními vstupy a opatřen čidly MaR. Ze sběrače termominerální vody jsou dále napojeny potrubím stávající pitné stojánky (30°, 50° a 70°C) v 1NP v podélné hale Vřídelní kolonády.

Druhý akumulční zásobník byl z důvodu havarijního stavu zdemontován v roce 2014 s předpokladem jeho okamžité náhrady. S ohledem na havarijní stav stavebních konstrukcí objektu (zejména stropu) a na základě Rozhodnutí stavebního úřadu Karlovy Vary o nutných zabezpečovacích pracích objektu již k jeho zpětné instalaci nedošlo. Kapacita akumulace pro potřeby distribuce vřídelní vody k odběratelům je tímto od roku 2014 snížena na 50%, což přináší nemalé provozní problémy.

Ze zásobníku je potrubí vedeno propojovacím potrubím k výtlačnému a gravitačnímu řádu do města. Dále je ze zásobníku napojena potrubím technologie pokameňování umístěná v prohlídkové trase ve Starém suterénu.

Propojení gravitačního řádu :

Část gravitačního řádu v objektu Vřídelní kolonády včetně potrubí pod přemostěním v korytě řeky je původní, novějšího data (2009) je instalovaná měřicí řada na výstupním potrubí do města.

Propojení výtlačného řádu :

Část výtlačného řádu v objektu s napojením na venkovní rozvody je po rekonstrukci z r. 2012, část potrubí včetně měření průtoku je po rekonstrukci z r. 2014.

Rozvody plynu do města :

Na výstupu výtlačného potrubí termominerální vody z objektu je ukončeno nevyužitá potrubí pro distribuci plynu. V prostoru starého suterénu je zakončeno rovněž nevyužitá PE potrubí plynu vedená korytem řeky v souběhu s gravitačním rozvodem termominerální vody.

Stavebně technický stav

Veškeré potrubí, armatury a technologické zařízení krenotechniky je datováno do doby realizace objektu Vřídelní kolonády, kromě částí vyjmenovaných níže a dílčích částí opravených v rámci havarijních oprav v průběhu provozu.

Stávající ocelové potrubí i armatury přípojek termominerální vody od jímacích vrtů k separátorům plynu včetně částí potrubí za separátory jsou dožilé, na přípojkách v minulých letech bylo provedeno několik havarijních oprav, doba instalace těchto rozvodů je cca v roce 1975. Separátory plynu jsou rovněž z doby realizace kolonády.

V letech 2013-2014 byla provedena částečná výměna potrubí mezi separátory plynu a akumulčním zásobníkem včetně měření spotřeby, instalaci sběračů a propojení výtrysku vřídla a pitných stojánek v rámci stavby „Řešení havarijního stavu akumulčních nádrží“ z 05/2013. Dále byla provedena instalace nového dožilého akumulčního zásobníku, instalace nových čerpadel a provedeny potrubní propoje k distribučním rozvodům do města. Dále byla provedena výměna

rozvodu termominerální vody k jednotlivým pitným stojánkům včetně armatur a výměníků tepla a rozvodů ZTI.

Stávající potrubí plynu od separátorů plynu včetně sběrače, měření množství plynu včetně potrubního vývodu do koryta řeky je rovněž původní kromě části vývodu PE potrubí do koryta řeky.

Závěr průzkumu technologie krenotechniky

Stávající zařízení krenotechniky je technicky dožilé kromě části technologie v objektu realizované v letech 2013-2014 v rámci stavby „Řešení havarijního stavu akumulčních nádrží“, a dílčí části realizované v rámci oprav a havárií.

Pro další použití lze doporučit pouze akumulční zásobník včetně části rozvodu s měřením průtoku přívodu termominerální vody na „podiu“, část výtlačného potrubí v koridoru v suterénu a část potrubí pokameňování včetně technologie pokameňování ve Starém suterénu.

Zbývající zařízení, tj. kompletní rozvody plynu, přívod termominerální vody od vrtů, rozvody termominerální vody k pitným stojánkům, čerpadla výtlačku termominerální vody jsou dožilé včetně armatur.

Původní separátory plynu v současnosti samostatně kapacitně nevyhovují. Jejich rekonstrukce není v současnosti možná s ohledem na architektonické začlenění do veřejného prostoru u výtrysku vřídla.

Návrh opatření :

Stávající technologii kompletně nahradit kromě vyjmenovaných částí, které jsou po rekonstrukci v několika předchozích letech tj.:

akumulční zásobník

část rozvodu přívodu termominerální vody do akumulace na „podiu“ s měřením průtoku

část výtlačného potrubí v koridoru v suterénu

část potrubí pokameňování včetně technologie pokameňování ve Starém suterénu

Přechodná období :

V rámci výše uvedeného je třeba upozornit na nutnost zachovat provoz technologie krenotechniky i během provádění oprav. Vsoučasné době probíhá projektová příprava stavby „Karlovy Vary, Vřídelní kolonáda, Řešení havarijního stavu, krenotechnika, dočasná stavba na p.p.č.226, k.ú. Karlovy Vary“, která řeší provizorní provoz technologie krenotechniky po dobu provádění havarijních oprav s ohledem na Rozhodnutí o nutných zabezpečovacích pracích objektu Vřídelní kolonády vydaného Stavebním úřadem Karlovy Vary v roce 2014. Délka provizorního provozního stavu je předpokládána na dobu do 5-ti let.

Předběžný rozbor nákladů**Technologie :**

Přívod vřídelní vody k výtrysku v objektu (potrubí, armatury, zemní práce, demontáže, D+M)

450 000 Kč

Přípojky potrubí vřídelní vody od jímacích vrtů do objektu (potrubí, armatury, zemní práce, demontáže, D+M)

2 840 000 Kč

Krenotechnika v objektu (demontáže, D+M):

(Zásobníky TMV, objemové měření, separátory plynu, rozvod potrubí TMV do pokameňování, rozvody TMV na podiu, armatury, průtoměry, rozvody CO₂, čerpadla TMV výtlačku do města, elektroinstalace a Mar)

10 700 000 Kč

Rozvody tlakového vzduchu v energokanálu :

Přívod a chlazení vřídelní vody pitných váz (potrubí, armatury, demontáže, D+M)

440 000 Kč

14 430 000 Kč

VEDLEJŠÍ NÁKLADY

Technologie, montáže, izolované potrubí, armatury
GZS

577 200 Kč

Provoz investora

129 870 Kč

Místní vlivy

288 600 Kč

Celkem

995 670 Kč

KOMPLETAČNÍ ČINNOST

432 900 Kč

432 900 Kč

ODHAD NÁKLADŮ STAVBY vč. rezervy

17 000 000 Kč

Součástí předběžné kalkulace nejsou náklady na stavební úpravy zhlaví jímacích objektů jednotlivých vrtů (4x) a náklady na realizaci provizorního provozu krenotechniky během stavby. Dále nejsou v kalkulacích zahrnuty náklady na prvky s vyššími umělecko-estetickými nároky na zařízení např. mísa fontány výtrysku, separátory plynu atd. začleněné do architektonicko-stavebního řešení stavby.

8. Vzduchotechnika

- a. Popis současného stavu
- b. Návrh nového řešení
- c. Odhad investičních nákladů

a) Popis současného stavu vzduchotechnického zařízení:

Jednotlivá vzduchotechnická zařízení nebo funkční celky je možno rozdělit do těchto skupin:

- A) Vytápění hlavních hal Vřídelní kolonády a haly výtrysku
- B) Větrání podzemních strojoven
- C) Větrání šaten a zázemí zaměstnanců
- D) Větrání suterénních prostor objektu sociálních zařízení pro veřejnost
- E) Vzduchové clony
- F) Vřídelní hala – ofuk prosklené konstrukce

A) Vytápění hlavních hal Vřídelní kolonády a haly výtrysku: Základní technické údaje:

Počet oběhových vytápěcích VZT jednotek: 15

Množství přívodního – oběhového vzduchu: 33.600 m³/hod.

Elektrický příkon – ventilátory: 9,9 KW

Topný příkon: 170,0 KW

Filtrace oběhového vzduchu: G4

Pro vytápění hlavní Vřídelní kolonády a haly výtrysku jsou v suterénu objektu osazeny oběhové vytápěcí soupravy, které se skládají z těchto hlavních komponentů:

- filtrační komora
- teplovodní ohřívač
- radiální ventilátor

Ohřátý vzduch je přiváděn do tzv. lavič osazených průběžně po celém obvodu hal. V lavičích jsou zezadu osazeny výústky, které ofukují prosklené plochy.

Zpětně je vzduch nasáván do suterénu přes nasávací mříže do tzv. obvodového kanálu, kde jsou i osazeny většinou oběhové vytápěcí jednotky.

Hlavní technické nedostatky stávajícího zařízení:

- a) Zařízení je staré přes 40 roků, což je dvojnásobná délka plánované technické životnosti.
- b) Údržba je velmi problematická vzhledem ke skutečnosti, že již nelze zakoupit náhradní díly.
- c) Teplovodní výměníky jsou již prorezlé a u některých již není možná ani jejich oprava.
- d) V letním období je prostor hal větrán tímto zařízením, ale je nasáván teplý vzduch ze suterénu, který přispívá ke zvýšení tepelné zátěže hal.

B) Větrání podzemních strojoven:

Základní technické údaje:

Množství přívodního vzduchu: 6.000 m³/hod.

Množství odtahovaného vzduchu: celkem 21.750 m³/hod.

Radiální ventilátor č. 18 - 8.700 m³/hod.

Radiální ventilátor č. 19 - 2.250 m³/hod.

Radiální ventilátor č. 20 - 1.200 m³/hod.

Axiální ventilátory č. 21, 22 - 4x 2.200 m³/hod.

Radiální plastový ventilátor č. 129 - 800 m³/hod.

Elektrický příkon – ventilátory: 5,1 KW

Filtrace čerstvého vzduchu: F6

Chladicí příkon: 30,0 KW

Strojovny podél vnitřní chodby jsou neceně větrány přívodem a odtahem vzduchu. Přívod vzduchu je situován pouze jednou přívodní jednotkou s chladícím výměníkem a potrubními rozvody do všech strojoven.

Technické prostory strojoven vřídelní vody jsou odvětrány pouze pomocí odtahových radiálních a axiálních ventilátorů s výfukem do anglických dvorků do venkovního prostředí.

Hlavní technické nedostatky stávajícího zařízení:

- a) Větrání je nedostatečné, ve strojovnách je vysoká teplota a vlhkost, které zapříčiňují zkrácení životnosti silnoproudé i slaboproudé elektroinstalace.

- b) Většina zařízení je stará přes 40 roků, což je dvojnásobná délka plánované technické životnosti. Přívodní jednotka je novějšího data výroby (nezjistitelné).
- c) Údržba je velmi problematická vzhledem ke skutečnosti, že nelze již zakoupit náhradní díly.

**C) Větrání šaten a zázemí zaměstnanců:
Základní technické údaje:**

Množství odtahovaného vzduchu: 1.300 m³/hod.

Elektrický příkon – ventilátory: 0,6 KW

Ohřev: není

Rekuperace: není

Prostory šaten a zázemí zaměstnanců jsou větrány pomocí jednoho odtahového ventilátoru. Odtahovaný vzduch je částečně nahrazen vzduchem z přívodní jednotky sloužící pro přívod vzduchu do strojoven. Zařízení je novějšího data (nezjistitelné) osazené při poslední rekonstrukci šaten.

Hlavní technické nedostatky stávajícího zařízení:

- a) Zařízení je funkční, ale umožňuje pouze podtlakové provětrání prostoru šaten a zázemí.
- b) Přívodní jednotka a odtahový ventilátor jsou bez rekuperátoru, a proto je zařízení velmi energeticky nevhodné a neodpovídá současným legislativním požadavkům na úspory energií.

**D) Větrání suterénních prostor objektu sociálních zařízení pro veřejnost:
Základní technické údaje:**

Množství přívodního vzduchu: 2x 2.650 = 5.300 m³/hod.

Množství odtahovaného vzduchu: 2x 2.650 = 5.300 m³/hod.

Elektrický příkon – ventilátory: 2x 1,1 + 2x 1,5 = 5,2 KW

Teplovodní ohřev: není

Rekuperace: není

Filtrace čerstvého vzduchu: EU 3

Prostory sociálních zařízení pro veřejnost v suterénu objektu jsou větrány nuceně pomocí dvou přívodních jednotek a dvou odtahových ventilátorů. Přívodní jednotky nejsou vybaveny ohřivači, takže v zimním období nelze nasávat čerstvý venkovní vzduch, ale je nasáván

vnitřní vzduch. Zařízení je osazeno v technických chodbách okolo sociálních zařízení. Nasávání čerstvého a výfuk znehodnoceného vzduchu jsou vyvedeny na fasádu objektu.

Hlavní technické nedostatky stávajícího zařízení:

- a) Zařízení je funkční a umožňuje provětrání prostoru sociálních zařízení.
- b) Zařízení je staré přes 40 roků, což je dvojnásobná délka plánované technické životnosti.
- c) Údržba je velmi problematická vzhledem ke skutečnosti, že již nelze zakoupit náhradní díly.
- d) Přívodní jednotky a odtahové ventilátory jsou bez rekuperátoru, a proto je zařízení velmi energeticky nevhodné a neodpovídá současným legislativním požadavkům na úspory energií.

E) Vzduchové clony:

Nad dvěma hlavními vstupy do prostoru haly jsou osazeny „jakési“ vzduchové clony osazené v podhledech. Způsob instalace je naprosto chybný a neodborně provedený. Technické parametry nejsou zjistitelné, ale na první pohled jsou velmi nedostatečné.

Hlavní technické nedostatky stávajícího zařízení:

- a) Přívodní výústka (štěrbina) je osazena v podhledu ve výšce více jak 1 metr nad horní hranou dveří a ve vzdálenosti 0,5 metrů. u jednoho vstupu a skoro 1 metr u druhého vstupu.
- b) Vzduchové množství a rychlost proudění vůbec nezohledňuje vzájemnou polohu dveří a přívodních výústí a je toto zcela zjevně velmi nedostatečné.
- c) Zpětné nasávání vzduchu do vzduchové clony osazené v podhledu je řešeno pouze netěsnostmi podhledu a vznikají zde tak velké tlakové ztráty, která snižují vzduchový výkon clony.
- d) Rychlost proudění u země by měla být 3 m/s. Tato rychlost není dosažena ani na vyústění přiváděného vzduchu.
- e) Celkově jsou obě vzduchové clony velmi neúčinné a nezabraňují únikům teplého vnitřního vzduchu.

F) Vřídelní hala – ofuk prosklené konstrukce:

Prosklené plochy na kopuli nad vřídlem byly původně ofukovány samostatným VZT zařízením. Vzhledem k tomu, že ofuk byl nedostatečný a prosklené plochy se stejně rosily, bylo toto zařízení při opravě podhledu ve vřídelní hale demontováno. Nepodařilo se dohledat podrobnosti o tomto zařízení.

b) Návrh nového řešení:**A) Vytápění a větrání hlavních hal vřidelní kolonády a vřídla:**

Koncepci vytápění hal je možno zachovat, ale při rekonstrukci je bezpodmínečně nutná výměna všech oběhových teplovzdušných jednotek. Zároveň je nutná stavební rekonstrukce tzv. lavic sloužící pro distribuci vzduchu do haly.

Nucené větrání hal není v současnosti řešeno vůbec. Vzhledem k velkému počtu osob uvnitř haly, k výskytu plynů z pramenů, ke zvýšené vlhkosti a v letním období k vysoké vnitřní teplotě je toto nutno bezpodmínečně řešit pomocí nových vzduchotechnických zařízení s nuceným přívodem a odtahem vzduchu, rekuperací tepla, teplovodním ohřevem a chlazením přiváděného vzduchu. Jednotky budou sazeny v suterénních prostorách objektu.

Vytápění a větrání je možné sdružit do jednoho zařízení s VZT jednotkami s přívodem 100% čerstvého vzduchu pro letní období, nebo se směřováním s vnitřním oběhovým vzduchem pro zimní období.

B) Větrání podzemních strojoven:

Stávající strojovny jsou nedostatečně větrány. Proto musí být při rekonstrukci nově řešeno větrání všech podzemních prostor a odvody tepelných zátěží z technologických rozvodů vřidelní vody důsledně pomocí přívodní a odtahové vzduchotechnické jednotky s rekuperací a chlazením přiváděného vzduchu letním obdobím.

C) Větrání šaten a zázemí zaměstnanců:

Pro větrání vnitřních přirozeně nevětratelných prostor šaten, sociálních zařízení a zázemí pro zaměstnance je nutno při rekonstrukci osadit nové nucené větrání pomocí přívodní a odtahové vzduchotechnické jednotky s rekuperací a chlazením přiváděného vzduchu.

D) Větrání suterénních prostor objektu sociálních zařízení pro veřejnost:

Pro větrání vnitřních přirozeně nevětratelných prostor sociálních zařízení pro veřejnost je nutno při rekonstrukci osadit nové nucené větrání pomocí přívodní a odtahové vzduchotechnické jednotky s rekuperací a chlazením přiváděného vzduchu. Zařízení je možné rozdělit na dvě menší VZT jednotky vzhledem k omezenému prostoru v technickém zázemí.

E) Vzduchové clony:

Hlavní vstupy nejsou osazeny zádveřím, proto je nutno odclonit tyto dveře kvalitními vzduchovými clonami buď ve skrytém provedení v podhledu, nebo lépe designové přiznané osazené těsně nade dveřmi. Alternativně je možno osadit designovou clonu v provedení na stojato těsně vedle vstupních dveří.

F) Hala výtrysku – ofuk prosklené konstrukce:

Pro zamezení rosení prosklených ploch kopule nad vřídlem a následné zatékání kondenzátu do stavební konstrukce je nutné provést účinné ofukování celé prosklené plochy. Není nutné, aby ofuk byl prováděn teplým vzduchem, protože kopule je z horní strany otevřená do venkovního prostoru. Je ale nutno provést správně návrh tak, aby byla navržena dostatečná

rychlost proudění vzduchu po celé ploše. Dále je nutno správně navrhnout přívodní štěrbiny nebo výústě, které budou pokrývat účinně celou prosklenou plochu.

c) Odhad investičních nákladů na nové zařízení VZT:

Odhad investičních nákladů na rekonstrukci zahrnuje vždy:

- demontáž stávajícího zařízení
- dodávku nového zařízení
- montáž nového zařízení

Neobsahuje:

- napojení na rozvody topné vody
- silové připojení na zdroj elektrické energie
- zařízení měření a regulace
- stavební pomocné práce

A1) Vytápění a větrání hlavních hal vřídelní kolonády a vřídla:

Vytápění – celkem: 1.500.000,- Kč

Větrání – celkem: 2.400.000,- Kč

Nebo jedno společné zařízení:

A2) Vytápění a větrání hlavních hal vřídelní kolonády a vřídla:

Celkem: 3.500.000,- Kč

B) Větrání podzemních strojoven:

Celkem: 1.000.000,- Kč

C) Větrání šaten a zázemí zaměstnanců:

Celkem: 500.000,- Kč

9. Vytápění

a) POPIS SOUČASNÉHO STAVU

Stávající topný systém je rozdělen do následujících funkčních celků:

- 1.1 Výměňíková stanice
- 1.2 Vytápění hlavních hal vřídelní kolonády a vřídla
- 1.3 Vytápění šaten, zázemí zaměstnanců a sociálních zařízení
- 1.4 Dotápění 2.np
- 1.5 Ohřev TV-55°C
- 1.6 Rozvodná potrubí

Stávající výměňíková stanice

V suterénu objektu v tzv. technologické místnosti je umístěná výměňíková stanice využívající geotermální energii vřídelní vody. Stanice dle dostupných podkladů disponuje následujícími technickými parametry:

Tepelný výkon vytápění ÚT	800,0 kW
Tepelný výkon ohřev TV	50,0 kW
Přípojný výkon	680,0 kW
Teplotní spád-primární strana	72/50°C
Teplotní spád-sekundární strana	50/40°C
Otv.přetlak PV	300 kPa
Provozní tlaky	240-280 kPa
Min. provozní tlak	200kPa
Akumulační zásoba TV	750 l

Výměníková stanice je osazena třemi paralelně zapojenými deskovými výměníky ALFA-LAVAL šroubované konstrukce. Výměníky jsou zapojeny přes propojovací nerezovou desku tak, aby vždy byly zapojeny dva výměníky a jeden výměník mohl procházet chemickým čištěním vřidelní inkrustace.

Primární okruh výměňkové stanice je napájen podávacími čerpadly vřidelní vody z akumulčního zásobníku. Vzhledem k maximální vstupní teplotě 72°C na primární straně není osazen havarijný ventil. Soustava je vybavena expanzním automatem Flamco s vyrovnávací nádrží 600l. Dopouštění topné vody v rozsahu pracovního přetlaku z řadu studené vody přes elektromagnetickou úpravnu.

Sekundární okruh výměňkové stanice - z výměníků je topná voda navedena do kombinovaného tělesa rozdělovač+sběrač R+S kombi, z kterého jsou napojeny jednotlivé větve ÚT a VZT. Oběh topné vody je zabezpečen jednotlivými čerpadly umístěnými na topných větvích-čerpadla jsou vybavena elektronickou regulací otáček.

Stávající výměňková stanice využívající 100% geotermální teplo byla instalována a je provozována od roku 2010. Jedná se o zařízení moderní konstrukce a vzhledem k pravidelné údržbě a servisu vykazuje provozní spolehlivost a přiměřené provozní náklady. Také použití deskových výměníků Alfa-Laval v prostředí silně mineralizované vřidelní vody se jeví jako provozně nejspolehlivější řešení teplotní výměny.

Vytápění hlavních hal vřidelní kolonády a haly výtrysku

Pro vytápění haly hlavní kolonády a haly vřídla jsou v suterénu objektu osazeny vzduchotechnické vytápěcí soupravy. Systém oběhu vzduchu je vnitřní cirkulační s ohřevem vzduchu ve vodním výměníku. Vzhledem k tomu, že vytápěcí jednotky jsou morálně i fyzicky zastaralé, je nezbytně nutné provést jejich výměnu-toto je řešeno v profesi VZT.

rámcová tepelná bilance:

počet vytápěcích VZT jednotek	15ks
množství oběhového vzduchu	33.600 m3/hod.
topný výkon celkem	170,0 KW

Vytápění šaten, zázemí zaměstnanců a sociálních zařízení

Tyto prostory jsou vytápěny klasickou topnou soustavou s radiátory. Z výměňkové stanice je veden symetrický trubkový rozvod z ocelového potrubí do jednotlivých prostor, zde jsou osazeny a napojeny ocelová topná tělesa.

rámcová tepelná bilance:

teplotní spád	50/40°C
tepelný výkon	1.PP – 40 kW
	1.NP – 26 kW
	<u>2.NP – 14 kW</u>
celkem	80 kW

1.4 Dotápění 2.np

Pro dotápění halových prostor a zároveň pro ohřev velkých prosklených ploch je v podhledu mezi 1. a 2.NP osazen topný registr z hladkých trubek, takto jsou vytápěny místnosti 2np: příčná hala, podélná hala a galerie. Tento systém je z důvodu havarijního stavu v současné době nefunkční, současně je výkonově poddimenzovaný a proto je nutné provést jeho kompletní výměnu.

rámcová tepelná bilance:

teplotní spád	50/40°C
celk. délka tělesa HLTR	150m
tepelný výkon	cca.15,0kW

Ohřev TV-55°C

Je řešen osazením zásobníkového ohřivače TV na WC návštěvníků v levobřežné části 1.PP- stávající zdroj je zcela nedostačující, je nutné osadit zařízení nové s potřebnou

kapacitou. Z tohoto důvodu je nutné provést drobnou dispoziční úpravu prostor soc. zařízení 1.PP a vyčlenit tak prostor pro malou směšovací stanici.

Rozvodná potrubí

Veškerá rozvodná potrubí topného média z výměňkové stanice jsou stará cca.40 let, za hranicí životnosti a je nutné provést jeho kompletní výměnu. Dále je nutné provést výměnu propojovacího potrubí mezi stávající výměňkovou stanicí a levoběžnou částí objektu.

b). NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Stávající výměňková stanice

Technologické schéma zapojení stávající VS zůstane principiálně zachováno, beze úprav bude zachována primární okruh se 3 deskovými výměňky, propojovací deskou a podávacími čerpadly vřídelní vody ze zásobní nádrže.

Vzhledem k tomu, že rekonstrukce VZT zařízení předpokládá osazení 3 ks nových vzt. jednotek s rekuperací a ohřevem vzduchu, s posílením výkonu dveřních clon a taktéž se změní příkony ostatních větví, bude nutné provést výměnu stávající směšovací stanice R+S Kombi.

Je uvažováno s následujícími topnými okruhy:

TK1	VZT hlavní a vřídelní hala	50/40°C	konst.
TK2	VZT šatny a zázemí zaměstnanců + VZT WC veřejnost	50/40°C	konst.
TK3	vzduchové clony	50/40°C	konst.
TK4	teplovzdušné oběhové jednotky	50/40°C	konst.
TK5	dohřev 2.np - topné registry	50/40°C	ekv.
TK6	radiátorový systém-pravobřeh	50/40°C	ekv.
TK7	ohřev TV-55°C-pravobřeh	50/40°C	konst.
TK8	směš.stanice - levobřeh	50/40°C	konst.

Každá větev bude osazena oběhovým čerpadlem s vysokou účinností s EC motorem a regulátorem otáček, ekvitermně směřované větve navíc trojcestným směšovacím ventilem.

Bude zachován stávající systém chemického čištění topných ploch deskových výměníků, dále bude zachován expanzní a doplňovací automat. Magnetická úprava dopouštěcí vody bude nahrazena malou automatickou změkčovací úpravou.

Vytápění hlavních hal vřidelní kolonády a vřídla

Vytápěcí a vzduchotechnický systém by měl v topném období zabezpečit výpočtovou vnitřní teplotu 12°C. Bude rekonstruován stávající topný systém teplovzdušný s distribucí teplého vzduchu vzt. kanálkem v dolní části prosklených ploch. Bude provedeno napojení 15ks vytápěcích VZT oběhových jednotek a ohřívací díl VZT centrální větrací jednotky.

Vytápění šaten, zázemí zaměstnanců a sociálních zařízení

Stávající radiátorová otopná soustava včetně rozvodných potrubí bude kompletně zdemontována. Na základě tepelných výkonů pro jednotlivé místnosti budou osazena desková topná tělesa s integrovaným termostatickým ventilem. Tělesa budou napojena na nový rozvod z vícevrstvých trubek vedených při podlaze resp. v konstrukci podlahy, každý topný uzel bude hydraulicky vyregulován na odpovídající průtok.

Dotápění 2.np

Stávající systém ohřevu prosklených ploch a dotápění 2.np registrem z hladkých trubek bude z důvodu velmi špatného technického stavu a poddimenzování zdemontován a nahrazen systémem novým.

Do mezipodesty mezi 1. A 2.NP budou osazeny teplovodní podlahové konvektory s vysokou přestupní plochou a tudíž výrazně větším výkonem, než hladké trubky. Konvektory budou osazeny v mezipodestách obvodového pláště v místnosti příčná hala, podélná hala a galerie, výpočtová teplota je uvažována 15°C. Napojení bude provedeno na samostatnou větev z výměňkové stanice, regulaci teploty bude možné provádět nezávisle na ostatních prostorách.

Ohřev TV-55°C

Do prostoru 1.pp levobřežné části , kde jsou umístěny veřejné WC a umývárny, bude přivedená samostatnou přípojkou topná voda z výměňkové stanice. Ve vyhrazeném prostoru bude zřízená malá směšovací stanice pro potřeby vytápění ÚT a hlavně ohřevu TV-55°C.

Bude osazen zásobníkový ohřívač TV dostatečné kapacity s teplovodní vložkou. Ohřev bude realizován spouštěním nabíjecího čerpadla na základě vnitřní teploty zásobníku. Teplá voda TV bude distribuována k jednotlivým místům spotřeby, která se nacházejí jak v 1.pp, tak také v 1.np nad tímto suterénním prostorem.

Rozvodná potrubí

Bude provedena kompletní výměna dožilých a odstavených potrubních rozvodů. Nově budou napojeny VZT větrací jednotky, VZT oběhové vytápěcí soupravy, topné okruhy s radiátory, směšovací stanice ve veřejných WC a dále potrubní propojení levo a pravobřežní části objektu.

Rozvody jsou uvažovány z nekorodujících materiálů např. měď, vícevrstvý PPR s hliníkovou vložkou , polybuten-izolace dle platné legislativy pro rozvod a využití tepla.

c ODHAD INVESTIČNÍCH NÁKLADŮ**Stávající výměňková stanice**

- směšovací stanice R+S Kombi, 8 topných větví,
- oběhová čerpadla s vysokou účinností, ekv.regulované větve
- trojcestný ventil, měření a regulace MaR, změkčovací souprava 750 000,- Kč

Vytápění hlavních hal Vřídelní kolonády a haly výtrysku

- regulační uzle nových 2 ks VZT jednotek, armaturní napojení 15 ks
- oběhových jednotek, napojení VZT dveřních clon 150 000,- Kč

Vytápění šaten, zázemí zaměstnanců a sociálních zařízení

- nová otopná radiátorová soustava cca.80kW, napojení nové VZT jednotky -
směšovací uzel 1 200 000,- Kč

Dotápění 2.np

- dotápění prostoru 2.np podlahovými konvektory osazenými
do parapetní mezipodesty výkon cca.50 kW 450 000,- Kč

Ohřev TV-55°C

- tlakově závislá směšovací stanice vytápění ÚT cca.40kW
a ohřevu TV cca.60 kW se zásobníkovým ohříváčem
pro levobřežní část, MaR 350 000,- Kč

Rozvodná potrubí

- kompletní výměna objektových rozvodných potrubí, výměna propojení
pravobřežní a levobřežní části objektu 700 000,- Kč

<p>Odhad investiční nákladů celkem 3 600 000,- Kč</p>

10.Rozvody vody a TUV

Veškerá rozvodná potrubí vody, TUV a cirkulace jsou stará cca.40 let, za hranicí životnosti a je nutné provést jejich kompletní výměnu. Dále je nutné provést výměnu zásobníků TUV, jejichž kapacita je zcela nedostatečná. Tyto zásobníky jsou situované v suterenu pravobřežní části. Jejich výměna (a přístup k nim) bohužel vyžaduje vybourání jedné stěny veřejných záchodů pro muže. Je žádoucí spojit tuto výměnu s rekonstrukcí celého prostoru záchodů pro veřejnost, a to z důvodu dožilosti, morálního zastarání a sporného estetického výrazu celého prostoru

Odhad investičních nákladů

2 100 000 Kč

Elektroinstalace jsou v převážné části budovy nově vyměněny a jsou tedy v pořádku. Při jakýchkoli úvahách o rekonstrukci dojde k jejich výměně nikoli z důvodu špatného stavebně technického stavu nebo rozporu s platnou legislativou, nýbrž proto, že koncové prvky, které tato elektroinstalace napájí budou vyměněny, a to i v jiných pozicích (svítidla, pohony, vzduchotechnické jednotky apod)