

NÁRODNÁ KULTÚRNA PAMiatKA BRATISLAVSKÝ HRAD

**REKONŠTRUKCIA HRADNÉHO PALÁCA  
A OBJEKTOV V AREÁLI BRATISLAVSKÉHO HRADU**

**ČASŤ L – PODZEMNÁ PARKOVACIA GARÁŽ**

Projekt pre zmenu stavby pred dokončením

**A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA**

**B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA**

Bratislava, január 2014

## ÚVOD

Rekonštrukcia Bratislavského hradu, ktorá bola zahájená v polovici päťdesiatych rokov minulého storočia vstúpila v tomto období do druhého polstoročia. Napriek tomu, alebo práve preto, že sa na nej podieľali už dve generácie rôznych odborníkov, nedá sa stav, v ktorom sa nachádza hrad dnes, považovať za uspokojivý. Je to dôsledok rôznych faktorov, pričom hlavným je práve samotná dĺžka trvania rekonštrukcie. Počas tohoto obdobia sa vo viacerých etapách radikálne zmenilo postavenie Slovenska a Bratislavy, s čím súvisí aj názor na význam a využitie hradu, rozrástli sa dostupné vedomosti o jeho historickom vývoji, radikálne sa zmenili dostupné technológie a budovy, zrekonštruované pred päťdesiatimi rokmi, stihli opätovne schátrať.

V roku 2001 bol spracovaný stavebný zámer verejnej práce „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca“, ktorý bol následne schválený. Stavebný zámer uvažoval s komplexnou pamiatkovou obnovou hradného paláca. Po rekonštrukcii mal byť palác využívaný pre potreby Národnej rady Slovenskej republiky a pre expozičnú a výstavnú činnosť Slovenského národného múzea. Schválený stavebný zámer neriešil komplexnú rekonštrukciu celého areálu, rozsah bol obmedzený len na hradný palác.

Pôvodný zámer uvažoval s realizáciou rekonštrukcie paláca v troch etapách počas prevádzky. Na základe schváleného stavebného zámeru bola spracovaná projektová dokumentácia pre stavebné povolenie a výber zhotoviteľa stavby, ako aj realizačný projekt na 1.etapu rekonštrukcie. Realizácia mala byť zahájená v roku 2003, z rôznych dôvodov sa však začiatok obnovy odďaľoval.

V roku 2007 sa vzhľadom na stále sa zhoršujúci stavebno–technický stav hradného paláca majiteľ a správca Bratislavského hradu, Kancelária Národnej rady Slovenskej republiky, rozhodol zahájiť odkladanú obnovu. Vzhľadom na popísaný stav, ktorý možno charakterizovať ako „permanentnú rekonštrukciu“ so všetkými s tým spojenými negatívami, rozširuje K NR SR pôvodný zámer rekonštrukciu hradného paláca o celkovú rekonštrukciu a obnovu jednotlivých objektov a častí areálu hradu. Cieľom takéhoto rozhodnutia bolo razantným spôsobom v horizonte štyroch až piatich rokov ukončiť celkovú rekonštrukciu naplnením všetkých dlhodobých koncepcných zámerov a vytvoriť tak stav, keď bude celý areál v jednom čase v stave, primeranom jeho významu.

Podkladom pre rozšírenie pamiatkovej obnovy na celý areál hradu bola architektonická štúdia (Bouda a Masár, architektonická kancelária, 2008, február 2008), Zámer obnovy pamiatky areálu Bratislavského hradu - III. etapa (K-NR SR, júl 2008), rozhodnutie Krajského pamiatkového úradu č. BA/08/1618/2/6176/St k Zámeru obnovy pamiatky areálu Bratislavského hradu - III. etapa a Dodatok č.1 k už spomínanému stavebnému zámeru verejnej práce.

Dokumentácia pre stavebné povolenie z roku 2009 rieši jednu z častí komplexnej rekonštrukcie hradu – L – Podzemná parkovacia garáž. Súčasne s touto dokumentáciou boli spracované dve ďalšie DSP na súvisiace časti obnovy Bratislavského hradu – časť K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu a časť C - Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu. Vzhľadom na priestorové a technické návaznosti sú v texte v širších súvislostiach popisované aj tieto časti stavby. Na základe týchto dokumentácií boli vydané stavebné povolenia na všetky tri súvisiace stavby.

Vzhľadom na finančné možnosti rozpočtu SR neboli práce na realizácii zahájené bezprostredne po spracovaní realizačných projektov. V súčasnom období prehodnotil investor svoje možnosti a s cieľom zrealizovať podstatu zámeru obnovy severnej časti areálu hradu a súčasne znížiť finančnú náročnosť, upravil zadanie pre projektové riešenie. Úprava spočívala hlavne v zrušení prepojenia podzemného objektu garáže s budovou na severných hradbách a s tým súvisiace budovanie podzemného skladu pre parlamentnú knižnicu. To umožnilo optimalizáciu konfigurácie garáže pri zachovaní jej pôvodnej kapacity, s dopadom na zjednodušenie konštrukčného riešenia barokovej záhrady (severná časť už nebude riešená na streche podzemného objektu, ale na rastlom teréne) a zjednodušenia riešenia inžinierskych sietí. Investor tiež rozhodol o rozdelení realizácie zámeru do dvoch etáp. Predmetom prvej etapy je realizácia podzemného objektu garáží, barokovej záhrady a hrubej stavby Zimnej jazdiarne vrátane jej kompletného opláštenia, čím sa dosiahne stav, pri ktorom bude severná časť areálu upravená a sprístupnená návštevníkom. V prevádzke bude aj podzemná garáž, ktorá vyrieši súčasný stav, keď v areáli hradu parkuje množstvo vozidiel. V druhej etape ostane zrealizovať vnútorné stavebné a technologické vybavenie Zimnej jazdiarne a tie

technologické zariadenia, navrhnuté v južnej časti garáže, ktoré priamo nesúvisia s prevádzkou garáže (serverovňa, dieselagregát, trafostanica, strojovňa VZT pre jazdiareň a časť odovzdávacej stanice tepla. V druhej etape budú zrealizované aj úpravy exteriérových plôch okolo barokovej záhrady a plochy hornej východnej terasy.

Na základe tohoto zámeru investora bola spracovaná predkladaná dokumentácia pre zmenu stavby pred dokončením pre stavbu C - Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu a stavbu L – Podzemná parkovacia garáž. Stavba K – Obnova Zimnej jazdiarne bude realizovaná v zmysle platného stavebného povolenia podľa pôvodnej dokumentácie z rokov 2009 (DSP) a 2010 (RP).

## **SÚHRN HLAVNÝCH ZMIEN OPROTI PÔVODNÉMU STAVEBNÉMU POVOLENIU**

Hlavnými zmenami oproti stavu podľa platného stavebného povolenia sú :

- zmena pôdorysného rozsahu garáže – zrušenie severnej časti
- zmena podlažnosti garáže – pôvodne dve podzemné podlažia, navrhované štyri podzemné podlažia
- zmena nosných konštrukcií v súvislosti so zmenou priestorového usporiadania garáže
- zmena dispozičného riešenia v časti vlastnej garážovej haly
- zmena funkčného využitia – nebude sa realizovať sklad parlamentnej knižnice a súvisiace technické priestory. Ostatné funkcie ostávajú zachované
- zmena umiestnenia suchých chladičov pre zdroj chladu – pôvodne podzemne pozdĺž západnej obvodovej steny garáže, návrh podzemne v priestore západne od garáže, prepojenie s garážou podzemným kanálom
- zmena riešenia technického vybavenia v náväznosti na zmenu priestorového usporiadania a dispozičného riešenia (ZTI, ÚK, VZT, chladenie, elektro silnoprúd, elektro slaboprúd)
- zmena technického riešenia odovzdávacej stanice tepla v náväznosť na etapizáciu výstavby – pôvodne jeden výmenník, návrh dva výmenníky

## A. SPRIEVODNÁ SPRÁVA

### 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE STAVBY

Názov stavby : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad  
Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu  
**Časť L – Podzemná parkovacia garáž**

Miesto stavby : Bratislava, Zámocká ulica č.2

Pozemok č. : 800/22, 860/1, 860/ 2, 860/3, 860/5, 860/15, 860/17, 863/2, 864/1, 876/5, 876/7, 876/8

Katastrálne územie : 804 096 Bratislava - Staré Mesto

Číslo pamiatky v Ústrednom zozname pamiatkového fondu Slovenskej republiky : 28

Názov pamiatky : Hrad s areálom

Charakter stavby : Rekonštrukcia

Stavebník : Kancelária Národnej rady Slovenskej republiky  
nám. Alexandra Dubčeka 1, 812 80 Bratislava  
IČO : 151 491

Investor : Kancelária Národnej rady Slovenskej republiky  
nám. Alexandra Dubčeka 1, 812 80 Bratislava  
IČO : 151 491

Objednávateľ : Kancelária Národnej rady Slovenskej republiky  
nám. Alexandra Dubčeka 1, 812 80 Bratislava  
IČO : 151 491

Spracovateľ : BOUDA A MASÁR, architektonická kancelária, s.r.o.  
projektu Štefánikova 33, 811 05 Bratislava  
Tel/fax : 52495284  
E-mail : [boudamasar@bmarch.sk](mailto:boudamasar@bmarch.sk), masar@slovanet.sk  
IČO : 35 737 972  
DIČ : 2020269856

Autori návrhu:	Ing.arch. Peter Bouda Ing.arch. Ivan Masár
Spolupráca :	Ing.arch. Laura Masárová Ing. Juraj Lutišan Ing. Rado Mašlonka
Hlavný projektant:	Ing.arch. Ivan Masár
Zodpovední projektanti jednotlivých častí :	
Architektúra :	Ing.arch. Ivan Masár
Statika :	Ing. Stanislav Kysel
Zdravotechnika :	Ing. Andrea Martináková
Ústredné kúrenie :	Ing. Elemír Bitterer
Elektro – silnoprúd :	Ing. Jozef Marko
Elektro – slaboprúd :	Ing. Jozef Marko
Elektro – telefón :	Ing. František Fondrk
Vzduchotechnika :	Ing. Dušan Slováček
Chladenie :	Ing. Eduard Mrva
Serverovňa:	Ing. arch. Jaroslav Kilián
EPS :	Ing. Ján Litecký – Šveda
Poplachové systémy :	Ing. Peter Somorovský
Parkopvací systém :	Ing. Peter Somorovský
MaR :	Ing. Jozef Gregor
PER :	Ing. Karol Kažimír
Požiarna ochrana :	Ing. Leonóra Dingová
Dopravné značenie :	Ing. Peter Plunár

Číslo zákazky: 13/085-01  
Termín spracovania : 15.1.2014

Ing.arch. Ivan Masár  
Hlavný projektant stavby

## 2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O STAVBE

### 2.1 PLOŠNÉ A OBJEMOVÉ BILANCIE

#### **SO 2.L.10 Podzemná garáž**

Obostavaný priestor :		27 683 m <sup>3</sup>
z toho	podzemná časť :	27 683 m <sup>3</sup>
Zastavaná plocha :		3 697 m <sup>2</sup>
Počet podlaží :	podzemných:	4
Úžitková plocha :		7 787 m <sup>2</sup>
z toho	1.PP :	3 391 m <sup>2</sup>
	2.PP :	1 749 m <sup>2</sup>
	3.PP :	1 745 m <sup>2</sup>
	4.PP :	902 m <sup>2</sup>

#### **SO 2.L.20 Vjazd do podzemnej garáže**

Obostavaný priestor :		1780 m <sup>3</sup>
z toho	podzemná časť :	1780 m <sup>3</sup>
Zastavaná plocha :		540 m <sup>2</sup>
z toho	podzemná :	540 m <sup>2</sup>
Počet podlaží :	podzemných:	1
Úžitková plocha :		495 m <sup>2</sup>
z toho	podzemná časť :	495 m <sup>2</sup>

#### **SO 2.L.30 Obnova podzemnej chodby**

Obostavaný priestor :		852 m <sup>3</sup>
z toho	podzemná časť :	852 m <sup>3</sup>
Zastavaná plocha :		296 m <sup>2</sup>
z toho	podzemná :	296 m <sup>2</sup>
Počet podlaží :	podzemných:	1
Úžitková plocha :		169 m <sup>2</sup>
z toho	podzemná časť :	169 m <sup>2</sup>

### 2.2 KAPACITY

Počet parkovacích miest:		222 miest
z toho	1.PP :	63 miest
	2.PP:	63 miest
	3.PP:	62 miest
	4.PP:	34 miest
z celkového počtu	pre imobilných :	6 miest v 1.PP

### 3. PREHĽAD VÝCHODISKOVÝCH PODKLADOV

1. Zámer obnovy pamiatkového súboru Areál Bratislavského hradu (K-SNR, Bratislava, máj 1985, spracovatelia : Fiala, Gazíková, Semanko, schválený Pamiatkovým ústavom 9.12.1985, vydaný vedúcim Kancelárie Slovenskej národnej rady, 17.9.1986,)
2. Bratislavský hrad, Barokový záhradný pavilón na severnej terase, výsledky výskumu, program pamiatkovej úpravy (Bratislava, máj 1987, spracovatelia : Fiala, Semanko, Šulcová)
3. Historické plány z obdobia 2.pol.18.storočia – situácie, pôdorysy hradného paláca a Tereziána, pohľady na hradný palác s tereziánskymi prístavbami, zameranie hradnej ruiny z 19.storočia
4. Hrad Bratislava, stav dľa zamerania v októbri 1938, arch. Otmar Klimeš (Archív Pamiatkového ústavu Bratislava).
5. Fotodokumentácie z obdobia vyčisťovacích prác a rekonštrukcie hradu v 2.polovici 50-tych a začiatkom 60-tych rokov 20.storočia
6. Štúdia historickej záhrady na severnej terase Bratislavského hradu (SÚRPMO Praha, november 1989)
7. Projekty rekonštrukcií, resp. výkresy skutočného vyhotovenia jednotlivých objektov a častí areálu Bratislavského hradu
8. Bratislavský hrad, hradný palác, zameranie (Stavoprojekt 1981)
9. Bratislavský hrad, hradný palác, digitálne zameranie (Geos 1997)
10. Bratislavský hrad, digitálne zamerania a projekty kolektorov (INCO)
11. Bratislavský hrad, polohopis, výškopis (INCO 1986)
12. Digitálna technická mapa mesta Bratislavy
13. Poruchy v severozápadnom nároží paláca – statický posudok (Lajoš 2001)
14. Pasportizácia a meranie trhlín v paláci Bratislavského hradu (Stavoprojekt a ing.Lajoš)
15. Stavebný zámer verejnej práce „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca“, Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., jún 2001
16. Protokol č. 8/2001 o vykonaní štátnej expertízy na stavebný zámer verejnej práce „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca“, Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, november 2001
17. Prerokovanie stavebného zámeru medzi K-NR SR , MK SR a SNM zo dňa 17.12.2001
18. Projekt pre realizáciu stavby „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca“, Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., máj 2008
19. Rekonštrukcia a obnova objektov a častí areálu Bratislavského hradu, architektonická štúdia, Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., február 2008
20. Areál Bratislavského hradu - národná kultúrna pamiatka, Zámer obnovy pamiatky areálu Bratislavského hradu - III.etapa, K-NR SR, júl 2008

21. Rozhodnutie Krajského pamiatkového úradu č. BA/08/1618/2/6176/St k Zámeru obnovy pamiatky areálu Bratislavského hradu - III.etapa
22. Rozhodnutie Obvodného úradu v Bratislave, Odbor Civilnej ochrany a krízového riadenia, číslo OKR-76237/7-3/2008 zo dňa 14.8.2008
23. Stavebný zámer verejnej práce – dodatok č.1 : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., jún 2008)
24. Uznesenie Vlády Slovenskej republiky č. 955 zo 17.decembra 2008 k návrhu na zmenu stavby pred dokončením Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad – Rekonštrukcia hradného paláca a rozšírenie rekonštrukcie o obnovu objektov v areáli Národnej kultúrnej pamiatky – Bratislavský hrad pod novým názvom investičnej akcie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad – Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu.
25. Záverečná správa z inžinierskogeologického prieskumu v priestore severnej záhrady BH (Fabian, december 2008, EČ ŠGÚDŠ 554/08)
26. Dokumentácia pre územné rozhodnutie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť C – Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., jún 2009)
27. Dokumentácia pre územné rozhodnutie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., jún 2009)
28. Dokumentácia pre územné rozhodnutie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť L – Podzemná parkovacia garáž (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., jún 2009)
29. Vyjadrenia, rozhodnutia a záväzné stanoviská orgánov štátnej správy, samosprávy a dotknutých organizácií k dokumentáciám podľa bodov 26-28
30. Zámer podľa Zákona č.24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť L – Podzemná parkovacia garáž“ (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., jún 2009)
31. Rozhodnutie Obvodného úradu životného prostredia v Bratislave č. ZPO/2009/05182-22/ANJ/BA I k zámeru, uvedenému v bode 30
32. Snímka z katastrálnej mapy
33. Priebežné výstupy, vrátane geodetických zameraní, z prebiehajúcich architektonicko – historických, archeologických a reštaurátorských výskumov
34. Dokumentácia pre stavebné povolenie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť C – Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., december 2009)
35. Dokumentácia pre stavebné povolenie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., december 2009)



36. Dokumentácia pre stavebné povolenie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť L – Podzemná parkovacia garáž (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., december 2009)
37. Vyjadrenia, rozhodnutia a záväzné stanoviská orgánov štátnej správy, samosprávy a dotknutých organizácií k dokumentáciám podľa bodov 34-36
38. Rozhodnutie o povolení stavby Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť C – Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu, Mestská časť Bratislava - Staré mesto, č.7499/44237/2010/URS/Bud/G-91 z 30.9.2010
39. Rozhodnutie o povolení stavby Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu, Mestská časť Bratislava - Staré mesto, č.7555/33549/2010/URS/Bud/G-93 zo 4.10.2010
40. Rozhodnutie o povolení stavby Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť L – Podzemná parkovacia garáž, Mestská časť Bratislava - Staré mesto, č.7499/31359/2010/URS/Bud/G-94 zo 4.10.2010
41. Dokumentácia pre realizáciu stavby : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť C – Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., máj 2010)
42. Dokumentácia pre realizáciu stavby : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., máj 2010)
43. Dokumentácia pre realizáciu stavby : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu, Časť L – Podzemná parkovacia garáž (Bouda a Masár, architektonická kancelária, s.r.o., máj 2010)

#### 44. 4. ČLENENIE STAVBY NA STAVEBNÉ OBJEKTY A PREVÁDZKOVÉ SÚBORY

Stavba „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu“ je vzhľadom na svoj rozsah rozdelená do dvoch hlavných skupín a niekoľkých častí nasledovne :

Skupina 1	Rekonštrukcia hradného paláca
Skupina 2	Rekonštrukcia objektov a častí areálu hradu
Časti :	
A	Rekonštrukcia budovy na severných hradbách Bratislavského hradu
B	Rekonštrukcia objektov v južnej časti areálu Bratislavského hradu
C	Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu
D	Obnova budovy pri Mikulášskej bránke Bratislavského hradu
E	Obnova Žigmundovej brány Bratislavského hradu
F	Obnova objektov na Čestnom nádvorí Bratislavského hradu
G	Obnova hradieb Bratislavského hradu
H	Obnova terás vinárne Bratislavského hradu
I	Obnova spodnej východnej terasy Bratislavského hradu
J	Obnova Leopoldovho nádvoría Bratislavského hradu
K	Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu
L	Podzemná parkovacia garáž
M	Výťah z tunela pod hradným vrchom

Predkladaná dokumentácia z takto členeného celku rieši časť **L Podzemná parkovacia garáž** s nasledujúcimi stavebnými a inžinierskymi objektmi a prevádzkovými súbormi:

Stavebné a inžinierske objekty :	
SO 2.L.10	Podzemná garáž
SO 2.L.11	Prípojka na areálovú kanalizáciu
SO 2.L.12	Zokruhovanie a úprava areálového vodovodu, prípojka na areálový vodovod
SO 2.L.13	Prípojka VN
SO 2.L.14	Prekládka telefónneho kábla – ruší sa
SO 2.L.15	Napájacie rozvody tepla a odovzdávací stanica tepla
SO 2.L.20	Vjazd do podzemnej garáže
SO 2.L.30	Obnova podzemnej chodby
Prevádzkové súbory :	
PS 2.L.10	Vzduchotechnika a chladenie
PS 2.L.11	Elektrická požiarne signalizácia
PS 2.L.12	Bezpečnostné zariadenia
PS 2.L.13	Parkovací systém
PS 2.L.14	Centrálny riadiaci systém
PS 2.L.16	Centrálny náhradný zdroj NN – dieselagregát 350 kVA
PS 2.L.17	Trafo stanica
PS 2.L.18	Centrálna serverovňa
PS 2.L.20	Kompaktný regálový systém knižnice – ruší sa

Ostatné objekty a prevádzkové súbory stavby „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli bratislavského hradu“ riešia iné projektové dokumentácie.

## **5. VECNÉ A ČASOVÉ VÄZBY NA OKOLITÚ VÝSTAVBU**

V širšom zmysle je súvisiacou investíciou celá rekonštrukcia Bratislavského hradu, vedená pod názvom NKP Bratislavský hrad, rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu. Celá investícia bola schválená uznesením Vlády Slovenskej republiky č. 955 zo 17. decembra 2008 k návrhu na zmenu stavby pred dokončením Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad – Rekonštrukcia hradného paláca a rozšírenie rekonštrukcie o obnovu objektov v areáli Národnej kultúrnej pamiatky – Bratislavský hrad pod novým názvom investičnej akcie : Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad – Rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu.

Investíciami, ktorých realizácia je priamym predpokladom pre realizáciu podzemnej parkovacej garáže sú nasledovné časti stavby NKP Bratislavský hrad, rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu :

časť 2 K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu

časť 2 C - Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu

Predpokladá sa, že realizácia všetkých týchto častí stavby bude prebiehať súbežne.

## **6. PREHĽAD UŽÍVATEĽOV A PREVÁDZKOVATEĽOV**

Vlastníkom a prevádzkovateľom podzemnej parkovacej garáže bude Kancelária Národnej rady Slovenskej republiky.

Užívatel'mi garáže budú :

- Kancelária Národnej rady Slovenskej republiky (technické zariadenia – serverovňa, dieselagregát, trafostanica, parkovanie poslanci NRSR, zamestnanci K NRSR)
- Slovenské národné múzeum a iní nájomcovia priestorov v areáli BH - parkovanie
- Verejnosť – parkovanie návštevníkov areálu a objektov Bratislavského hradu

## **7. TERMÍNY ZAČATIA A DOKONČENIA STAVBY**

Predbežné termíny realizácie podzemnej garáže sú nasledovné :

- |   |         |
|---|---------|
| • stavebné povolenie                      | 10.2010 |
| • projekt pre realizáciu stavby           | 05.2010 |
| • zahájenie realizácie                    | 01.2014 |
| • projekt na zmenu stavby pred dokončením | 01.2014 |
| • povolenie zmeny stavby pred dokončením  | 05.2014 |
| • ukončenie realizácie stavby – 1.etapa   | 12.2015 |
| • ukončenie realizácie stavby – 2.etapa   | 12.2017 |

## **8. ÚDAJE O POSTUPNOM UVÁDZANÍ STAVBY DO PREVÁDZKY**

Stavba bude uvedená do prevádzky po ukončení realizácie príslušnej etapy a získaní príslušného kolaudačného rozhodnutia.

**9. POŽIADAVKY NA DOPLŇUJÚCE PRIESKUMNÉ PRÁCE PRED SPRACOVANÍM  
REALIZAČNÉHO PROJEKTU A POČAS REALIZÁCIE STAVBY**

Ako podklad pre spracovanie realizačného projektu je potrebné ukončiť nasledovné prieskumy :

- Archeologický výskum v priestore severnej záhrady a SZ bastiónu
- Architektonicko – historický výskum barokovej záhrady, Zimnej jazdiarne, podzemnej chodby a SZ bastiónu

**10. PREDPOKLADANÉ INVESTIČNÉ NÁKLADY STAVBY**

Predpokladané investičné náklady stavby predstavujú sumu :

1.etapa :	9 126 700,-€.
2.etapa :	1 420 800,-€.
spolu :	10 547 500,-€.

:

## **B. SÚHRNNÁ TECHNICKÁ SPRÁVA**

### **1. CHARAKTERISTIKA ÚZEMIA**

#### **A Situácia**

Bratislavský hrad je situovaný na území hlavného mesta Slovenskej republiky v exponovanej lokalite nad Dunajom v bezprostrednom susedstve historického centra mesta. Tvorí jednu z dominánt Bratislavy. Je akousi vstupnou bránou na Slovensko, viditeľnou z Rakúska a Maďarska a vstupnou bránou do hlavného mesta pre väčšinu návštevníkov zo Slovenska.

Bratislavský hrad sa nachádza na hradnom vrchu, situovanom nad nábrežím Dunaj západne od centra mesta, od ktorého je oddelený štvorprúdovou komunikáciou medzi Novým mostom a Hodžovým námestím. Zo severnej strany je hradný kopec ohraničený Zámočkovou ulicou, zo západnej strany Palisádami. V bezprostrednej blízkosti hradného areálu sa na hradnom kopci nachádza novostavba budovy NR SR.

Samotný areál hradu je vymedzený hradbami, v ktorých sú štyri vstupy do areálu hradu. Na juhozápadnej strane je to Viedenská brána (peší vstup a vjazd pre štátnu reprezentáciu), na južnej strane Leopoldova brána (vjazd dopravnej obsluhy), na juhovýchodnej strane Žigmundova brána (peší prístup od mesta) a na severovýchodnej strane Mikulášska bránka (peší vstup z hradného vrchu). Hlavným objektom hradu je hradný palác, situovaný približne v ťažisku areálu. Po obvode areálu sú situované menšie objekty (Budova na Severných hradbách, Budova pri Mikulášskej bránke, Hradná vináreň, Dom v Južnom bastióne. Pred južnou fasádou hradného paláca sa nachádza hlavné predpolie paláca, tzv. Čestné nádvorie. Na ploche pri západnej fasáde paláca sa v súčasnosti realizuje rekonštrukcia tereziánskeho objektu na Západnej terase. Ostatnými časťami areálu sú nasledovné priestory : Leopoldovo nádvorie na južnej strane areálu (v podzemí pod ním sa nachádza kotolňa), horná a dolná Východná terasa, a Severná záhrada.

Hlavnými funkciami hradného areálu sú funkcia štátnej reprezentácie a funkcia kultúrno-osvetová, reprezentovaná hlavne expozíciami Slovenského národného múzea. V spojitosti s týmito hlavnými funkciami sú v areáli situované niektoré zložky Národnej rady SR a pracovne a depozitáre Historického múzea SNM.

V súčasnosti v areáli hradu prebieha komplexná rekonštrukcia, ktorá sa týka hlavného objektu – hradného paláca a ďalších objektov a priestorov v areáli hradu. Rozsah a charakter rekonštrukcie jednotlivých častí hradu je závislý od ich súčasného stavebno-technického stavu, plánovaného funkčného využitia a súladu ich architektonického stvárnenia so zámermi pamiatkovej obnovy.

#### **B Geologické pomery**

V areáli Bratislavského hradu bol zrealizovaný geologický a hydrogeologický prieskum vo viacerých etapách v súvislosti s postupnou rekonštrukciou hradu. V rámci prípravy pre rekonštrukciu severnej časti a hornej východnej terasy areálu hradu bol v roku 2008 vykonaný inžinierskogeologický prieskum (Fabian, december 2008, EČ ŠGÚDŠ 554/08)

Hradný areál je postavený na návrší, tvorenom navetralým až pevným granitom, ktorý je narušený hustou sieťou lomových plôch. Pri obnažení skala extrémne rýchlo zvetráva. Na skalnom podloží sa nachádzajú navážky rôznej mocnosti zo stavebnej suty a kamenitej hliny.

Prieskumami nebola zistená spodná voda, vyskytuje sa tu však podpovrchová voda z priesakov dažďovej vody, stekajúcich po rozhraní navážok a skalného masívu.

Vzhľadom na fakt, že sú stále zaznamenávané statické poruchy v objektoch, pozdĺž severozápadnej a severnej hranice areálu, ktoré by mohli svedčiť o nestabilite skalného podložia, bude potrebné zriadiť stály monitoring, ktorého cieľom bude získať podklady pre rozhodnutie o prípadnej nutnosti sanačných geotechnických zásahov do skalného masívu hradného vrchu.

## **C      *Dopravné napojenie***

Z hľadiska dopravného napojenia je areál hradu prístupný z ulíc Mudroňova a Palisády dvojicou brán – Viedenskou bránou a Leopoldovou bránou. Pre bežný vjazd vozidiel s povolením vjazdu do areálu sa používa Leopoldova brána. Viedenská brána sa používa pre vjazd väčších nákladných vozidiel, pre ktoré je Leopoldova brána neprejazdná a pre vjazd vozidiel pri akciách štátnej reprezentácie.

Statická doprava je v rámci areálu v súčasnosti riešená parkovaním na voľných plochách na Leopoldovom nádvorí a pri budove na severných hradbách. Tieto plochy sú k dispozícii len pre vozidlá s povolením vjazdu do areálu. V podzemí pod budovou na západnej terase sa nachádza parkovacia garáž s vjazdom zo Zámockej ulice, ktorej kapacita cca 105 stání je vyhradená výlučne pre poslancov NR SR a ich asistentov.

Súčasťou konceptu rekonštrukcie hradu je aj výstavba novej parkovacej garáže v priestore pod severnou záhradou. Garáž bude využívať existujúci vjazd zo Zámockej ulice. Jej plánovaná kapacita je 222 stání, ktoré by mali pokryť potrebu zamestnancov aj návštevníkov hradu a parlamentu po ukončení rekonštrukcie. Po zrealizovaní tejto garáže bude vjazd do areálu hradu prísne obmedzený len na vozidlá, zabezpečujúce zásobovanie objektov, priamo neprístupných z garáže (vináreň, budova pri Mikulášskej bránke). Státie vozidiel v areáli bude zakázané.

## **D      *Technická infraštruktúra***

Z hľadiska technickej infraštruktúry sa v areáli hradu nachádzajú nasledovné inžinierske siete :

- areálový rozvod vody, napojený na verejný vodovod na Mudroňovej ulici pri Viedenskej bráne, rozvod je vedený sčasti v kolektore, sčasti v zemi
- areálová kanalizácia, napojená na verejnú kanalizáciu na Zámockej ulici pri Viedenskej bráne, na verejnú kanalizáciu na Beblavého ulici pri Žigmundovej bráne a na verejnú kanalizáciu na hradnom vrchu pri Mikulášskej bránke
- prípojka VN 22kV k trafostanici, vedená v kolektore, pripojená na kábel VN pri Viedenskej bráne
- rozvody NN z trafostanice k jednotlivým objektom hradu
- rozvody areálového osvetlenia
- slávnostné osvetlenie hradného paláca a častí hradieb
- rozvody slaboprúdu (telefón, EZS, EPS), vedené prevážne v kolektore
- prípojka plynu z Beblavého ulice do regulačnej stanice plynu v múre pod Čestným nádvorím, z ktorej je zásobovaná plynom kotolňa
- STL plynovod medzi regulačnou stanicou plynu a budovou na Západnej terase
- rozvod tepla vedený v kolektore z kotolne k odovzdávacím stanicám tepla v budove NR SR, v budova na západnej terase a v budove pri Mikulášskej bránke

Z hľadiska technických zariadení, zabezpečujúcich prevádzku hradu sa v areáli nachádzajú :

- 2 strednotlaké plynové teplovodné kotolne v podkroví budovy na západnej terase, zásobujúca teplom jednotlivé objekty hradu a budovu parlamentu
- regulačná stanica plynu v kobke múru pod Čestným nádvorím, zásobujúca plynom kotolňu
- transformačná stanica, umiestnená v suteréne objektu na západnej terase, zásobujúca elektrickou energiou areál hradu
- náhradný zdroj NN (dieselagregát), umiestnený v suteréne budovy na Západnej terase, určený pre núdzové napájanie hradného paláca

- telefónna ústredňa, umiestnená v budove na severných hradbách, obsluhujúca objekty hradu, ako aj budovu parlamentu
- telefónna ústredňa v budove na Západnej terase, spolupracujúca s telefónnou ústredňou v budove na severných hradbách

#### **E Ochranné pásma, pamiatková ochrana**

Areál hradu sa nachádza na území mestskej časti Staré Mesto. Je národnou kultúrnou pamiatkou vyhlásenou dňa 18.6.1962. Hrad má vlastné ochranné pásmo, vymedzené ulicami Mudroňova, Strelecká, Zámocká, Staromestská a nábr.arm.gen.L.Svobodu, ktoré bolo v zmysle § 5, ods.2, zákona SNR 7/1958 Zb. o kultúrnych pamiatkach vyhlásené Ministerstvom kultúry SSR s účinnosťou od 1.júla 1981.

#### **F Životné prostredie**

Z hľadiska životného prostredia sa areál hradu nachádza v relatívne kludnej zóne. Z troch strán susedí so zelenými plochami hradného vrchu, na západnej strane s ulicami Palisády a Mudroňova. Vzhľadom na umiestnenie v rámci mesta nie je areál vystavený nadmernému pôsobeniu hluku, ani zaťaženiu od exhalátov. Samotný areál obohnaný hradbami predstavuje uzatvorenú zónu s obmedzeným vjazdom pre automobilovú dopravu. Po zrealizovaní plánovanej podzemnej garáže s vjazdom zo Zámockej ulice sa pohyb automobilov po areáli obmedzí na absolútne minimum. Ku kvalite prostredia v areáli hradu prispieva vysoký podiel parkovej zelene.

## **2. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A STAVEBNO-TECHNICKÉ RIEŠENIE STAVBY**

### **2.1 SÚČASNÝ STAV**

#### **A *Stručný popis historického vývoja hradu a doterajšieho priebehu jeho rekonštrukcie od 50. rokov 20. storočia dodnes***

Uvedený prehľad historického vývoja si kladie za cieľ vytvorenie historického podkladu pre vysvetlenie súčasných zámerov obnovy hradu. Je úmyselne stručný, v niektorých bodoch zjednodušený a v žiadnom prípade nemá ambíciu podať vyčerpávajúcu informáciu o stavebnej histórii hradného areálu.

Najstaršie známe zachované doklady stavebnej činnosti na hradnom návrší sú z obdobia Rímskej ríše.

Súvislejšie je zdokumentované osídlenie hradného kopca z obdobia Veľkej Moravy. Zachovali sa zvyšky sakrálnej architektúry na hornej východnej terase, zvyšky obytnej stavby pod JV nárožím paláca a drevozemný val po obvodě hradiska, ktorého priebeh bol približne zhodný s neskorším stredovekým opevnením.

V 12. storočí sa na hornej východnej terase nachádzal prepoštský kostol a v západnej časti dnešného nádvorja paláca stál obytný palácový objekt.

V 13. storočí sa prepošstvo presídlilo do podhradja, v západnej časti dnešného paláca vznikol vežový hrad, tzv. Donjon, ktorý pozostával z paláca a samostatne stojacej obrannej veže, prepojenej s palácom v hornej úrovni padacím mostom.

Prvým, pre dnešnú podobu hradu kľúčovým obdobím, bolo 15. storočie, kedy si na mieste staršieho hradu z 13. storočia nechal cisár Žigmund Luxemburský vybudovať svoje sídlo. V centre areálu stál dvojposchodový gotický palác lichobežníkového tvaru s centrálnym nádvorím. Do stavby bola integrovaná aj obranná veža z 13. storočia, dnes známa pod názvom Korunná veža. Hrad bol navrhnutý a postavený podľa talianskych vzorov (napríklad hrad v Sirmione pri Lago di Garda). Palác bol obkolesený priekopou a hrad bol opevnený murovanými hradbami s dvojicou vstupných brán na južnej strane a dvojicou podkovovitých bášt na severnej strane.

V súčasnosti je z gotického hradu zachovaná väčšina murív hradného paláca so zachovanými torzami kamenných článkov (portály, rámovania okenných otvorov, pilastre, klenbové rebrá a pod.) a s výraznou kamennou bosážou nároží, ktorá bola použitá už v 13. storočí na Korunnej veži a znovu použitá aj pri stavbe paláca v 15. storočí. Takisto sa zachovala východná z dvojice vstupných brán (Žigmundova brána), zo západnej brány ostali len základy a zvyšky nadzákladového muriva na dnešnom Leopoldovom nádvorí. Zachovali sa aj východné, severné a severozápadné hradby s oboma baštami (severovýchodná má dodnes historický názov Luginsland), ako aj torzá južných hradieb.

V 16. storočí bol hrad prestavaný v renesančnom slohu. Významnou bola zmena vstupu z centrálnej polohy južného krídla východným smerom, po ktorom sa zachoval dvorový polkruhový portál (dnešný vstup do predpriestorov rytierskej siene). V tomto období bol vybudovaný aj arkier na východnej fasáde, ktorého fresková interiérová výzdoba sa zachovala na ostení otvoru v obvodovom múre paláca.

Začiatkom 17. storočia bol upravený systém opevnenia. Na základe Priamiho projektu v tom čase progresívneho hviezdicového opevnenia, ktorý však bol ako celok nereálny, boli postavené nové bastióny - južný, juhozápadný (dnes bastión Leopoldovej brány) a severozápadný. V tomto období začali vznikať aj dodnes zachované objekty, pristavané k hradbám, prvým z nich bol dvojpodlažný objekt pri Mikulášskej bránke.

Druhou, pre dnešnú podobu hradu kľúčovou prestavbou, bola rannobaroková rekonštrukcia paláca, ktorú realizoval z poverenia Uhorského snemu gróf Pavol Pálffy v 1. polovici 17. storočia. Počas nej bol palác nadstavaný o ďalšie poschodie, dostal charakteristickú siluetu so štyrmi vežičkami



a bolo postavené aj severné schodisko. K južnému krídlu bol z dvorovej strany pristavaný druhý trakt. Koncom 17. storočia bola v juhozápadnom bastióne vybudovaná Leopoldova brána.

Začiatkom 18. storočia bolo pred západným priečelím paláca postavené nové opevnenie, ktorým bola vytvorená západná terasa hradu. Súčasťou opevnenia sa stala baroková Viedenská brána. K severným hradbám bola po častiach pristavaná dvojpodlažná budova, do južného bastiónu bol takisto vstavaný dvojpodlažný dom.

Treťou prestavbou, rozhodujúcou pre dnešnú podobu hradu, bola tereziánska prestavba v 2. polovici 18. storočia, ktorá bola súčasne aj poslednou zásadnou prestavbou areálu počas jeho prirodzeného historického vývoja. V rámci tejto rekonštrukcie nechala Mária Terézia prebudovať hrad na svoje sídlo v úlohe uhorskej kráľovnej a hrad bol aj trvalým sídlom miestodržiteľa Alberta Sasko-Tešínskeho a jeho manželky Márie Kristíny, dcéry Márie Terézie. Prestavba, realizovaná podľa návrhu známeho dvorného architekta Hillebranta, sa týkala celého areálu hradu.

Pôvodne stredoveký hrad s jeho primárne vojenskou funkciou, aj keď viacnásobne prestavovaný, ani zďaleka nespĺňal požiadavky na prevádzku cisárskeho dvora. Riešením bola, popri čiastočnej prestavbe paláca, pri ktorej vzniklo Slávnostné schodisko a trojosové vstupné podbránie, dostavba niektorých objektov k hradnému palácu. Na južnej strane bolo postavené Čestné nádvorie s dvojicou strážnic a víťazných brán, ktoré spolu s trojosovým rizalitom na južnej fasáde paláca, ukončeným balkónom, vytvorilo typicky barokový, symetrický vstup do paláca. Na západnej terase bol postavený trojkrídlový hospodársky objekt so stajňami, priestorom pre odstavenie kočov, kuchyňou a obytnými priestormi. Na ploche dvora objektu na západnej terase bola situovaná letná jazdiareň. K východnej fasáde paláca bol pristavaný barokový obytný palácový objekt, známy pod názvom Tereziánum. V ňom bola umiestnená aj známa zbierka grafičiek, dnes vystavovaná vo viedenskej „Albertine“. V priestore medzi severnou fasádou paláca a severnými hradbami bola založená francúzska záhrada so záhradným pavilónom, oranžériou, pristavaným k stene paláca. Záhrada bola od zvyšku areálu ohradená múrom a bola prístupná priamo z paláca. Na západnej strane záhrady, takisto prepojený s palácom bol postavený halový objekt zimnej jazdiarne, akýsi pendant k známej viedenskej Hoffreitschule. Na spodnej východnej terase bola vytvorená menšia francúzska záhrada, komponovaná hlavne na pohľad z okien Tereziána. Popri viacerých utilitárnych prístavbách, ktoré vznikli v tomto období v areáli hradu, je potrebné zvlášť spomenúť objekt dnešnej hradnej vinárne, pôvodne „nemocnice“ pre kone s typickými znakmi Hillebrantovej dobovej architektúry a objekt postavený na vnútornej južnej hradbe západne od Žigmundovej brány.

Po smrti Márie Terézie bol na hrade krátko umiestnený kňazský seminár, v ktorom vtedy pôsobil aj Anton Bernolák, neskôr prebrala hrad armáda. V roku 1811 bol pri veľkom požiari zničený hradný palác spolu s prístavbami z 18. storočia. Najvýznamnejšou stavebnou zmenou v priebehu 19. storočia bolo zbúranie stredovekej južnej hradby medzi Žigmundovou bránou a južným bastiónom a jej nahradenie novými hradbovými múrmi s typickými romantizujúcimi strieľňami.

Do polovice minulého storočia hradná ruina postupne chátrala. Prístavby paláca z 18. storočia boli postupne rozobraté a materiál z nich bol použitý na výstavbu v okolí hradu. Zo samotného paláca ostali zachované len obvodové múry, dvorová fasáda západného krídla a dvorový múr južného traktu južného krídla, suterénne priestory, juhozápadná časť prízemia, trojosový vstupný vestibul a slávnostné schodisko s preborenými klenbami. Na Čestnom nádvorí sa zachovala východná strážnica a obe víťazné brány. V prvej polovici dvadsiateho storočia boli časté úvahy o zbúraní hradnej ruiny. V roku 1940 bola vypísaná medzinárodná architektonická súťaž, v ktorej väčšina návrhov, vrátane víťazného, uvažovala so zbúraním hradu a výstavbou moderného vysokoškolského areálu.

Prvým krokom k oživeniu a obnove hradu bolo vybudovanie amfiteátra v severnej časti areálu koncom štyridsiatych rokov minulého storočia. Amfiteáter bol prístupný zo západnej terasy dvojicou novovybúraných otvorov v severozápadnom bastióne. Svoju úlohu slúžil do šesťdesiatych rokov.

Stavebný vývoj samotnej budovy na severných hradbách bol zahájený výstavbou kamenných stredovekých hradieb, ktoré boli postavené v mieste staršieho drevozemného valu. Súčasťou hradieb boli aj dve podkovovité bašty (východná si dodnes zachovala názov bašta Luginsland). V neskoršom období sa z vnútornej strany hradieb postupne pristavovali menšie

samostatné hospodárske objekty. V 18.storočí bol k severnému úseku hradieb medzi dvoma baštami pristavaný dvojpodlažný objekt, prestrešený sedlovou strechou. Budova na severných hradbách nebola požiariom v roku 1811 zasiahnutá a naďalej slúžila vojskám, umiestneným v areáli hradu. V 19. storočí bol pred objekt pristavaný prístavok v tvare osembokej vežičky. Po 2.svetovej vojne časť budovy slúžila ako turistická ubytovňa.

## 1.ETAPA REKONŠTRUKCIE (1955-1970)

Rekonštrukcia Bratislavského hradu je dlhodobý proces, ktorý bol zahájený v päťdesiatych rokoch minulého storočia jeho fyzickou záchranou. Bolo to názorové víťazstvo tej skupiny odborníkov a angažovanej verejnosti, ktorí preferovali rekonštrukciu hradnej ruiny pred jej likvidáciou a náhradou súdobou architektúrou v zmysle výsledkov medzinárodnej architektonickej súťaže.

Popri Jankovi Alexym, ktorému je všeobecne pripisovaná zásluha za záchranu hradu vďaka jeho neúnavnej aktivite pri presvedčaní vtedajšieho politického vedenia, bol prvotným autorom koncepcie obnovy hradu Prof. Alfréd Piffel. Jeho koncepcia spočívala v obnove hradu do podoby, zodpovedajúcej poslednému obdobiu jeho prirodzeného vývoja, prerušeného katastrofou, ktorú predstavoval ničivý požiar v roku 1811. Rozsah obnovy bol prirodzene obmedzený na hradný palác a Čestné nádvorie. Na viac nebolo ani politickej vôle, ani peňazí a pri vtedajšom postavení Slovenska a Bratislavy v rámci ČSSR ani praktického použitia.

Vzhľadom na politicky motivované uväznenie Prof. Piffela samotné projektové práce na obnove hradu viedol Ing.arch. Martinček. V podstate však bola realizovaná Pifflova koncepcia. Už pri prvotnej rekonštrukcii paláca a Čestného nádvorja bola použitá metóda rekonštrukcie neexistujúcej historickej stavebnej substancie podľa zachovaných pôvodných dokumentov a výsledkov výskumu (rekonštrukcia nezachovaných troch krídel paláca a jednej z dvojice strážnic Čestného nádvorja). Ako základ pre rekonštrukciu bol použitý stav z konca 18. storočia, pričom boli samozrejme analyticky prezentované výskumom odkryté archeologické nálezy a stavebné prvky zo starších období, od obdobia Veľkej Moravy cez stredovek až po renesanciu. Metodika obnovy fyzicky zaniknutých častí bola poznačená vtedy prevládajúcim názorom na prísne výrazové odlíšenie zachovanej a nahradenej stavebnej substancie. Spolu s nedostatkom archívnych a výskumných podkladov a s vtedajšou politicky podporovanou nechuťou k histórii, to vyústilo do rekonštrukcie s vysokým podielom novotvarov, inšpirovaných výtvarným názorom šesťdesiatych rokov. Rekonštrukcia hradného paláca sa nevyhla aj určitým omylom, alebo kompromisom. Medzi omyly patrí náznaková rekonštrukcia arkády južného krídla, orientovanej do nádvorja, ktorá nemá historické opodstatnenie, medzi kompromisy šikmá strecha s podstatne menším spádom v porovnaní s historickým stavom. Koncepčné práce sa napriek na jednej strane deklarovaným prísnyim metodickým princípom nevyhli ani utilitárne motivovaným prejavom romantizmu, akými bola nadstavba pseudomansardovej strechy nad budovu na severných hradbách a budovu pri Mikulášskej bránke a doplnenie okenných otvorov na poschodí budovy na severných hradbách.

Prvá etapa rekonštrukcie hradu znamenala jeho fyzickú záchranu takpovediac v poslednej chvíli. Obnova bola poznamenaná obmedzeným finančnými možnosťami, vyplývajúcimi z politickej a hospodárskej situácie, ako aj relatívnym nedostatkom výskumov, či už archívnych, alebo terénnych. Výsledkom prvej etapy bola rekonštrukcia hlavného objektu – hradného paláca, ktorý mal pôvodne slúžiť ako vlastivedné múzeum, Čestného nádvorja a niektorých ďalších budov v areáli.

Počas realizácie prvej etapy rekonštrukcie boli zbúrané aj niektoré historické objekty, ktoré boli považované za menej hodnotné, konkrétne prístavby pri vnútornej strane severozápadných hradieb, prízemná budova, situovaná kolmo na budovu pri Mikulášskej bránke a objekt bývalého arzenálu na Leopoldovom nádvorí. Posledný z menovaných objektov bol odstránený v súvislosti s budovaním centrálnej podzemnej kotolne pod Leopoldovým nádvorím, ktorá dlhé roky negatívne ovplyvňovala vzhľad tejto časti areálu.

Prvá etapa rekonštrukcie hradu bola ukončená na prelome šesťdesiatych a sedemdesiatych rokov minulého storočia. V tom čase sa na základe zmeny štátoprávneho usporiadania ČSSR na federatívne zmenilo postavenie Bratislavy, ktorá sa stala hlavným mestom SSR, spolu s tým sa radikálne zmenili aj požiadavky na hrad. V sedemdesiatych rokoch sa tieto požiadavky riešili čiastkovými zásahmi do interiérových priestorov paláca v snahe prispôsobiť objekt, pôvodne koncipovaný ako vlastivedné múzeum, pre požiadavky štátnej reprezentácie a reprezentačné

prierezové expozície Slovenského národného múzea. Takisto pokračovala postupná rekonštrukcia objektov a častí areálu hradu, hlavne budovy pri Mikulášskej bránke. V období sedemdesiatych rokov boli zbúrané ďalšie historické objekty, stojace dovtedy na južnej hrane spodnej východnej terasy.

## 2. ETAPA REKONŠTRUKCIE (1980-2000)

Začiatkom osemdesiatych rokov prevládol názor, že vzhľadom na obmedzenia, ktorými bola poznačená prvá etapa rekonštrukcie hradu, je potrebné pokračovať v jeho obnove druhou etapou. Jej cieľom by bolo dosiahnuť stav, ktorý by zodpovedal umelecko-historickému, kultúrno-spoločenskému a štátno-reprezentatívne významu Bratislavského hradu. Na základe viacerých čiastkových aj komplexných koncepčných materiálov, spracovaných predovšetkým architektmi Stavoprojektu Bratislava, ale aj iných projektových ústavov vo vtedajšej ČSSR, bol v roku 1985 spracovaný „Zámer obnovy pamiatkového súboru Areál Bratislavského hradu“, ktorý bol 9.12.1985 schválený Pamiatkovým ústavom a následne vydaný vedúcim Kancelárie SNR 17.9.1986. Tento dokument sa stal záväzným koncepčným materiálom, ktorý určoval a určuje hlavné princípy pre druhú etapu rekonštrukcie hradu v rovine pamiatkovo metodologickej. Jeho zásady naväzujú na pôvodnú metodiku z prvej etapy a ďalej ju rozvíjajú a aktualizujú podľa súčasného stavu vedomostí o historickom vývoji hradu a požiadaviek na kultúrno spoločenské a politicko štátne využitie, zodpovedajúce jeho významu.

V priebehu druhej etapy rekonštrukcie sa zrealizovala obnova nasledovných objektov a častí areálu :

- rekonštrukcia západnej časti budovy na severných hradbách
- rekonštrukcia hradnej vinárne
- čiastočná rekonštrukcia Žigmundovej brány
- rekonštrukcia domu v južnom bastióne
- rekonštrukcia priestoru medzi Žigmundovou bránou a Leopoldovým nádvorím
- rekonštrukcia Leopoldovho nádvorja
- rekonštrukcia bastiónu Leopoldovej brány
- rekonštrukcia suterénnych priestorov pod Leopoldovým nádvorím
- rekonštrukcia pôvodných barokových schodov medzi Čestným a Leopoldovým nádvorím
- rekonštrukcia Čestného nádvorja
- rekonštrukcia budovy na západnej terase
- statické zabezpečenie hradieb
- statické zabezpečenie budovy na severných hradbách
- oprava strechy hradného paláca
- oprava strechy budovy na severných hradbách a budovy pri Mikulášskej bránke
- vybudovanie systému kolektorov v areáli Bratislavského hradu

Výsledkom druhej etapy rekonštrukcie je hlavne zásadná obnova južnej a západnej časti areálu a vytvorenie technických a priestorových predpokladov pre realizáciu ďalšej etapy obnovy, sústredenej na hradný palác, severnú a východnú časť areálu.

### **B. Popis súčasného stavu**

Popis súčasného stavu je spracovaný v rozsahu častí C - Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu, K – obnovu Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu a L – Podzemná parkovacia garáž, nakoľko tieto 3 časti rekonštrukcie Bratislavského hradu spolu súvisia po priestorovej, prevádzkovej aj konštrukčnej stránke.

#### SEVERNÁ ZÁHRADA

Severná záhrada je priestor, vymedzený severnou stenou hradného paláca, severozápadným opevnením, budovou na severných hradbách, budovou pri Mikulášskej bránke a západnou terasou vinárne. Názov dostal po barokovej záhrade, ktorá tu bola zrealizovaná počas tereziánskej prestavby hradu. V päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch minulého storočia tu bol situovaný amfiteáter. V sedemdesiatych rokoch bol amfiteáter zlikvidovaný a plocha bola zatravnená, v spodnej časti bola realizovaná jednoduchá kombinácia dláždenej plochy a sadovej úpravy, tzv. rozárium. Plocha, priliehajúca k Budove na severných hradbách je vydláždená. Plocha na východnej strane pri terase vinárne je takisto jednoducho zatravnená. Na ploche severnej záhrady sa

nachádzajú ojedinelé vzrastlé stromy, v severnej časti je skupinka topoľov. Pozdĺž severozápadného opevnenia je rozostavaných niekoľko prefabrikovaných betónových garáží, ktoré slúžili ako provizórne sklady.

## OBJEKT V SEVEROZÁPADNOM BASTIÓNE

Prízemný objekt bol vstavaný z vnútornej strany areálu do SZ bastiónu v priebehu 19. storočia. Jedná sa o utilitárny prízemný objekt s plochou strechou. V období, keď bol v prevádzke amfiteáter, slúžil objekt spolu s dvojicou otvorov, vybúraných do bastiónu ako hlavný vchod pre návštevníkov a predaj lístkov. Po zrušení amfiteátru boli otvory v bastióne v osmedesiatych rokoch zamurované a objekt slúžil ako trafostanica. Po zrealizovaní novej trafostanice na západnej terase bol objekt provizórne upravený ako garáž pre záhradné mechanizmy.

Objekt v ZS bastióne je z hľadiska architektonického a pamiatkového nevhodnou prístavbou k severozápadnému bastiónu a oslabuje celkové vyznenie tejto časti opevnenia zo 17. storočia. Na objekt bolo vydané právoplatné rozhodnutie o odstránení stavby a v roku 2010 bol zbúraný.

## HORNÁ VÝCHODNÁ TERASA

Horná východná terasa sa rozprestiera medzi Čestným nádvorím a severnou záhradou, je ohraničená východnou fasádou paláca a terénnym zlomom k spodnej východnej terase. V severojužnom smere ju pretína komunikácia, vedúca od Čestného nádvoría k budove na severných hradbách. Na ploche východne od komunikácie sú pod terénom zachované zvyšky sakrálnych stavieb z 10. – 12. storočia prezentované náznakovou rekonštrukciou nad terénom. Pod plochou pri fasáde paláca sú zachované zvyšky základov a častí nadzemných murív tereziána, barokového paláca z obdobia tereziánskej prestavby hradu. V južnej časti hornej východnej terasy je trojica pamätných líp, ktoré boli vysadené pri príležitosti podpisu ústavného zákona o československej federácii v roku 1968.

Súčasná úprava plochy pochádza zo šesťdesiatych rokov, asfaltový povrch cesty bol opravovaný nedávno.

## 2.2 POPIS NAVRHOVANÉHO FUNKČNÉHO, ARCHITEKTONICKÉHO A VÝTVARNÉHO RIEŠENIA

### A. *Metodika obnovy*

Navrhovaná, pre tento moment záverečná etapa obnovy areálu Bratislavského hradu, nadväzuje na metodiku, ktorá bola, samozrejme s rôznymi akcentami, aplikovaná od počiatku rekonštrukcie v päťdesiatych rokoch minulého storočia. Napriek rôznym interpretáciám sa vždy jednalo o obnovu zachovanej historickej stavebnej substance a dopĺňanie už neexistujúcich častí rekonštrukciami podľa podkladov, ktoré boli k dispozícii.

Rozsah obnovy nezachovaných častí objektov, alebo celých objektov sa v priebehu postupného procesu rekonštrukcie hradu riadil požiadavkami na funkčné využitie a finančnými možnosťami.

Metóda rekonštrukcie nezachovaných častí sa riadila aktuálnymi náhľadmi na metodiku takýchto zásahov, ktoré sa pohybovali od prísnej požiadavky na čitateľné odlíšenie vzniknutého novotvaru od originálu, až po prípustnosť vytvorenia kópií v prípade dostatočných podkladov pre takýto postup. V neposlednej miere bola zvolená metóda ovplyvňovaná práve dostupnosťou archívnych materiálov a výsledkov výskumov, ktoré sú pre kvalitu každej rekonštrukcie rozhodujúce.

V podstate sa rekonštrukcia hradu vždy uberala cestou postupnej reštitúcie stavu pred požiarom s analytickým dokumentovaním architektonicky a historicky cenných fragmentov z predchádzajúcich období vývoja hradu. Toto tvrdenie samozrejme platí pre hrad ako celok, nie pre každý z jeho objektov zvlášť. Nevyhnutnosť takéhoto postupu vyplýva z miery, akou tereziánska prestavba ovplyvnila samotný palác a jeho predpolie, ktoré tvoria jadro celého areálu. Po rekonštrukcii paláca a Čestného nádvoría však v sedemdesiatych rokoch u časti odbornej verejnosti prevládol názor, ktorý by sa dal zjednodušene nazvať romantickým purizmom a v extrémoch mal prejavy, ktoré

nesprávne interpretovali rekonštrukciu ako obnovu stredovekého hradu, a na základe akejsi selekcie v mene vyššieho princípu, účelovo prispôsobenej vtedajšiemu estetickému cíteniu, viedli dokonca k odstráneniu architektonicky a historicky plnohodnotných objektov, akým bol napríklad barokový dom nad medzihradovým priestorom pri Žigmundovej bráne.

Metodika, použitá pre spracovanie predkladaného návrhu ukončenia obnovy hradu vychádza z niekoľkých zásad :

- Akceptovania historických skutočností bez snahy o selekciu faktov podľa akýchkoľvek kritérií, či už politických, alebo estetických
- Konštatovania, že stav, v akom sa areál hradu nachádzal koncom 18.storočia bol posledným, ktorý bol výsledkom prirodzeného historického stavebného vývoja a požiar v roku 1811 bol pre hrad katastrofickou udalosťou, ktorá tento vývoj na obdobie 150 rokov prerušila
- Konštatovania, že tereziánska prestavba hradu vytvorila unikátnu situáciu tým, že prestavala pôvodne gotický opevnený hrad na rokokové cisárske sídlo v dobe, keď bolo obvyklé zakladať takéto sídla na „zelenej lúke“, čím spojila dva, na prvý pohľad nezlúčiteľné výtvarné princípy
- Konštatovania, že v odôvodnených prípadoch je legitímnym prístupom rekonštrukcia nezachovaných objektov formou kópie podľa dochovaných archívnych podkladov a fyzických zvyškov, hlavne ak sa jedná o objekty v rámci uceleného ohraničeného historického areálu, akým je hrad.
- Nesnažiť sa o bezduchú reštitúciu historického stavu k určitému obdobiu, ale rovnocenne zdokumentovať všetky historicky a stavebne cenné dochované pozostatky vývoja hradu v rozsahu, primeranom ich charakteru, stavu a možnostiam prezentácie.
- Podľa možností korigovať tie zásahy, realizované počas 1.etapy rekonštrukcie, ktoré sa z akýchkoľvek dôvodov (nedostatok, alebo chybná interpretácia podkladov, iné predpokladané funkčné využitie, prehnané presadzovanie dobového výtvarného cítenia na úkor preukázateľnej historickej skutočnosti) ukázali ako nevodné, v maximálne možnej miere však zachovať tie riešenia, ktoré možno prezentovať ako dokument dobového prístupu k pamiatkovej obnove.
- V neposlednej miere akceptovať vstup súčasnej architektúry a dizajnu všade tam, kde nie je dostatočný podklad pre reštitúciu historického stavu, voľiť pritom výrazové prostriedky, ktoré budú cieľ nadčasovo dotvoriť historický komplex klášť nad ambíciu prezentovať ego svojho tvorcu.

## ***B. Navrhované funkčné využitie, architektonicko-výtvarné riešenie priestoru severnej záhrady a hornej východnej terasy***

### **PRIESTOR SEVERNEJ ZÁHRADY**

#### ***Navrhované funkčné využitie***

Exteriérové priestory severnej záhrady (vlastná zrekonštruovaná baroková francúzska záhrada a ostatné priestory) budú po rekonštrukcii využívané ako oddychovo relaxačný priestor pre návštevníkov hradu. V zrekonštruovanom objekte pôvodnej zimnej jazdiarne by sa mali konať rôzne kultúrne a spoločenské podujatia. Zrekonštruovaný objekt pôvodnej oranžérie (jeho obnova je súčasťou stavby „Rekonštrukcia paláca Bratislavského hradu“) bude slúžiť na organizovanie kultúrnych a spoločenských podujatí komornejšieho charakteru. Pod plochou francúzskej záhrady je navrhovaná podzemná garáž pre potreby obnoveného areálu hradu s kapacitou 222 miest. V prípade, že by archeologický výskum preukázal existenciu hodnotných nálezov, budú tieto v rámci podzemného priestoru prezentované a sprístupnené verejnosti.

V priestore severnej záhrady sú navrhované najvýraznejšie zmeny oproti súčasnému stavu. Podstatou úprav je čiastočná obnova stavu z konca 18. storočia s barokovou záhradou a súvisiacimi objektmi oranžérie a zimnej jazdiarne.

Hmotovo-priestorová kompozícia pôvodného riešenia je z historického hľadiska unikátna. Jej neobvyklosť vychádza z nutnosti adaptácie pôvodne stredovekej pevnosti na barokové reprezentačné sídlo. Obvykle bývali francúzske záhrady komponované na os výraznej fasády symetrickej budovy, v tomto prípade bola záhrada umiestnená v jedinej možnej polohe pri severnej fasáde paláca, komponovaná bola skôr na pohľady z okien vyšších podlaží. Priestorové a výtvarné pôsobenie strohej, voči záhrade nesymetricky umiestnenej fasády paláca bolo korigované hmotami oranžérie a zimnej jazdiarne. Oranžéria bola umiestnená na osi záhrady, hmota zimnej jazdiarne ohraničovala priestor záhrady zo západnej strany a korigovala tak čiastočne asymetrickosť vzájomnej polohy paláca a záhrady.

Návrh predpokladá obnovu francúzskej záhrady v polohe a proporciách, blížiacich sa pôvodným (mierne korekcie sú vynútené existenciou vežičky pred budovou na severných hradbách a polohou cesty pri západnej fasáde budovy pri Mikulášskej bránke). Záhrada bude koncipovaná v súlade s pôvodným rozložením na štyroch terasách, vytvorených opornými múrikmi. Terasy budú spojené schodiskami a rampami. Záhrada bude voči okolitému priestoru vyhradená múrikmi a živými plotmi.

Objekty oranžérie a zimnej jazdiarne by mali byť obnovené v pôvodných hmotách, ktoré sú dokumentované nálezmi zvyškov pôdorysov (základy a torzá nadzákladových múrív a podláh) a odtlačkami na severnej fasáde paláca. Exteriér oboch budov bude kópiou pôvodných historických objektov, pričom budú použité dobové plány, podľa ktorých bola zrekonštruovaná aj budova na západnej terase. Vzhľadom na nedostatok hodnoverných dokladov o interiérovom stvárnení zimnej jazdiarne, ktoré by napríklad odôvodňovali použiť viedenskú Hoffreitschule ako analógiu pre pokus o rekonštrukciu historického stavu, uvažuje návrh so stvárnením interiérových priestorov výrazovými prostriedkami súdobej architektúry. V priestore medzi zimnou jazdiarňou a severozápadným bastiónom, ktorý vznikne po odstránení objektu v SZ bastióne, je navrhnutý pavilón, prepojený s rekonštruovanou hmotou pôvodnej jazdiarne. Na dotvorenie priestorovej kompozície je na západnej strane francúzskej záhrady v pokračovaní zimnej jazdiarne navrhované viacradové stromoradie, ktoré bolo typické pre tento druh parkov.

Po stránke dispozičnej a prevádzkovej budú objekty zimnej jazdiarne a oranžérie prepojené podzemnou garážou. Podzemná garáž bude pôdorysne sledovať obrys južnej časti francúzskej záhrady. Priamo bude nadväzovať na suterén pod zimnou jazdiarňou a oranžériou. Vjazd do garáže je navrhovaný cez existujúci vjazd do garáže pod objektom na západnej terase. Existujúci vjazd zo Zámockej ulice bude predĺžený do priestoru terasy medzi hradbovým múrom západnej terasy a paralelným parkanovým múrom, v podzemí prekríži kolmo múr severozápadného bastiónu, bude podzemím pokračovať kolmo k západnej stene zimnej jazdiarne, prejde cez suterén zimnej jazdiarne a zaústi sa do priestoru garáže. Samotná garáž je štvorpodlažná. Je navrhnutá systémom De Humyho rámp s výškovým posunom jednotlivých úrovní o pol podlažia. Jednotlivé úrovne budú prepojené rampou. Strop nad 1.PP garáže bude riešený v úrovniach, zodpovedajúcich terasám francúzskej záhrady. Jednotlivé úrovne garáže sú prístupné dvojicou schodísk pri západnej a východnej obvodovej stene, ktoré ústia na otvorený terén pri ohradnom múre barokovej záhrady. Pri vjazde do garáže je navrhnutý priestor pre strážnu službu, spojený s pokladňou garáže. V južnej časti podzemného objektu garáže budú na úrovni 1.PP situované technologické zariadenia (trafostanica, dieselagregát, serverovňa). Pri východnom schodisku sú v úrovni 1.PP navrhnuté WC pre návštevníkov hradu. V západnej časti garáže je na nižšej úrovni 1.PP situovaná šatna pre účinkujúcich, ktorá prevádzkovo súvisí so Zimnou jazdiarňou.

Objekt oranžérie, ktorého rekonštrukcia bola riešená v rámci stavby rekonštrukcia hradného paláca, má jedno podzemné, jedno nadzemné podlažie a podkrovie. Nadzemné podlažie, tvorené halovým priestorom, presvetleným veľkými oknami. Tento priestor je prístupný centrálnym vstupom z francúzskej záhrady. Malými dverami je prepojený so suterénom paláca v priestore nákladného

výťahu v SV nároží. V podkroví sú navrhnuté skladové priestory pre manipuláciu s mobiliárom paláca a hygienické zariadenia pre Rytiersku sieň paláca. Podkrovie je prístupné existujúcim prechodom v severnom múre paláca na úrovni prízemí paláca. Suterén oranžérie, situovaný čiastočne pod a čiastočne mimo nadzemnej časti oranžérie, bude využívaný ako prevádzkové zázemie pre palác, súčasne v ňom bude umiestnené centrálna strojovňa chladenia. Suterén bude prístupný z podzemnej garáže aj z paláca. Bude prepájať priestor garáže so zásobovacím uzlom paláca (nákladný výťah, stolový výťah v SV nároží paláca).

Objekt zimnej jazdiarne je tvorený rekonštruovanou hmotou historickej jazdiarne a podlhovastou železobetónovou prístavbou v priestore medzi jazdiarňou a severozápadným bastiónom. Objekt je podpivničený jedným suterénom na úrovni podzemnej garáže. Nadzemnú časť historickej jazdiarne tvorí prevýšený halový priestor s balkónom na južnej strane jazdiarne, priliehajúcej k hradnému palácu. Objekt bude prekrytý valbovou strechou. V hlavnom priestore je navrhnutá multifunkčná sála na organizovanie kultúrnych a spoločenských podujatí. Sála má v severnej časti demontovateľné javisko, hľadisko je v časti rovné zasúvacie a v časti stupňovité posuvné. V južnej časti pod balkónom sa nachádza malý vstupný foyer, prístupný z terénu od barokovej záhrady. Balkón sály je prístupný z foyer a je prepojený aj zachovanou chodbou s prízemím paláca v mieste severného schodiska. Podstatná časť rozptýlných priestorov je situovaná v suteréne a v pavilóne, prepájajúcom podzemné a nadzemné priestory. V suteréne je v južnej časti navrhnuté zázemie pre návštevníkov (šatňa a hygienické zariadenia), prístupné priamo z podzemnej garáže. V severnej časti jazdiarne, pod úrovňou podlahy, bol archeologickým výskumom objavený nález zvyškov rímskej stavby. Z dôvodu tohto mimoriadneho nálezu sa v týchto miestach suterén nerealizuje. V strede severnej steny jazdiarne, mimo nálezov, je umiestnené dvojramenné schodisko, prepájajúce šatne pre účinkujúcich a zázemie javiska (nachádzajúce sa v priestoroch podzemnej garáže) s javiskom na prízemí. Cez suterén jazdiarne prechádza krížom vjazd do garáže, ktorý ho delí na návštevnícku a podjaviskovú časť. V priestore pavilónu sa v úrovni prízemí nachádza hlavný prestávkový priestor s bufetom. Pavilón je prístupný z úrovne terénu, jeho podzemná časť je otvorená do akéhosi átria, tvoreného SZ nárožím paláca a SZ bastiónom hradieb, ktoré vznikne prehĺbením terénu v tejto časti. Cez takto obnažený historický otvor v SZ bastióne bude možné prepojenie s prízemím budovy na západnej terase.

Exteriérové priestory v priestore severnej záhrady budú rekonštruovaným ohradným múrom barokovej záhrady rozčlenené na priestor barokovej záhrady a priestory okolo nej. Prístup návštevníkov do týchto častí hradu bude tak ako doteraz možný cez hornú východnú terasu, cez spodnú východnú terasu a od Mikulášskej bránky. Novonavrhovaný je prístup zo západnej terasy (prechodom cez objekt na západnej terase), ktorým sa po dlhých rokoch umožní zokruhovanie pohybu návštevníkov hradu.

## OBJEKT V SEVEROZÁPADNOM BASTIÓNE

### *Architektonické riešenie*

Objekt v SZ bastióne je z hľadiska architektonického a pamiatkového nevhodnou prístavbou k severozápadnému bastiónu a oslabuje celkové vyznenie tejto časti opevnenia zo 17. storočia. Návrh obnovy areálu preto ráta s jeho odstránením na základe vydaného právoplatného rozhodnutia o odstránení stavby.

## BUDOVA NA SEVERNÝCH HRADBÁCH

### *Navrhované funkčné využitie*

Budova na severných hradbách je v súčasnosti po reorganizácii organizačnej štruktúry K NR SR využívaná extenzívne. Návrh predpokladá zmenu využitia budovy tak, aby zodpovedalo požiadavkám na prevádzku areálu a prevádzku Národnej rady SR.

Obnova priestoru severnej záhrady predpokladá oživenie záujmu návštevníkov o túto časť areálu. Preto návrh obnovy predpokladá využitie parteru budovy na severných hradbách primárne pre návštevníkov hradu. V západnej časti budovy sa uvažuje obnoviť prevádzku kaviarne (cukrárne), s ktorou bolo uvažované už pri ostatnej rekonštrukcii. Vo východnej časti budovy, vrátane bašty

Luginsland, je navrhnutý výstavný priestor, SNM v tejto časti uvažuje s expozíciou militárií. Vo zvyšnej (strednej) časti parteru by mala byť umiestnená parlamentná knižnica, ktorá je v súčasnosti na 2.poschodí budovy. Skladové priestory knižnice budú umiestnené v severnej časti podzemných priestorov navrhovanej garáže. V priestoroch na 1. a 2. poschodí, doteraz využívaných ako kancelárie K NR SR, je navrhované zrealizovať ubytovacie zariadenie pre poslancov NR SR, nakoľko kapacita ubytovacieho zariadenia v novostavbe parlamentu je nepostačujúca a v súčasnosti je nutné zabezpečovať chýbajúce ubytovanie prenájomom externých kapacít. Predpokladaná ubytovacia kapacita, ktorá by bola vytvorená v budove na severných hradbách, je 58 izieb.

#### *Architektonické riešenie*

Napriek tomu, že súčasný architektonický výraz budovy je výsledkom romantickej rekonštrukcie v päťdesiatych a šesťdesiatych rokoch, nie je v súčasnej dobe reálne, vzhľadom na relatívne dobrý stavebno-technický stav a na funkčné využitie budovy, zásadným spôsobom túto situáciu zmeniť. Preto sa návrh obmedzuje na výmenu výplní otvorov, opravu a doplnenie fasády.

Dispozičné riešenie zachováva v princípe súčasnú dispozičnú schému so schodiskami spojenými priebežnou chodbou na severnej strane a miestnosťami, orientovanými do areálu hradu. Priestory pre verejnosť v parteri budú samostatne prístupné. Priestory ubytovacieho zariadenia poslancov budú prístupné schodiskom, situovaným zhruba v strede dispozície, západne od „vežičky“, ktoré bude prepojené s podzemným objektom garáží. Táto hlavná vertikálna komunikácia bude doplnená o nový osobný výťah. Samotné ubytovacie bunky budú riešené ako izby hotelového typu s kompletným hygienickým vybavením a malým šatníkom. Na každom podlaží sú v priestoroch bášť navrhnuté spoločenské priestory.

#### **HORNÁ VÝCHODNÁ TERASA**

##### *Navrhované funkčné využitie*

Hlavnou náplňou plochy hornej východnej terasy ostane prezentácia nálezov sakrálnych architektúr od obdobia Veľkej Moravy do 12.storočia.

#### *Architektonické riešenie*

Základom obnovy hornej východnej terasy bude prekládka existujúcej pojazdnej komunikácie z polohy medzi V fasádou paláca a archeologickými nálezmi na vonkajšiu hranu terasy. V trase súčasnej komunikácie ostane len užší peší chodník. Vytvorenie novej komunikácie otvorí návštevníkom nové pohľady na palác z východnej strany, ako aj atraktívny pohľad na mesto. V rámci rekonštrukcie bude preverená aj otázka prezentácie archeologických nálezov. Popri súčasnom spôsobe prezentácie náznakovej interpretácie na povrchu terénu je možné aj prestrešenie originálov jednoduchým polozapusteným prístreškom a ich sprístupnenie verejnosti. Realizácia tohoto variantu je závislá od fyzického stavu originálov a od možnosti ich ochrany.

### **C. Navrhované funkčné, architektonické a výtvarné riešenie Podzemnej garáže**

#### **A/ FUNKČNÉ VYUŽITIE**

Navrhovaný objekt podzemnej garáže bude slúžiť predovšetkým na parkovanie osobných automobilov. Určený bude pre návštevníkov areálu hradu hlavne v súvislosti s kultúrnymi a spoločenskými akciami, organizovanými v Zimnej jazdiarni a pre potreby NR SR.

Okrem pokrytia potrieb statickej dopravy má objekt slúžiť aj ako technické zázemie pre objekty v areáli hradu, predovšetkým pre Zimnú jazdiareň. V objekte sa navrhuje nová trafostanica 1x630 kVA a centrálny náhradný zdroj NN – dieselagregát 350 kVA aj s príslušnými rozvodňami, centrálna serverovňa, nová odovzdávacia stanica tepla a strojovňa vzduchotechniky. Súčasťou stavby sú aj podzemné priestory na západnej strane, ktoré budú slúžiť pre umiestnenie suchých chladičov pre centrálny zdroj chladu, ktorý bol zrealizovaný v rámci stavby rekonštrukcia paláca a je umiestnený v suteréne pod Oranžériou.



## B/ HMOTOVÉ A ARCHITEKTONICKO-VÝTVARNÉ RIEŠENIE

Celá hmota objektu garáže je podzemná. Jej tvarovanie sa výrazne prispôsobuje navrhovanej francúzskej barokovej záhrade (nie je predmetom tejto dokumentácie), a to pôdorysne aj výškovo. V pôdoryse kopíruje hmota garáže južnú časť záhrady; v pozdĺžnom reze horná úroveň garáže postupne klesá smerom od paláca, sledujúc výškové usporiadanie terás záhrady. V podlahe aj v strope sa klesanie prejavuje v odskokoch v závislosti od riešenia terás záhrady na teréne a od vertikálneho nosného systému objektu garáže. Na toto výškové usporiadanie naväzujú ďalšie podzemné podlažia garáže, pričom jednotlivé podlažia sú tvorené dvomi úrovňami s vškovým rozdielom pol podlažia. Rovnako v podzemí je navrhnutá celá hmota dvoch priestorov pre suché chladiče, umiestnená v západnej časti mimo barokovej záhrady v priestore, kde je na povrchu navrhnutá výsadba trojradovej „aleje“ stromov.

Z exteriéru bude objekt garáže vnímaný len vo forme exteriérových schodísk, ktorými je garáž sprístupnená z terénu a oceľovch roštov pre prívod a odvod vzduchu do priestoru suchých chladičov.

## C/ FUNKČNO - PREVÁDZKOVÉ A DISPOZIČNÉ RIEŠENIE

Objekt navrhovanej garáže má štyri podzemné podlažia navzájom prepojené dvojicou rámp. Južná časť garáže je jednopodlažná. Štyri podzemné úrovne sú navrhnuté v severnej časti systémom De Humyho rámp s výškovým posunom jednotlivých úrovní o pol podlažia.

Vjazd do garáže je navrhovaný cez existujúci vjazd do garáže pod objektom na západnej terase. Existujúci vjazd zo Zámockej ulice bude predĺžený do priestoru terasy medzi hradbovým múrom západnej terasy a paralelným parkanovým múrom, v podzemí prekrízuje kolmo múr severozápadného bastiónu, bude podzemím pokračovať kolmo k západnej stene zimnej jazdiarne, prejde cez suterén zimnej jazdiarne a zaústi sa do priestoru garáže. Vjazd do garáže je samostatným stavebným objektom SO 2.L.20

Prístup pre peších je riešený priamo z terénu dvomi exteriérovými schodiskami a z objektu Zimnej jazdiarne. Garáž je prepojená aj s hradným palácom cez suterén objektu oranžérie. Toto prepojenie je predovšetkým obslužné a vedie k nákladnému výťahu v severovýchodnom nároží paláca.

Väčšina plochy garáže slúži predovšetkým na parkovanie osobných automobilov.

V južnej časti objektu sú navrhnuté technické priestory: nová trafostanica 1x630 kVA a centrálny náhradný zdroj NN – dieselagregát 350 kVA aj s príslušnými rozvodňami, centrálna serverovňa, nová odovzdávacia stanica tepla a strojovňa vzduchotechniky. V juho-západnej časti sa nachádza prepojenie na suterén Zimnej jazdiarne, ktoré bude využívané ako vstup pre návštevníkov, prichádzajúcich na osobných autách.

V juhozápadnej časti garáže sú v dotyku s objektom Zimnej jazdiarne navrhnuté priestory šatní pre účinkujúcich, prepojené s javiskom multifunkčnej sály Zimnej jazdiarne a priestor pre strážnu službu. Vzhľadom na výškové usporiadanie je tento priestor riešený v dvoch úrovniach. Strážna služba je v hornej úrovni pri vyústení vjazdu do garážovej haly, šatňa účinkujúcich je v spodnej úrovni.

Pri východnom schodisku garáže sú v úrovni 1.PP sú umiestnené hygienické zariadenia pre návštevníkov hradného areálu prístupné schodiskom z terénu. V tejto polohe sú v jednotlivých podlažiach umiestnené aj strojovne pre nútené vetranie garáží (prívod vzduchu). Strojovňa pre odsávanie vzduchu z garáží je situovaná pri západnom schodisku v úrovni 1.PP. Pod podlahou južnej časti 1.PP sú navrhnuté kanály pre vedenie potrubí chladenia, rozvody ÚK a rozvody elektro. Navrhnutý je aj kanál pre vetranie priestoru dieselagregátu, zaústený do anglického dvorčeka na východnej strane garáže. Cez anglické dvorčeky na východnej a západnej strane garáže je riešené aj nasávanie a výfuk pre nútené vetranie priestoru garáží. Anglické dvorčeky sú umiestnené mimo obrysu barokovej záhrady.

#### *D. Opatrenia pre užívanie stavby osobami so zníženou schopnosťou pohybu*

Celý objekt je navrhnutý tak, aby umožňovala pohyb a pobyt osôb so zníženou schopnosťou pohybu v zmysle platnej legislatívy. Vstup pre imobilných je bezbariérové riešenie zo suterénu objektu Zimnej jazdiarne, ktorý je s prízemím prepojený osobným výťahom. V objekte je vyhradených 6 parkovacích miest pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu. Parkovacie miesta sa nachádzajú v blízkosti vstupu do objektu Zimnej jazdiarne. Na prekonanie výškového rozdielu medzi parkovacími miestami a vstupom slúži schodisková plošina pre imobilných.

### **2.3 POPIS STAVEBNOTECHNICKÉHO RIEŠENIA**

#### **A. Búracie práce, demontáže, výkopy**

Výkop pre realizáciu garáže sa bude realizovať sčasti v navážkach, sčasti v skale, narušenej zlomovými plochami, vyplnenými ílmi, ktoré môžu pri navlhnutí pôsobiť ako klzné plochy.

Na ploche budúcej podzemnej garáže prebiehal v roku 2009 veľkoplošný archeologický výskum, v rámci ktorého bola odťažená časť navážok. V súčasnosti pokračuje archeologický výskum druhou etapou.

Vzhľadom na významné archeologické nálezy bolo počas 1.etapy výskumov zrealizované zabezpečenie niektorých stien výkopovej jamy tak, aby nebola ohrozená stabilita týchto historických konštrukcií (severná stena vjazdu v dotyku so Zimnou jazdiarňou, južná časť východnej obvodovej steny garáže). Konceptia zabezpečenia ostatných častí výkopu je predmetom samostatnej časti tejto dokumentácie. Spracovanie podrobnej dielenskej dokumentácie zabezpečenia výkopovej jamy je predmetom dodávky zhotoviteľa stavby.

#### **B. Nosné konštrukcie**

##### **Popis konštrukcie – objekt SO 2.L.10 - Podzemná garáž**

###### *Podklady*

Architektonické a stavebné riešenie

Súbor technických noriem

STN EN 1990

STN EN 1991

STN EN 1992

STN EN 1997

Záverečná správa z IGP

###### *Všeobecný popis*

Objekt podzemných garáží sa nachádza na severnej terase hradného kopca. Objekt je tvorený jedným dilatčným celkom s maximálnymi pôdorysnými rozmermi cca 60x60m. Časť objektu je jednopodlažná, objektu je štvorpodlažná.

Izolácia objektu je riešená návrhom konštrukcie na prípustnú šírku trhliny v kombinácii s použitím kryštalickej prísady XYPEX Admix C1000 priamo do betónovej zmesi. Tomu musí zodpovedať zvolený technologický postup, tesnenie a úprava pracovných škár.

###### *Základové pomery*

Pre potreby projektu bol v období 12/2008 realizovaný podrobný inžiniersko-geologický prieskum (RNDr. M. Fabian, č. 53/1994). Na základe predmetného IGP môžeme konštatovať, že ide o zložité základové pomery, dané hlavne výskytom hrubej vrstvy navážok a nerovnakou hrúbkou zvetralinovej zóny skalného podložia. V priestore bývalej hradnej priekopy je mocnosť navážky až 9,20m, pričom sa tu nachádza aj lokálne akumulovaná podzemná voda. V ostatných častiach podzemná voda zistená nebola.

Prieskumnými sondami v ostatných častiach budúceho staveniska bola zdokumentovaná ako povrchová vrstva vrstva navážok, ktorá má pomerne premenlivý charakter. Pod navážkou sa nachádza vo všetkých sondách skalné podložie. Prevažne ide o dvojsľudný granit svetlosivej,

prípadne hnedosivej farby. Je značne tektonicky porušený, s hustotou plôch nespojitosti od 2-4 až po 20 cm. V povrchovej zóne je masív často silne zvetraný, prípadne až rozložený, s charakterom zeminy. Lokálne sa vyskytujú aj kaolinizované polohy svetlosivej a bielej farby.

Únosnosť skalného masívu v úrovni základovej škáry sa bude pohybovať od 250kPa do 2000kPa.

#### *Založenie objektu*

Vzhľadom na charakter objektu a základové pomery je navrhnuté založenie objektu na základovej doske hrúbky 300mm, s jej lokálnym zhrubnutím na 750mm pod stĺpmi. Pod stenami je základová doska v úrovni 1PP zhrubnutá na 600mm. Šírka zhrubnutia jak pod stĺpmi, tak pod stenami je závislá na predpokladanej kvalite podložia v základovej škáre. Nakoľko je mocnosť navážok a zvetranej skalnej horniny plošne výrazne premenlivá, je potrebné po realizácii výkopu preveriť deformačné parametre základovej škáry statickou zaťažovacou skúškou. Požadovaná hodnota  $E_{def2}$  pod stĺpom (v zhrubnutej časti základovej dosky) je min. 100MPa, pod stenou min. 60MPa. V medzipolí je požadovaná hodnota  $E_{def2} > 25\text{MPa}$ , zároveň sa však základová doska v tejto časti nesmie priamo dotýkať skalných balvanov. V prípade, že po odkope tieto hodnoty nebudú dosiahnuté, je potrebné prehodnotiť spôsob založenia v danom mieste (hlbšia úroveň založenia, zhutnenie podložia, .....). V opačnom prípade hrozí nadmerné nerovnomerné sadanie objektu.

Nakoľko hĺbka založenia časti podzemnej garáže s tromi až štyrmi podzemnými podlažiami presahuje rozsah dokumentovaného podložia, počas realizácie výkopových prác je nevyhnutné kvalitu podložia zdokumentovať a vyhodnotiť inžinierskym geológom. Na základe výsledkov si vyhradzuje právo na zmenu, resp. úpravu zakladania.

#### *Zvislý a vodorovný nosný systém*

Zvislý nosný systém objektu garáže je tvorený železobetónovými stĺpmi a stenami. Stĺpy sú prevažne kruhového prierezu s priemerom 500mm. Obvodová stena má hrúbku 300mm, vnútorné steny sú hrúbky 200-300mm.

Vodorovný nosný systém tvoria bezprievlakové stropné dosky. Doska nad 4PP-2PP majú hrúbku 300mm. Doska nad 1PP je hrúbky 400mm s lokálnym zhrubnutím na 750mm v mieste podopretia stĺpmi.

V rámci objektu je navrhnuté železobetónové doskové schodisko a rampy medzi 4PP až 1PP, ako aj dve schodiská zabezpečujúce komunikáciu medzi garážami a exteriérom.

Nosná konštrukcia je navrhnutá s ohľadom na to, že nosná železobetónová konštrukcia tvorí súčasne izolačnú funkciu objektu. Základová doska je navrhnutá s obmedzením trhliny  $w < 0,4\text{mm}$  a s prísadou kryštalickej izolácie (napr. XYPEX Admix C1000), pridávanou priamo do betónu. Dávkovanie prísady je podľa odporúčania výrobcu. Obvodová stena je navrhnutá ako vodostavebná konštrukcia svojím vystužením a triedou betónu (max. priesak 50mm podľa STN 12390-8). Nakoľko je konštrukcia navrhnutá ako „biela vaňa“ s pohľadovými prvkami, je potrebné tomu prispôsobiť technológiu, spôsob ošetrovania konštrukcie a kvalitu výstavby. Pri návrhu vystuženia steny sa predpokladá vznik kontrolovaných trhlín každých 8m (cca 2H). Tomu zodpovedá návrh výstuže, ako aj poloha a úprava pracovných škár. Pracovné škáry odporúčame tesniť tesniacimi plechmi s bitúmenovou adhéznou plošnou úpravou. V prípade potreby bude konštrukcia sanovaná kryštalickou izoláciou (napr. XYPEX, VANDEX). Rozsah sanácie sa určí po oddebnení a vyhodnotení kvality realizácie.

Stropná doska je izolovaná bitúmenovou hydroizoláciou.

Podrobné riešenie pracovných a dilatačných škár je predmetom dodávateľskej dokumentácie dodávateľa. Dodávateľ predloží dodávateľskú (výrobnú) dokumentáciu na odsúhlasenie hlavnému projektantovi v dostatočnom predstihu pred realizáciou.

Nosné konštrukcie sú vystužené prúťovou výstužou B500 B. Lokálne prepichnutie stropnej dosky je riešené šmykovou výstužou.

#### **Popis konštrukcie– objekt SO 2.L.20 – Vjazd do podzemnej garáže**

Predmetom projektu je vybudovanie novostavby vjazdu do novovybudovaných podzemných garáží pod barokovou záhradou. Vjazd je pokračovaním vjazdu z garáží pod budovou na západnej terase. Konštrukcia vjazdu prechádza popod navrhovanú novostavbu Jazdiarne. Vybudovanie nového vjazdu si vyžiada úpravu kolektora pod týmto vjazdom.

#### *Základové konštrukcie*

Predmetná lokalita sa podľa geomorfologického členenia územia Slovenska nachádza vo „Fatransko – tatranskej oblasti“, v celku „Malé Karpaty“, podcelok „Devínske Karpaty“. Hrad sa nachádza na najjužnejšom výbežku pohoria, ktoré je v tejto časti tvorené granitoidným skalným masívom. Dnes je pozemok zatravnovaný, v minulosti sa tu nachádzal amfiteáter, ktorý bol v minulosti zavezený navážkami. Na danom území bol prevedený Inžiniersko geologický prieskum (riešiteľ: RNDr. Marán Fabian). Výsledky tohto prieskumu sú uvedené v záverečnej správe.

Základové konštrukcie navrhujeme z betónu C 30/37. Základové konštrukcie tvoria základové pásy v rôznych šírkach. Je potrebné jednotlivé konštrukcie založiť minimálne 20 cm do základovej skalnej horniny.

#### *Vodorovné nosné konštrukcie*

Nové vodorovné nosné konštrukcie navrhujeme ako železobetónové trámové monolitické stropy z vodostavebného betónu VC 35/45 vystužené oceľou R 10505. Trámy sú uložené do stien. Doska medzi jednotlivými trámami má hrúbku 300mm.

#### *Zvislé nosné konštrukcie*

Zvislé nosné konštrukcie tvoria železobetónové monolitické steny a prievlaky z vodostavebného betónu VC 35/45 vystužené oceľou R 10505.

### **C. Ostatné stavebné konštrukcie**

#### *Obvodové konštrukcie.*

Obvodové steny podzemnej garáže sú navrhované ako nosné, monolitické oceľobetónové.

#### *Vnútoré steny a priečky.*

Vnútoré deliace steny a priečky budú murované z tehál Porotherm a Liapor rôznych hrúbok. Priečky so zvýšenými požiadavkami na požiaru odolnosť a nepriezvučnosť budú murované zo špeciálneho murovacieho materiálu.

#### *Izolácie.*

Všetky stavebné konštrukcie budú navrhnuté tak, aby spĺňali normové požiadavky z hľadiska stavebnej fyziky.

Vzhľadom na fakt, že sa jedná o podzemný objekt, budú obvodové konštrukcie (podlahy, steny, strop) priestorov, ktoré to vyžadujú, tepelne izolované extrudovaným polystyrénom, dimenzovanie izolácie bude prispôbené charakteru jednotlivých priestorov.

Izolácia základovej dosky a stien proti vlhkosti bude zabezpečená vodostavebným betónom a kryštalicími hydroizolačnými materiálmi. Strecha celého objektu je proti vlhkosti izolovaná izoláciou z bitúmenových pásov. Pracovné a dilatačné škáry pri všetkých typoch izolácie budú ošetrené systémovými detailami.

Technologické zariadenia, ktoré sú zdrojom hluku a vibrácií budú osadené na samostatných základoch so zvukotlmiacimi podložkami. Ďalšie opatrenia na utlmenie hluku sú navrhnuté na základe odborného posudku.

#### *Nášľapné vrstvy podláh.*

V priestoroch garážových hál budú navrhnuté betónové podlahy s povrchovým náterom SIKa. V priestoroch hygienického a prevádzkového zázemia je navrhnutá keramická dlažba. V priestoroch chodieb a schodísk sú navrhované betónové podlahy so vsypom a brúsením po zavädnutí betónu. V technických miestnostiach je navrhnutý hladný cementový poter opatrený protiprašným náterom s rôznymi kvalitatívnymi parametrami podľa prevádzkových nárokov, resp. keramická dlažba.

#### *Povrchové úpravy stien a stropov.*

Železobetónové steny a stropy v technických priestoroch a v garážových halách ostanú neomietané s bezprašným náterom. Ostatné steny budú omietané hladnou vápennocementovou omietkou. Steny v sociálnych zariadeniach a v priestoroch so zvýšenými nárokmi na hygienu budú

obkladané keramickým obkladom. Technické miestnosti, v ktorých sa nachádzajú zdroje hluku, budú mať steny a strop obložené akustickými obkladmi.

#### *Podhľady.*

Podhľady vo vybraných priestoroch budú hladké sádkartónové v kombinácii s minerálnymi rozoberateľnými podhľadmi v závislosti od akustických nárokov a požiadaviek na prístupnosť jednotlivých technologických zariadení v podhladoch.

#### *Strešný plášť.*

Strešný plášť plochej zelenej strechy bude tvorený substrátom pre rastliny, filtračnou geotextíliou, drenážnym prvkom, ochrannou geotextíliou, izolácia proti prerastaniu koreňov, tepelnou izoláciou, hydroizoláciou, parozábranou a spádovým polystyrénbetónom. Predmetom riešenia popisovanej časti stavby bude len spádová vrstva, hydroizolácia a tepelná izolácia. Ostatné vrstvy sa zrealizujú v rámci rekonštrukcie barokovej záhrady.

#### *Výplne otvorov.*

Dvere z nevykurovaných do vykurovaných častí sú navrhnuté z hliníkových profilov s prerušeným tepelným mostom s presklením termoizolačným dvojsklom. Ostatné dvere budú presklenné hliníkové. Dvere v zázemiach budú drevené v ocelových zárubniach, prípadne ocelové, podľa charakteru priestorov. V súlade s požiadavkami požiarnej ochrany budú na hraniciach požiarnych úsekov osadené výplne s príslušnou požiarnou odolnosťou.

### **3. ÚDAJE O TECHNOLOGICKEJ ČASTI STAVBY**

#### **A Vzduchotechnika**

Zariadenie má slúžiť na vetranie a klimatizáciu riešených priestorov. Rozsah časti vzduchotechniky je nasledovný:

##### *1.etapa:*

- Zar. č. 4 – Vetranie garážových priestorov
- Zar. č. 6 – Vetranie CHÚC

##### *2.etapa:*

- Zar. č. 1 – Vetranie priestorov strojovne VZT a chladienia
- Zar. č. 2 – Vetranie priestorov skladov, serverovne, UPS a príslušných miestností
- Zar. č. 3 – Vetranie sociálnych priestorov
- Zar. č. 5 – Zrušené
- Zar. č. 7 – Zrušené
- Zar. č. 8 – Vetranie priestorov odpadkov
- Zar. č. 9 – Vetranie priestorov rozvodní a trafostanice
- Zar. č.10 – Vetranie dieselagregátu - prívod

Vykonanie stavebných úprav zaistí dodávateľ podľa vzájomnej zmluvy.

Projekt rešpektuje nasledovné normy a predpisy:

- STN 12 7010 Navrhovanie vetracích a klimatizačných zariadení
- STN 73 0872 Ochrana stavieb proti šíreniu požiaru vo vzduchových zariadeniach
- STN 73 0548 Výpočet tepelnej záťaže klimatizovaných priestorov
- STN 06 0210 Výpočet tepelných strát budov pri ústrednom vykurovaní
- STN 14 0646 - bezpečnostné požiadavky pre chladiace zariadenia
- Nariadenie vlády Slovenskej republiky 40/2002 o ochrane zdravia pred hlukom a vibráciami.

Zákon 478/2002 - o ochrane ovzdušia  
 Vyhláška 706/2002 o zdrojoch znečisťovania ovzdušia, o emisných limitoch,  
 o technických požiadavkách a všeobecných podmienkach prevádzkovania, o zozname  
 znečisťujúcich látok, o kategorizácii zdrojov znečisťovania ovzdušia a o požiadavkách  
 zabezpečenia rozptylu emisií znečisťujúcich látok.

### Technický popis a výkonové parametre

#### 1. etapa

#### Zar. č. 4 – Vetranie garážových priestorov

Vetranie priestorov parkovacích priestorov bude zabezpečené nútene – pomocou dvoch odťahových VZT jednotiek Salda umiestnených nad sebou v m.č . 1.43, v súčinnosti s posuvnými ventilátormi osadenými na každom podlaží parkovacích priestorov. Odvod vzduchu na jedno parkovacie státie je 300 m<sup>3</sup> / h so súčasnosťou 100%.

Odsávacie vzt jednotky budú opatrené tlmiacimi vložkami, žaluziovými klapkami, filtrami G4, F7 a uhlíkové filtre, tlmičmi hluku pre zníženie hlučnosti od zariadenia a odvodnými ventilátormi. Znečistený vzduch z priestorov garáží bude pred vytlačením do vonkajšieho priestoru prefiltrovaný cez predfiltre a uhlíkové filtre tak aby sa odstránil CO a ostatné znečisťujúce látky v odsávanom vzduchu.

Riadenie vetrania priestorov garáží bude pomocou vlastného ovládacieho softvéru. Riadiť sa budú otáčky odvodných ventilátorov, počet ventilátorov uvedených do chodu, otáčky prúdových ventilátorov. Systém vetrania takisto monitoruje množstvá CO vo vzduchu. Pri prvom stupni prevetráva priestor pomocou prúdových ventilátorov na jednotlivých podlažiach. Pri druhom stupni a vyššej koncentrácii CO v ovzduší sa do činnosti uvádzajú odvodné vzt jednotky a prúdové sa spínajú na druhé – vyššie otáčky.

Prívod čerstvého vzduchu do priestorov garáží na 1.PP až 4.PP budú zabezpečovať potrubné ventilátory Ventra, osadenými v strojovni VZT na každom podlaží, určenými čisto iba pre prívod vzduchu bez dodatočnej tepelnej úpravy privádzaného vzduchu. Vzduch je nasávaný z vonkajšieho prostredia prírodným potrubím cez tlmič hluku, požiarou klapkou a dopravený do priestorov garáží cez kryciu mriežku umiestnenú na stene objektu.

Prívod vzduchu do parkovacích priestorov v 1.PP bude aj príjazdovou rampou s prúdovým ventilátorom a ďalší prívod budú zabezpečovať výtlaky vzduchov z VZT jednotiek určených pre vetranie priestorov „Jazdiarne“.

#### Zar. č. 4.1a

VZT jednotka Salda

Typ

SmartAir 11 – KR SW50N

Počet

1 ks

Vzduchový výkon - odvod

33 600 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 18,5 kW

#### Zar. č. 4.1b

VZT jednotka Salda

Typ

SmartAir 11 – KR SW50N

Počet

1 ks

Vzduchový výkon - odvod

33 600 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 18,5 kW

#### Zar. č. 4.2a

Potrubný ventilátor Ventra

Typ

ALM 710-6/24° –4/8 - 3,6/0,9 VSZ

Počet

1 ks

Vzduchový výkon - prívod

18 900 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 3,6 / 0,9 kW

#### Zar. č. 4.2b

Potrubný ventilátor Ventra

Typ

ALM 710-6/24° –4/8 - 3,6/0,9 VS

Počet

2 ks

Vzduchový výkon - prívod

18 900 – 19 200 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 3,6 / 0,9 kW

#### Zar. č. 4.3

Potrubný ventilátor Ventra

Typ

ALM 630-9/17°-4/8 – 1,5/0,33 VS

Počet

1 ks

Vzduchový výkon - prívod

10 200 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 1,5 / 0,33 kW

#### Zar. č. 4.4

Posuvný ventilátor Burprovent

Typ

JFB - 600

Počet

20 ks

Vzduchový výkon - prívod

max. 3 200 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

230 V / 0,17 kW

### Zar. č. 6 – Vetranie CHÚC

Na základe požiadavky projektanta požiarnej ochrany sú dané CHÚC vetrané núteným spôsobom s prívodom čerstvého vzduchu do riešených priestorov s 10 násobnou výmenou vzduchu za hodinu. Čerstvý vzduch je nasávaný v anglickom dvorci prípadne v priestoroch schodísk a dopravený ku ventilátorom vzt potrubím vedeným v stavebných kanáloch. Odvod vzduchu z vetraných priestorov bude vonkajšieho prostredia.

#### Zar. č. 6.1

CHÚC B – ľavá strana

Ventilátor Systemair

Typ

KT 70 – 40 - 4

Počet

1 ks

Prívod vzduchu

3 570 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 4,186 kW

#### Zar. č. 6.2

CHÚC C – pravá strana

Ventilátor Systemair

Typ

KT 70 – 40 - 4

Počet

1 ks

Prívod vzduchu

3 872 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 4,186 kW

### 2.etapa

Zar. č. 1 – Vetranie priestorov strojovne VZT a chladenia – zrealizované vo VZT projekte

#### Oranžérie

Vetranie priestorov strojovne chladenia je navrhnuté na základe požiadavkou technológie chladenia. Celkový prietok odvádzaného vzduchu ventilátorom zo zvláštnej strojovne podľa EN 378-3 čl. 5.5.2 musí byť najmenej:

$$V = 14 \cdot (m)^{2/3} = 14 \cdot (342)^{2/3} = 685 \text{ l/s} = 2466 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kde V = prietok vzduchu v l/s

.m = hmotnosť náplne chladiva R134a v chladiacom zariadení.

Ďalej na základe požiadavky dvojnásobnej výmeny vzduchu navrhujeme minimálne množstvo vzduchu nasledovne:

$$V = Q \cdot n = 1560 \cdot 2 = 3120 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kde Q = objem strojovne chladenia m<sup>3</sup>/h

.n = násobok výmeny vzduchu

Navrhujeme vetranie priestoru strojovne chladenia s výkonom 3120 m<sup>3</sup>/h s núteným prívodom a odvodom vzduchu. Vetranie strojovne VZT navrhujeme s množstvom vzduchu 1180 m<sup>3</sup>/h.

Zostava prívodnej vetvy : nasávacia žalúzia čerstvého vzduchu, klapka so servopohonom, tlmič hluku, filter vzduchu EU 3, prívodný potrubný ventilátor, elektrický ohrievač a vlastné prívodné

potrubie s distribučnými výustkami. Prívodné výustky budú osadené priamo na potrubí a na nástavcoch. Prívodné potrubie bude v časti pod stropom a nad stropom v stavebnom kanále. Potrubie bude v stavebnom kanály izolované rohožami z minerálnych vlákien a opláštené pozinkovaným plechom.

Zostava odvodnej vetvy : výfuková žalúzia, klapka so servopohonom, tlmič hluku, odvodný potrubný ventilátor a vlastné odvodné potrubie s distribučnými výustkami. Odvodné potrubie bude umiestnené pod stropom strojovne chladenia. Strojovne chladenia bude odvetraná výustkami osadenými na potrubných nástavcoch ktoré bude cez otvor v podlahe napojené do odvodného potrubia. Na odvodnom potrubí budú priamo osadené malé výustky pre odvetranie priestoru pod strojovňou.

Ovládanie: počas plnej prevádzky strojovne chladenia bude v plnej činnosti aj vetranie strojovne chladenia. V režime mimo plnej činnosti chladenia bude strojovňa prevetrávaná v nastaviteľných časových intervaloch po dobu taktiež nastaviteľnú v časovom intervale cca 15 –45 minút.

Ovládanie vetrania prívodnej a odvodnej vetvy bude spoločne pričom sa bude snímať teplota v miestnosti strojovne chladenia. Od teploty sa bude ovládať ohrev prívodného vzduchu – ovládanie elektrického ohrievača v zimných mesiacoch. V letnom a prechodnom období pri prekročení teploty 26 °C sa automaticky uvedie do činnosti vetranie.

Zar. č. 1.1a, 1.1b

Prívodný a odvodný ventilátor

Počet

2 ks

Typ

KT 60 – 35 – 4

Prívod / odvod vzduchu

4 300 / 4 300 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

400 V / 2,474 kW

Zar. č. 1.1c

El. ohrievač

Počet

1 ks

Typ

RBM 50 – 30 – 15

Vykurovací výkon

15 kW / 400 V

Zariadenie bolo inštalované v predchádzajúcej etape ( časť VZT pre Orangeriu) a bude len doplnené a prívodné , odvodné potrubie a distribučné prvky . Hlavné Vzt zariadenia ako sú ventilátory, elektrický ohrievač, filtre bude premiestnené a osadené podľa tejto projektovej dokumentácie.

## Zar. č. 2 – Vetranie priestorov skladov, serverovne, UPS a príslušných miestností

Vetranie priestorov skladov, serverovne, UPS a príslušných miestností bude zabezpečovať vzduchotechnická jednotka s doskovým rekuperátorom pre spätné získavanie tepla Batklíma umiestnená v strojovni VZT. Čerstvý vzduch si jednotka nasáva cez nasávaciu komoru priamo v priestoroch strojovne. Odvod odpadného vzduchu je riešený cez výfukové potrubie s výfukom znečisteného vzduchu cez kryciu mriežku do priestorov garáží.

Upravený vzduch je do inkriminovaných priestorov dopravený horizontálnymi distribučnými vetvami. Tieto vetvy budú vedené nad podhlľadom / tesne pod stropom a upravený vzduch bude do daných priestorov distribuovaný cez výustky či tanierové ventily. Koncové elementy sú osadené do podhlľadov jednotlivých miestností s napojením na vetvy cez ohybné hadice prípadne sú elementy na hlavné distribučné trasy osadené na priamo.

Odvod vzduchu z riešených priestorov je riešený obdobne ako prívod cez výustky prípadne tanierové ventily. Elementy sú na hlavné vetvy napojené cez ohybné hadice prípadne sú osadené priamo na distribučné vetvy. Odvodné vetvy sú obdobne ako i prívodné vedené nad podhlľadom / tesne pod stropom.

Rovnomerná distribúcia vzduchu je zabezpečená rovnomerným rozmiestnením koncových prvkov do priestoru. Presné osadenie distribučných prvkov ako i množstvá privádzaného / odvádzaného vzduchu je možné vyčítať z priloženej projektovej dokumentácie.

Vetracia jednotka je na odvodnej strane opatrená filtrom, odvodným ventilátorom, doskovým rekuperátorom a klapkami. V prívodnej časti je opatrená klapkou, filtrom, doskovým rekuperátorom, vodným ohrievačom, vodným chladičom a výtlačným ventilátorom.



Prívodné a odvodné potrubie je zaizolované tepelne a bude opatrené tlmíčmi hluku prípadne regulačnými a požiarovými klapkami.

Chladenie priestorov serverovne a výpočtovej sály bude samostatnými zariadeniami – bližšie časť chladenie.

Zar. č. 2.1

VZT jednotka Batklima

Typ

BKL – KD 11.14

Počet

1 ks

Vzduchový výkon prívod / odvod

3 600 / 3 600 m<sup>3</sup> / h

Vykurovací výkon

34,6 kW

voda 80 / 60 °C

Elektrický príkon

400 V / 3,7 kW

Doskový rekuperátor

Zar. č. 3 – Vetranie sociálnych priestorov

Vetranie sociálnych priestorov je riešené jednou malou podstropnou vetracou jednotkou Elektrodesign s rekuperáciou tepla, v súčinnosti s elektrickým potrubným ohrievačom.

Jednotka je osadená a umiestnená nad podhľadom riešených priestoroch..

Čerstvý vzduch je dopravený cez vetráciu jednotku, vzduchotechnickým potrubím cez elektrický ohrievač do riešených priestorov, kde je následne distribuovaný cez tanierové ventily. Odpadný vzduch je dopravený potrubím cez tanierové ventily do jednotky a následne vyfukovaný do prieru anglického dvorčeka. Prívodné potrubie bude tepelne izolované.

Množstvá privádzaného / odvádzaného vzduchu ako i presné umiestnenie koncových prvkov v priestore je možné vyčítať z priloženej projektovej dokumentácie.

Zar. č. 3.1

Rekuperčná jednotka Elektrodesign

Typ

AKOR GD / 115

Počet

2 ks

Vzduchový výkon

300 - 320 m<sup>3</sup>/h

Elektrický príkon

230 V / 0,14 kW

Zar. č. 3.1

Potrubný ohrievač Elektrodesign

Typ

MBE 160 / 2,1

Počet

2 ks

Vykurovací výkon - elektrický

2,1 kW

Elektrický príkon

230 V / 2,1kW

Zar. č. 8 – Vetranie priestorov odpadkov

Odvetranie daných priestorov bude zabezpečené núteným spôsobom s prívodom čerstvého vzduchu cez výustku zo vzduchotechnickej jednotky zar. č. 7.2. V ostatných priestoroch odpadkov je úhrada odsátého vzduchu infiltráciou z okolitých priestorov cez požiarne stenové mriežky. Odvod znečisteného vzduchu z priestorov bude pomocou ventilátorovej zostavy Batklima osadenej pod stropom miestnosti s výfukom znečisteného vzduchu na stene miestnosti cez kryciu mriežku do priestorov garáží. Ventilátorová zostava je vybavená predfiltrom a uhlíkovým filtrom pre elimináciu pachov a nečistôt.

Zar. č. 8.1

Ventilátorová zostava Batklima

Typ

BKL – SZ 05.05

Počet

1 ks

Odvod vzduchu

300 m<sup>3</sup> / h

Elektrický príkon

230 V / 0,14 kW

Zar. č. 9 – Vetranie priestorov rozvodní a trafostanice

Vetranie priestorov rozvodní a trafostanice bude zabezpečené potrubným ventilátorom ukotveným do stropu. Nasávanie čerstvého vzduchu bude v priestoroch strojovne VZT. Distribúcia vzduchu do priestorov bude cez výustky osadené priamo na horizontálnych vetvách vedených tesne

pod stropom jednotlivých priestorov. Prívod vzduchu do priestoru trafostanice bude nad podlahou – cez kryciu mriežku osadenú na stene. Odvod vzduchu z daných priestorov je pretlakom cez požiarne stenové uzávery do priestorov garáží.

V prípade akejkoľvek poruchy prívodného ventilátora je dané zariadenie zabezpečené rezervou v podobe náhradného ventilátora - rezerva.

Prívodné trasy budú v prípade potreby opatrené tepelnou, prípadne protipožiarňou izoláciou a regulačnými a protipožiarňymi klapkami.

#### Zar. č. 9.1

Potrubný ventilátor Systemair

Typ	KT 70 – 40 – 6
Počet	1 ks
Vzduchový výkon	4 000 m <sup>3</sup> /h
Elektrický príkon	400 V / 1,63 kW

#### Zar. č. 9.2

Potrubný ventilátor Systemair - REZERVA

Typ	KT 70 – 40 – 6
Počet	1 ks
Vzduchový výkon	4 000 m <sup>3</sup> /h
Elektrický príkon	400 V / 1,63 kW

#### Zar. č. 10 – Vetranie dieselagregátu

Prívod čerstvého vzduchu pre prípadné potreby prevádzky dieselagregátu je riešený samostatným potrubím vedeným pod stropom strojovne s ukončením klapkou so servopohonom a krycím sitom v priestoroch dieselagregátu. Uzatváracia klapka sa otvorí v prípade ak bude zariadenie uvedené do chodu. Odvod znečisteného vzduchu rieši projektant dieselagregátu.

Potrubné trasy budú v prípade potreby opatrené protipožiarňou izoláciou.

#### *Potrubné rozvody*

Potrubie je hranatého prierezu I. skupiny zhotovené z pozinkovaného plechu. Potrubie je uchytené na konzolách.

Potrubie je kruhového prierezu I. skupiny zhotovené z pozinkovaného plechu typ SPIRO. Potrubie je uchytené v technických jadrách na každom podlaží úchytkou a hmoždinkami do steny.

#### *Ovládanie a regulácia vzduchotechnických jednotiek*

Zariadenie VZT je dodané s MaR teda rieši ovládanie a riadenie VZT jednotiek a je súčasťou dodávky VZT zariadení.

#### *Požiarna ochrana*

Projekt rešpektuje projekt požiarnej ochrany.

#### *Spotreba energie*

##### *1.etapa*

##### Elektrická energia

Napätie	230 / 400 V
Frekvencia	50 Hz
Inštalovaný príkon	61,1 kW

##### *2.etapa*

##### Elektrická energia

Napätie	230 / 400 V
Frekvencia	50 Hz
Inštalovaný príkon vrátane elektrických ohrievačov	31,53 kW

##### Vykurovací voda

80 / 60°C	34,6 kW
-----------	---------

### *Základné technické podmienky*

Dodávka a montáž musí byť prevedená renomovanou firmou zaoberajúcou sa dodávkami a montážou vzduchotechnických zariadení.

Dodávka a montáž ostatných častí a rozvodov musí byť prevedená odbornou firmou.

Elementy musia byť pred montážou uskladnené v suchom a uzavretom priestore.

Dodávateľ ručí za konštrukčné a dielenské prevedenie a vhodnosť použitých elementov.

### *Nátery, povrchy a izolácie*

Vykonanie náterov zaistí dodávateľ, pokiaľ nebude dohodnuté inak.

Izolácia interiérová VZT potrubia K – Flex H duct metal s = 15 mm s hliníkovou fóliou na povrchu, spoje prelepené hliníkovou samolepiacou páskou.

Izolácia exteriérová rohože z minerálnych vlákien s = 80 mm a opláštené pozinkovaným plechom. Stúpačky odpadného vzduchu neizolovať.

### *Pokyny pre montážne práce*

Potrubné otvory budú vedené cez stavebné otvory vzduchotechniky – technické jadrá. Zvyšný priestor je potrebné doizolovať a otvory domurovať.

### *Pokyny pre nastavenie*

Nastavenie rozvodov vzduchu podľa pokynov dodávateľa a podľa rozpisu množstiev vzduchu.

Nastavenie vykoná skupina určená dodávateľom zariadenia.

Výsledky skúšok musia byť zaznamenané do protokolov.

### *Skúšky zariadenia*

#### *Individuálne skúšky*

Po montáži zariadení musia byť vykonané individuálne skúšky, ktoré slúžia na kontrolu správnosti a komplexnosti montáže. Skúšky vykoná príslušná montážna firma. Rozsah skúšok si určí montážna firma, avšak minimálne v takom rozsahu, aby sa nimi preukázala komplexnosť montáže a funkčnosť samotného skúšaného prvku. Individuálne skúšky prebiehajú bez médií a elektrickej energie. Výsledky skúšok musia byť zachytené v protokole o individuálnych skúškach.

#### *Príprava ku komplexným skúškam*

Prípravou ku komplexným skúškam sa rozumejú také práce, skúšky a ustanovenia, ktoré musia byť vykonané po individuálnych skúškach, aby zariadenie bolo schopné komplexných skúšok. Sú to skúšky skupín strojov vo vzájomných väzbách, ich nastavenie voči sebe a vzájomné zladenie ich prevádzky podľa technologických požiadaviek stanovenej v projektovej dokumentácii. Ide o prvú fázu komplexného vyskúšania, ktorá predchádza vyskúšaniu vyššej dodávky. Prípravu ku komplexným skúškam riadi koordinátor – vyšší dodávateľ diela. Prípravy sa zúčastňujú:

- \* Hlavný koordinátor skúšok
- \* Vedúci montéri zúčastnených profesií a odborní pracovníci pre spúšťanie zariadení
- \* Technický dozor investora
- \* Pracovníci budúcej obsluhy
- \* Zodpovední projektanti profesií

Priebeh príprav ku komplexným skúškam a ich výsledky zapíše poverený pracovník do montážneho denníka a vyhotoví Protokol o príprave ku komplexným skúškam. Zúčastnení potvrdia svojimi podpismi priebeh prípravy ku komplexným skúškam. Protokol o príprave ku komplexným skúškam doloží hlavný koordinátor skúšok pri odovzdaní a prevzatí zariadenia investorom.

#### *Komplexné skúšky*

Po vykonaní prípravy ku komplexným skúškam je potrebné vykonať komplexné skúšky jednotlivých zariadení. Skúšky majú preukázať schopnosť zariadení zabezpečiť požadované parametre a musia byť vykonané v súčinnosti nadväzných profesií (elektro, MaR, ÚK, ZTI). Pred vykonaním komplexných skúšok musia byť vykonané individuálne skúšky a príprava ku komplexným skúškam každej zo zúčastnených profesií.

Doba trvania komplexných skúšok je max. 72 hodín.

Dokumentácia komplexných skúšok nie je predmetom RP a bude vypracovaná za úplatu.  
Výstupom z komplexných skúšok je protokol s úkonmi, ktoré preukážu komplexnú funkciu zariadení so zabezpečením parametrov podľa tejto PD.

V záverečných prácach na komplexných skúškach je účasť projektanta žiadúca.

#### *Skúšobná prevádzka.*

Skúšobná prevádzka slúži na preverenie, či zariadenie bude za prevádzkových podmienok schopné udržať parametre stanovené projektom, pričom toto je možné uskutočniť iba v objekte, ktorý je už v prevádzke, t.j. objekt je obsadený osobami a zariadením. Skúšobná prevádzka má zabezpečiť zábeh zariadení, dodatočné nastavenie zariadení, odladenie prípadných závad na zariadeniach, detailné zaučenie obsluhy, ako aj údržby užívateľa. Skúšobnú prevádzku si objednáva budúci užívateľ u dodávateľa diela.

Dokumentácia Skúšobnej prevádzky nie je predmetom RP a bude vypracovaná za úplatu.

#### *Garančné skúšky*

Garančné skúšky slúžia na preverenie, či zariadenie spĺňa technické parametre skúšaného zariadenia podľa projektovej dokumentácie v záručnej dobe.

Garančné skúšky si objednáva investor.

#### *Bezpečnostné opatrenia*

Manipulovať s zariadením môže len osoba dokonale zoznámená s prevádzkou zariadenia u výrobcu alebo dodávateľa.

Prevádzkovanie zariadenia je podmienené vypracovaním a dodržiavaním pokynov a predpisov k obsluhu.

## **B Chladenie**

Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby je spracovaná podľa zmluvných podmienok, na základe konzultácií s objednávatelom a nadväzuje na PD z roku 2009. Rieši napojenie kondenzátorov vodných chladičov, umiestnených v strojovni chladenia v Oranžérii a na Západnej terase na suché chladiče, umiestnené v Podzemnej parkovacej garáži, doplnenie zásobníkov ľadu a ich napojenie na strojovňu chladenia na Západnej terase a chladenie centrálnej serverovne. Podkladom pre spracovanie projektu je stavebná dokumentácia od architekta.

#### *Požiadavky*

Pre výpočet tepelnej záťaže bola uvažovaná vonkajšia výpočtová teplota pre Bratislavu v letnom období  $\Theta_e = 33\text{ }^{\circ}\text{C}$ , nadmorská výška  $\pm 0,00 = 211,72\text{ m.n.m.}$ , vetrná oblasť, barometrický tlak vzduchu  $p_b = 99\,600\text{ Pa}$ .

Vnútna výpočtová teplota pre ubytovacie priestory, kancelárie, predajné miestnosti a spoločenské miestnosti bola uvažovaná  $\Theta_{int,i} = 26 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Podľa Zákona č. 124/2006 Z.z. § 4 projektanti, konštruktéri a tvorcovia pracovných postupov musia vyhotoviť projekty,... tak, aby vyhovovali požiadavkám, vyplývajúcim z právnych predpisov a ostatných predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

#### *Tepelná bilancia*

##### Strojovňa chladenia

• Západná terasa - ZT	526 174 W
• Hradný palác - H1-7	953 408 W
• Zimná jazdiareň (VZT) - ZJ	570 000 W
• Oranžéria - OR	10 890 W
• Rezerva pre serverovňu - SV	85 000 W

---

SPOLU	2 145 472 W
-------	-------------

Návrhový faktor projektovaného chladiaceho príkonu volím  $f_{CZ,SC} = 0,75$ , návrhový faktor chladenia VZT volím  $f_{VZT,SC} = 0,75$ . Výkon systému chladenia :

$$\Phi_{SU,SC} = f_{CZ,SC} \cdot \Phi_{CZ,SC} + f_{VZT,SC} \cdot \Phi_{VZT,SC} = 0,75 \cdot 1\,575\,472 + 0,75 \cdot 570\,000 = 1\,609\,104\text{ W}$$

Volím nasledovné chladiace výkony chladičov vody (deň):

$$C_{CH} : \quad \Phi_{SU,1} = 568 + 310,6 + 87 = 965,6 \text{ kW}$$

$$C_{ZL} : \quad \Phi_{ZL} = 12 \cdot 56,4 = 676,8 \text{ kW}$$

$$C_C : \quad \Phi_C = 965,6 + 676,8 = 1\,642,4 \text{ kW}$$

Potrebný el. príkon navrhovaných vodných chladičov (deň):

$$\text{Chladič vody č. 1 :} \quad \Phi_{SUE,1} = 188 \text{ kW}$$

$$\text{Chladič vody č. 2 :} \quad \Phi_{SUE,3} = 119,4 \text{ kW}$$

$$\text{Chladič vody č. 3 :} \quad \Phi_{SUE,4} = 33,8 \text{ kW}$$

$$\text{Suché chladiče :} \quad \Phi_{SUE,5} = 36,0 \text{ kW}$$

Volím nasledovné chladiace výkony chladičov vody (noc - výroba ľadu) :

$$C_{CH} : \quad \Phi_{SU,1} = 397 + 225,6 + 60 = 682,6 \text{ kW}$$

Potrebný el. príkon navrhovaných vodných chladičov (noc - výroba ľadu) :

$$\text{Chladič vody č. 1 :} \quad \Phi_{SUE,1} = 164 \text{ kW}$$

$$\text{Chladič vody č. 2 :} \quad \Phi_{SUE,3} = 94,4 \text{ kW}$$

$$\text{Chladič vody č. 3 :} \quad \Phi_{SUE,4} = 28,6 \text{ kW}$$

$$\text{Suché chladiče :} \quad \Phi_{SUE,5} = 36,0 \text{ kW}$$

Potrebný chladiaci výkon suchých chladičov (deň) :

$$\text{suchý chladič :} \quad \Phi_{SUE,1} = 1\,296 \text{ kW}$$

Potrebný chladiaci výkon suchých chladičov (noc - výroba ľadu) :

$$\text{suchý chladič :} \quad \Phi_{SUE,1} = 1\,013 \text{ kW}$$

Navrhovaný chladiaci výkon suchých chladičov (deň) :

$$\text{suchý chladič :} \quad \Phi_{SUE,1} = 5 \cdot 228 + 1 \cdot 119 + 1 \cdot 117 = 1\,376 \text{ kW}$$

V miestnosti suchých chladičov pod barokovou záhradou budú osadené suché chladiče, ktoré budú umožňovať v zimnom a prechodnom období chladiť aj priamo bez kompresorových chladiacich jednotiek.

### *Zdroj chladu*

Objekt NKP Bratislavský hrad je chladený z centrálnej strojovne chladenia, umiestnenej v budove Oranžérie. Chladenie areálu je rozdelené na etapy. V prvej etape, pred dokončením centrálnej serverovne a Zimnej jazdiarne, bude chladený iba Hradný palác, Budova na západnej terase a Oranžéria. Ostatné objekty budú chladené z centrálnej strojovne chladenia až v rámci ďalších etáp výstavby.

#### Centrálna strojovňa chladenia

Zdroj chladu je navrhnutý na menovitý teplotný spád chladenej vody, s 34 % obsahom etylénglykolu, 6/11 °C. Ako zdroj chladenej vody bol navrhnutý 1 vodný chladič so skrutkovým kompresorom a vodou chladeným kondenzátorom CARRIER 30 HXC 200 s menovitým chladiacim výkonom 568 kW, jestvujúci 1 vodný chladič so skrutkovým kompresorom a vodou chladeným kondenzátorom TRANE RTWA 212 s menovitým chladiacim výkonom 310,6 kW a 1 vodný chladič so skrutkovým kompresorom a vodou chladeným kondenzátorom CARRIER 30 RW 110 s menovitým chladiacim výkonom 87 kW. Vodné chladiče CARRIER sú umiestnené v strojovni chladenia v objekte Oranžérie na úrovni -11,750, vodný chladič TRANE je umiestnený v strojovni chladenia v Budove na západnej terase. V rámci prvej etapy prevádzky budú prevádzkované všetky menované vodné chladiče.

Pre vodný chladič CARRIER 30 HXC 200 je použité chladivo R 134a = 160 kg (chladivo skupiny L1 podľa STN EN 378-1) s nepriamym uzavretým chladiacim systémom s umiestnením chladiaceho zariadenia (kategória umiestnenia A1) vo zvlášťnej strojovni podľa čl. 3.2.1. Vodný chladič CARRIER 30 RW 110 má chladivo R 407C = 14,8 kg. Vodný chladič TRANE RTWA 212 bude repasovaný z chladiva R 22 na chladivo R 134a.

Kondenzátory zdrojov chladu budú chladené pomocou suchých chladičov GUENTNER 5 x GFV 080.3C/4 a 2 x GFV 080.3C/2 s menovitým chladiacim výkonom 5 x 228 kW, 1 x 119 kW a 1 x 117 kW (alebo porovnateľnými) pri teplotnom spáde chladenej vody s 34 % etylénglykolom 46/41 °C a teplote vonkajšieho vzduchu 32 °C. V rámci prvej etapy prevádzky budú demontované 3 ks jestvujúcich

suchých chladičov GUENTNER GFV 080.3C/4 a 1 ks chladič GFV 080.3C/2, ktoré budú spolu s novými 2 ks suchých chladičov GUENTNER GFV 080.3C/4 a 1 ks chladiča GFV 080.3C/2 (alebo porovnateľnými) umiestnené v miestnosti pod Barokovou záhradou. Každý chladič bude vybavený prípojkou s uzatváracou klapkou, ovládanou servopohonom a vyvažovacím ventilom. Na privodnom aj vratnom potrubí budú osadené teplomery a ponornou trubicou a tlakomery, na najnižšom mieste potrubnej prípojky bude osadený vypúšťací kohút. Suché chladiče budú nasávať vzduch z nasávacej šachy a vyfukovať ho cez výfukovú šachtu von do exteriéru. V šachtách budú osadené tlmiče hluku – dodávka stavby. Celkové množstvo vyfukovaného vzduchu bude  $5 \times 74\,400 \text{ m}^3/\text{h}$  a  $2 \times 37\,200 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Suché chladiče GUENTNER GFV 080.3C/4 budú ovládané samostatne s prepínaním hviezda - trojuholník, pričom suché chladiče GFV 080.3C/2 budú mať ventilátory ovládané pomocou frekvenčného meniča otáčok a budú napojené na náhradný zdroj elektrickej energie. Na výfukovej strane suchých chladičov bude osadený nadstavec ventilátorov DN 1000, na ktorý sa pripevní tlmiaca vložka s kúskom potrubia, ktorý sa zamuruje do steny anglického dvorčeka zo strany výfukovej šachty. Suché chladiče je možné použiť aj na priame chladenie v prechodnom a zimnom období. Na dosiahnutie menovitého výkonu strojovne chladenia sa použije aj chladiaci výkon z roztápajúceho sa ľadu, ktorý bude vyrobený v noci, počas nočného útľmu odberu chladu, v zásobníkoch ľadu 12 x CALMAC 1190 s menovitou kapacitou 12 x 670 kWh. Po ukončení montáže, pred uvedením zariadenia do prevádzky, oprávnená organizácia, či je zariadenie spôsobilé prevádzky (prvá úradná skúška) a vydá osvedčenie o skúške podľa Vyhlášky č. 508/2009 Z.z. Na obsluhu a údržbu chladiaceho systému je potrebné zabezpečiť kvalifikovanú a náležite spôsobilú obsluhu.

#### Centrálna serverovňa

V druhej etape prevádzky bude vyriešené chladenie centrálnej serverovne. Každá z 3 ks klimatizačných jednotiek s presným chladením UNIFLAIR TDTR 1622 A, umiestnených v centrálnej serverovni (alebo porovnateľných), je navrhovaná na 50 % menovitej tepelnej záťaže, pričom budú napojené na náhradný zdroj elektrickej energie. V prípade poruchy centrálnej strojovne chladenia sa zapnú vlastné kompresory týchto jednotiek a jednotky prejdú na režim priameho chladenia s použitím 3 ks dvojíc oddelených kondenzátorových jednotiek, umiestnených v priestoroch Podzemnej parkovacej garáže. Výkon týchto jednotiek bude riadený pomocou vlastnej automatiky týchto jednotiek. Klimatizačné jednotky umožňujú riadiť v centrálnej serverovni aj vykurovanie a vlhčenie vzduchu (ako opcia).

Z centrálnej serverovne bude zohriaty vzduch nasávaný cez mriežku v stene a VZT potrubie do klimatizačných jednotiek UNIFLAIR a vychladený bude odvádzaný cez VZT potrubie a mriežky v stene do zdvojenej podlahy v centrálnej serverovni. V centrálnej serverovni budú v zdvojenej podlahe vytvorené otvory s mriežkami (dodávka stavby), ktorými bude do serverovne prúdiť vychladený vzduch.

#### Klimatizačné jednotky TOSHIBA

V centrálnej strojovni chladenia budú 2 miestnosti UPS chladené celoročne pomocou split - jednotiek TOSHIBA (alebo porovnateľných) s kondenzátorovými jednotkami, umiestnenými v garáži. Tiež budú napojené na náhradný zdroj elektrickej energie. Kondenzát z týchto jednotiek bude odvedený do kanalizácie.

#### Usporiadanie zdrojov chladiacej vody

Zapojenie zdrojov chladu je volené tak, aby bola možná ľubovoľná kombinácia kompresorových vodných chladičov, suchých chladičov, zásobíkov ľadu, výmenníkov a čerpadiel (s frekvenčnými meničmi otáčok).

V strojovni chladenia je umiestnených 15 ks čerpadiel s frekvenčnými meničmi otáčok, ktoré budú udržiavať konštantný tlakový rozdiel medzi nasávaním a výtlakom čerpadiel za všetkých prevádzkových stavov. Proti prenosu hluku a vibrácií z čerpadiel do chladiaceho systému sú navrhnuté gumové kompenzátory - tlmiče chvenia.

### Vetrание strojovne chladenia

#### Vyžadovaný prietok vzduchu pre núdzové mechanické vetranie:

Mechanické vetranie musí zaistiť prietok vzduchu aspoň s množstvom podľa STN EN 378-3 + A1, čl. 5.16.4:

$$V = 14 \cdot 10^{-3} \cdot m^{2/3}$$
$$V = 14 \cdot 10^{-3} \cdot 160^{2/3} = 0,413 \text{ m}^3/\text{s} = 1485,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kde  $V$  = prietok vzduchu v  $\text{m}^3/\text{s}$   
 $m = 160 \text{ kg}$  = hmotnosť náplne chladiča v  $\text{kg}$  v chladiacom zariadení s najväčšou náplňou  
 $14 \cdot 10^{-3}$  = prevodový súčiniteľ

Strojovňa chladenia je vetraná núteným spôsobom VZT zariadením - viď projekt VZT.

#### Poistné ventily

Poistné potrubia s poistnými ventilmi sú namontované na výstupnom potrubí zo zdroja chladiacej vody, pri výmenníkoch tepla a v expanznom automate.

Každý zdroj chladiacej vody sa musí vybaviť poistným obmedzovačom teploty vrátane špecifického snímača, ktorý zareaguje v prípade stúpnutia teploty nad nastavenú hornú medzu (havarijný termostat zdroja - súčasť dodávky automatiky zdroja). Obmedzovač teploty musí vyhovovať EN 60730-2-9.

Každý zdroj chladiacej vody chladiaceho systému musí byť zabezpečený aspoň jedným poistným ventilom, aby ochránil systém proti prekročeniu maximálneho tlaku - takéto zariadenie sa musí umiestniť čo najbližšie k zdroju chladiacej vody v prívodnom potrubí, medzi zdrojom chladiacej vody a poistným ventilom nesmie byť uzatváracia armatúra. Poistné ventily musia:

- vyhovovať prEN 1268-1 s min. veľkosťou DN 15
- otvárať pri tlaku nepresahujúcom maximálny projektovaný tlak systému a byť navrhnuté tak, aby zabránili prekročeniu max. prev. tlaku o viac ako 10 %
- byť inštalované tak, aby tlaková strata pripojovacieho potrubia nepresiahla 3 % a tlaková strata odľukového potrubia 10 % menovitého tlaku poistného ventila.

#### Požadovaný výtok poistných ventilov STN 13 4309-3:

$$Q_{p,VT} = 3600 \cdot \Phi_{VT} / r_n = 3600 \cdot 770 / 2067 = 1341,07 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila VT}$$
$$Q_{p,CD1} = 3600 \cdot \Phi_{CD1} / r_n = 3600 \cdot 747 / 2067 = 1301,02 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila CD1}$$
$$Q_{p,EV1} = 3600 \cdot \Phi_{EV1} / r_n = 3600 \cdot 568 / 2067 = 989,26 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila EV1}$$
$$Q_{p,CD2} = 3600 \cdot \Phi_{CD2} / r_n = 3600 \cdot 119 / 2067 = 207,26 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila CD2}$$
$$Q_{p,EV2} = 3600 \cdot \Phi_{EV2} / r_n = 3600 \cdot 87 / 2067 = 151,52 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila EV2}$$
$$Q_{p,SCH1} = 3600 \cdot \Phi_{SCH1} / r_n = 3600 \cdot 246,3 / 2067 = 428,97 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila 1}$$
$$Q_{p,SCH2} = 3600 \cdot \Phi_{SCH2} / r_n = 3600 \cdot 128,7 / 2067 = 224,15 \text{ kg/h} = \text{menovitý výkon poistného ventila 2}$$

Kde:  $\Phi_{VT} = 770 \text{ kW}$  = poistný výkon výmenníka tepla VT  
 $\Phi_{CD1} = 747 \text{ kW}$  = poistný výkon kondenzátora CD1  
 $\Phi_{EV1} = 568 \text{ kW}$  = poistný výkon výparníka EV1  
 $\Phi_{CD2} = 119 \text{ kW}$  = poistný výkon kondenzátora CD2  
 $\Phi_{EV2} = 87 \text{ kW}$  = poistný výkon výparníka EV2  
 $\Phi_{SCH1} = 246,3 \text{ kW}$  = poistný výkon suchého chladiča SCH1  
 $\Phi_{SCH2} = 128,7 \text{ kW}$  = poistný výkon suchého chladiča SCH2  
 $r_n = 2067 \text{ kJ/kg}$  = výparné teplo pary pri otváracom tlaku (absolútnom) 700 kPa

#### Výpočet zaručeného výtoku $Q_z$ v kg/h poistných ventilov pre kvapaliny:

$$Q_{Z1} = 5,09 \cdot A_{0,1} \cdot \alpha_{W,1} \cdot (r \cdot D_p)^{0,5} = 5,09 \cdot 176 \cdot 0,565 \cdot (1045,65 \cdot 0,56)^{0,5} = 12248 \text{ kg/h}$$
$$Q_{Z2} = 5,09 \cdot A_{0,2} \cdot \alpha_{W,2} \cdot (r \cdot D_p)^{0,5} = 5,09 \cdot 113 \cdot 0,444 \cdot (1045,65 \cdot 0,56)^{0,5} = 6180 \text{ kg/h}$$

Kde:  $A_{0,1} = 176 \text{ mm}^2$  = prietokový prierez poistného ventila 1  
 $A_{0,2} = 113 \text{ mm}^2$  = prietokový prierez poistného ventila 2  
 $\alpha_{W,1} = 0,565$  = celkový súčiniteľ prietoku poistného ventila 1  
 $\alpha_{W,2} = 0,444$  = celkový súčiniteľ prietoku poistného ventila 2  
 $r = 1045,65 \text{ kg/m}^3$  = merná hmotnosť vody s 34% etylénglykolom

$$\begin{aligned}
 Dp &= p_1 - p_2 = 0,76 - 0,2 = 0,56 \text{ MPa} \\
 p_0 &= 6,0 \text{ bar} = 0,6 \text{ MPa} = \text{otvárací pretlak poistného ventila} \\
 p_1 &= 1,1 \cdot p_0 + 0,1 = 1,1 \cdot 0,6 + 0,1 = 0,76 \text{ MPa} \\
 p_2 &= 0,2 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Kontrola:  $Q_p \leq Q_z$

$$\begin{aligned}
 1\,341,07 \text{ kg/h} &< 12\,248 \text{ kg/h} \\
 1\,301,02 \text{ kg/h} &< 12\,248 \text{ kg/h} \\
 989,26 \text{ kg/h} &< 12\,248 \text{ kg/h} \\
 207,26 \text{ kg/h} &< 6\,180 \text{ kg/h} \\
 151,52 \text{ kg/h} &< 6\,180 \text{ kg/h} \\
 428,97 \text{ kg/h} &< 6\,180 \text{ kg/h} \\
 224,15 \text{ kg/h} &< 6\,180 \text{ kg/h}
 \end{aligned}$$

Pre dané požiadavky vyhovujú poistné ventily s otváracím pretlakom 6,0 bar DUCO ½" x ¾" KB so zaručeným prietokovým prierezom 113 mm<sup>2</sup> a zaručeným výtokovým súčiniteľom  $\alpha_W = 0,444$  a DUCO ¾" x 1" KB so zaručeným prietokovým prierezom 176 mm<sup>2</sup> a zaručeným výtokovým súčiniteľom  $\alpha_W = 0,565$ . Odfuk z poistných ventilov je voľný, kontrolovateľný.

Poistné zariadenie proti nedostatku vody:

Uzavreté chladiace systémy musia byť vybavené poistným zariadením proti nedostatku vody. Na tento účel slúži snímač prietoku (flow switch) a systém dopĺňovania a snímania tlaku chladiacej vody - riadenie chladiaceho systému.

Tlakové expanzné nádoby:

Tlakové expanzné nádoby musia byť navrhnuté tak, aby mohli pojať aspoň maximálny rozťažný objem chladiacej vody systému vrátane objemu minimálnej rezervy vody. Musia vyhovovať prEN 13831. Prednostne majú byť inštalované v bode s najnižšou teplotou systému. Medzi expanznou nádobou a zdrojom tepla nesmie byť zabudovaný žiadny uzatvárací ventil.

Zväčšenie objemu  $V_{e,KD}$  a  $V_{e,V}$  podľa STN EN 12828:

$$\begin{aligned}
 V_{e,HP} &= e_{VT} \cdot \frac{V_{\text{system,HP}}}{100} = 0,79 \cdot \frac{40\,000}{100} = 316 \text{ dm}^3 \\
 V_{e,EV} &= e_{EV} \cdot \frac{V_{\text{system,EV}}}{100} = 1,95 \cdot \frac{33\,666}{100} = 656,487 \text{ dm}^3 \\
 V_{e,CD} &= e_{CD} \cdot \frac{V_{\text{system,CD}}}{100} = 1,95 \cdot \frac{18\,240}{100} = 355,68 \text{ dm}^3 \\
 V_{e,R1} &= e_{R1} \cdot \frac{V_{\text{system,R1}}}{100} = 1,95 \cdot \frac{505}{100} = 9,85 \text{ dm}^3 \\
 V_{e,R2} &= e_{R2} \cdot \frac{V_{\text{system,R2}}}{100} = 1,95 \cdot \frac{377}{100} = 7,35 \text{ dm}^3 \\
 V_{e,R3} &= e_{R3} \cdot \frac{V_{\text{system,R3}}}{100} = 1,95 \cdot \frac{89}{100} = 1,74 \text{ dm}^3
 \end{aligned}$$

Kde  $\theta_z = 4^\circ\text{C}$  = základná teplota vodného objemu  
 $\theta_P = 10^\circ\text{C}$  = plniaca teplota vodného objemu  
 $\theta_{\text{max,V}} = 40^\circ\text{C}$  = maximálna návrhová poruchová teplota (voda)



$\theta_{\max,G} = 50^{\circ}\text{C}$  = maximálna návrhová poruchová teplota (glykol)  
 $e_{VT} = 0,79\%$  = zväčšenie obj. vody v % pri jej ohr. na  $\theta_{\max} = 4/40^{\circ}\text{C}$   
 $e_V = 1,95\%$  = zväčšenie obj. vody v % pri jej ohr. na  $\theta_{\max} = -5/50^{\circ}\text{C}$   
 $e_{V'} = 1,95\%$  = zväčšenie obj. vody v % pri jej ohr. na  $\theta_{\max} = -5/50^{\circ}\text{C}$   
 $V_{\text{system,HP}} = 40\,000\text{ dm}^3$  = vypočítaný vodný objem pri  $\theta_P = 10^{\circ}\text{C}$   
 $V_{\text{system,EV}} = 33\,666\text{ dm}^3$  = vypočítaný vodný objem pri  $\theta_P = 10^{\circ}\text{C}$   
 $V_{\text{system,CD}} = 18\,240\text{ dm}^3$  = vypočítaný vodný objem pri  $\theta_P = 10^{\circ}\text{C}$

Konečný návrhový tlak v systéme  $p_e$  podľa STN EN 12828:

$p_e = 0,9 \cdot p_{OP} = 0,9 \cdot 6 = 5,4\text{ bar}$

$p_{OP} = 6,0\text{ bar}$  = otvárací pretlak poistného ventilu

Návrhový začiatkový tlak v systéme  $p_0$  (min. 0,7 bar) podľa STN EN 12828:

$p_{0,VT} = p_{ST} + p_D = 4,5 + 0,3 = 4,8\text{ bar}$

$p_{ST} = 4,5\text{ bar}$  = statický tlak

$p_D = 0,3\text{ bar}$  = tlak pár - praktická hodnota

$p_{0,EV} = p_{ST} + p_D = 2,2 + 0,3 = 2,5\text{ bar}$

$p_{ST} = 2,2\text{ bar}$  = statický tlak

$p_D = 0,3\text{ bar}$  = tlak pár - praktická hodnota

Celkový objem expanznej nádoby  $V_{\text{exp,min,EV}}$  podľa STN EN 12828:

$$V_{\text{exp,min,EV}} = (V_{e,EV} + V_{WR,EV}) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_0)} = (656,487 + 168,33) \cdot \frac{(5,4 + 1)}{(5,4 - 2,5)} =$$

$= 1\,820,3\text{ dm}^3$  - volím  $V_{\text{exp,min,EV}} = 2 \times 1\,000\text{ dm}^3$

$V_{WR,EV} = 0,005 \cdot V_{\text{system,EV}} = 168,33\text{ dm}^3$  = objem vodnej rezervy (min. 3 dm<sup>3</sup>)

Celkový objem expanznej nádoby pre doplňovanie  $V_{\text{exp,min,CD}}$  podľa STN EN 12828:

$$V_{\text{exp,min,CD}} = (V_{e,CD} + V_{WR,CD}) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_0)} = (355,68 + 91,2) \cdot \frac{(5,4 + 1)}{(5,4 - 2,5)} =$$

$= 986,2\text{ dm}^3$  - volím  $V_{\text{exp,min,CD}} = 1\,000\text{ dm}^3$

$V_{WR,CD} = 0,005 \cdot V_{\text{system,CD}} = 91,2\text{ dm}^3$  = objem vodnej rezervy (min. 3 dm<sup>3</sup>)

Celkový objem expanznej nádoby  $V_{\text{exp,min,R1}}$  podľa STN EN 12828:

$$V_{\text{exp,min,R1}} = (V_{e,R1} + V_{WR,R1}) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_0)} = (9,85 + 3) \cdot \frac{(5,4 + 1)}{(5,4 - 2,5)} =$$

$= 28,4\text{ dm}^3$  - volím  $V_{\text{exp,min,R1}} = 50\text{ dm}^3$

$V_{WR,R1} = 0,005 \cdot V_{\text{system,R1}} = 2,525\text{ dm}^3$  = objem vodnej rezervy (min. 3 dm<sup>3</sup>)

Celkový objem expanznej nádoby  $V_{\text{exp,min,R2}}$  podľa STN EN 12828:

$$V_{\text{exp,min,R2}} = (V_{e,R2} + V_{WR,R2}) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_0)} = (7,35 + 3) \cdot \frac{(5,4 + 1)}{(5,4 - 2,5)} =$$

$= 22,84\text{ dm}^3$  - volím  $V_{\text{exp,min,R2}} = 50\text{ dm}^3$

$V_{WR,R2} = 0,005 \cdot V_{\text{system,R2}} = 1,885\text{ dm}^3$  = objem vodnej rezervy (min. 3 dm<sup>3</sup>)

Celkový objem expanznej nádoby  $V_{\text{exp,min,R3}}$  podľa STN EN 12828:

$$V_{\text{exp,min,R3}} = (V_{e,R3} + V_{WR,R3}) \cdot \frac{(p_e + 1)}{(p_e - p_0)} = (1,74 + 3) \cdot \frac{(5,4 + 1)}{(5,4 - 2,5)} =$$

$= 10,5\text{ dm}^3$  - volím  $V_{\text{exp,min,R3}} = 50\text{ dm}^3$

$V_{WR,R3} = 0,005 \cdot V_{\text{system,R3}} = 0,445\text{ dm}^3$  = objem vodnej rezervy (min. 3 dm<sup>3</sup>)

#### Návrh expanzného automatu

Čerpadlový expanzný automat s odplyňovaním a doplňovaním je navrhnutý podľa Technických podkladov pre projektantov z nomogramov. Navrhujem použiť riadiacu jednotku s jedným čerpadlom 2-1/75 so základnou beztlakovou expanznou nádobou s vymeniteľným vakom s objemom :

HP -  $V_{HP} = 1 \times 1\,000 \text{ dm}^3$  - REFLEX Variomat 2-1/75 ( $V_{HP} = 40\,000 \text{ dm}^3$ )

Pripojovacie potrubie 2 x DN 32 bude napojené na sanie čerpadiel VT okruhu CS22.

#### Plniace a doplňovacie zariadenie

Chladiaci systém okruhu kondenzátorov (CCD) bude doplňovaný chemicky upravenou vodou zo spoločnej automatickej úpravne doplňovacej vody (poz. č. 14) do zmiešavacej stanice REGLYK s etylénglykolom (poz. č. 15).

Zo spoločnej úpravne doplňovacej vody (poz. č. 14), umiestnenej v centrálnej strojovni chladienia, bude doplňovaný aj vodný okruh CSZ.

Kvalita vody v chladiacom systéme musí vyhovovať všetkým súčastiam chladiaceho systému. Pozornosť sa musí venovať chemickým vlastnostiam vody (pH, obsah  $O_2$ ,  $Cl_2$ , uhličitany,...) a prídavkom na úpravu vody. Prídavky sa musia použiť v súlade s nárokmi výrobcov zariadení.

#### *Spotrebiče chladu*

Na prenos chladiaceho výkonu zo zdroja do chladeného priestoru slúžia fancoily a chladiče vzduchu v jednotkách VZT. Na chladienie dočasnej serverovne je použité zariadenie pre presnú klimatizáciu UNIFLAIR, zapojené ako split systém s dvomi vonkajšími kondenzačnými jednotkami. V centrálnej serverovni v rámci druhej etapy výstavby budú použité 3 ks zariadení na presnú klimatizáciu s vodným výmenníkom a vlastným kompresorovým okruhom s dvomi vonkajšími kondenzačnými jednotkami (napr. UNIFLAIR) – každé s 50% nominálnym výkonom. Na chladienie miestností UPS budú použité dva split-systémy. Vonkajšie kondenzátorové jednotky budú umiestnené na stene garáže.

#### *Riadiaci systém*

Teplotný spád vody s 34 % etylénglykolom na výstupe z výparníkov v dennom režime je 6/11 °C, v nočnom režime -4,5/-1,5 °C. Teplotný spád vody v okruhu CSZ je 7/12 °C. Centrálne je monitorované a riadené aj doplňovanie systému chladienej vody, prípadne únik vody, zaplavenie strojovne chladienia a poruchy zariadení.

Chladiaci systém bude riadený nadradeným riadiacim systémom z veľína. Zdroje chladu sú riadené zariadením "CARRIER" – Chiller System Manager CSM III - kaskádový radič (KR) chladiacich strojov v spoločnom okruhu. Základné charakteristiky využitia KR: - Optimalizácia chodu chladičov v spoločnom chladiacom okruhu - Regulácia čerpadiel na výparníkovej aj kondenzátorovej strane - Ovládanie zálohovacích čerpadiel a kontrola Master / Slave módu čerpadiel podľa ubehnutých motohodín - Nastavenie voľby zálohovacieho chladiča - Soft loading - mäkký nábeh chladičov - Obmedzenia príkonu podľa BMS hlášky v energetickej špičke - Zmena Set-pointu v prevádzkových módoch - Predprogramovanie časových období prevádzky - Ovládanie 3-cestných By-passových ventilov - Automatický nábeh chladienia po výpadku el.energie - Archivácia konfigurácií pre optimalizáciu a autoadaptívne riadenia - Archivácia Alertových a Alarmových hlásení - Odosielanie Alarmových hlásení na nadradený BMS systém cez LonWorkss.

Obehové čerpadlá sú dimenzované na obeh vody s prietokom, potrebným na pokrytie tepelného príkonu systému odovzdávania tepla a všetkých pripojených systémov. Hlavné čerpadlá sú navrhované s reguláciou otáčok pomocou frekvenčného meniča. Proti prenosu hluku a vibrácií z čerpadiel do vykurovacieho systému sú navrhnuté gumové kompenzátory - tlmiče chvenia.

Fancoily, umiestnené na úrovni -3,900 v Oranžérii, sú riadené zónovo - viď výkresy.

#### *Rozvod potrubia*

Na prenos teplonosného média je použité oceľové bezšvíkové potrubie STN 42 5710.10 a STN 42 5715.1 z materiálu 11 353.1 (DIN : St 37.0). Maximálna teplota chladiaceho média nepresiahne 40 °C, minimálna teplota -5 °C a tlak 1 MPa.

Potrubné rozvody nad DN 100 budú spájané systémom VICTAULIC. Potrubie bude uložené na závitových tyčiach v objímkach s minimálnym spádom tak, aby ho bolo možné odvzdušniť a vypustiť. Dilatácia potrubia bude umožnená v prirodzených L - a Z - kompenzátoroch.

Nátery potrubia budú vykonané základným dvojnásobným náterom.

### *Hydraulické vyváženie*

Chladiaci systém bude možné vyvážiť pomocou vyvažovacích ventilov, prípadne regulátorov diferenciálneho tlaku. Systém rozvodu chladu je navrhnutý tak, aby umožňoval hydraulické vyváženie. Pomocou hydraulického vyváženia jednotlivých okruhov chladiaceho systému sa stanoví a zdokumentuje nastavenie prietokov chladiaceho média podľa projektovej dokumentácie.

### *Meranie spotreby*

V danom objekte nebolo požadované merať spotrebu odobratej tepelnej energie každým spotrebiteľom.

### *Tepelná izolácia*

Na povrchu všetkých plôch chladiaceho systému môže dôjsť ku kondenzácii vzdušnej vlhkosti, preto musia byť zaizolované. Povrchové teploty nie sú nebezpečné (uvažovaný teplotný spád chladiacej vody 7/12, prípadne 6/11 °C a -4,5/-1,5 °C).

Celý chladiaci systém bude zaizolovaný tepelnou izoláciou s parotesnou zábranou (syntetický kaučuk).

### *Skúšky*

V rámci montáže chladiaceho systému akosť zvarových spojov bude kontrolovaná v zmysle STN 13 0020. Miesta, v ktorých sa zistia neprípustné vady, musia byť odborne opravené podľa technologického predpisu a znova preskúšané. Po ukončení montáže chladiaceho systému budú vykonané individuálne skúšky všetkých zariadení. Postup vypracuje dodávateľ.

Komplexné skúšky musia preukázať schopnosť funkčného prepojenia medzi VZT, ÚK, CHL, ZT, elektromotorickou inštaláciou a CRS. Pre vykonanie komplexných skúšok bude vypracovaný projekt komplexných skúšok.

Skúšobná prevádzka bude vykonaná na odovzdanom zariadení za účasti špecialistov dodávateľa a investora v trvaní 1 mesiac pre letný režim, 1 mesiac pre zimný režim a 2 týždne pre prechodné obdobie. Úlohou skúšobnej prevádzky je preukázať funkciu a správnosť dosahovaných parametrov počas skúšobnej prevádzky.

#### Individuálne skúšky

Po montáži zariadení musia byť vykonané individuálne skúšky, ktoré slúžia na kontrolu správnosti a komplexnosti montáže. Skúšky vykoná a rozsah skúšok určí príslušná montážna firma. Výsledky skúšok musia byť zachytené v protokole o individuálnych skúškach.

#### Príprava ku komplexným skúškam

Prípravou ku komplexným skúškam sa rozumejú také práce, skúšky a ustanovenia, ktoré musia byť vykonané po individuálnych skúškach, aby zariadenie bolo schopné komplexných skúšok. Sú to skúšky skupín strojov vo vzájomných väzbách, ich nastavenie voči sebe a vzájomné zladenie ich prevádzky podľa technologických požiadaviek stanovenej v projektovej dokumentácii. Ide o prvú fázu komplexného vyskúšania, ktorá predchádza vyskúšaniu vyššej dodávky. Prípravu ku komplexným skúškam riadi koordinátor – vyšší dodávateľ diela. Prípravy sa zúčastňujú:

- Hlavný koordinátor skúšok
- Vedúci montéri zúčastnených profesií a odborní pracovníci pre spúšťanie zariadení
- Technický dozor investora
- Pracovníci budúcej obsluhy
- Zodpovední projektanti profesií

Priebeh príprav ku komplexným skúškam a ich výsledky zapíše poverený pracovník do montážneho denníka a vyhotoví Protokol o príprave ku komplexným skúškam. Zúčastnení potvrdia svojimi podpismi priebeh prípravy ku komplexným skúškam. Protokol o príprave ku komplexným skúškam doloží hlavný koordinátor skúšok pri odovzdaní a prevzatí zariadenia investorom.

#### Komplexné skúšky

Po vykonaní prípravy ku komplexným skúškam je potrebné vykonať komplexné skúšky jednotlivých zariadení. Skúšky majú preukázať schopnosť zariadení zabezpečiť požadované parametre a musia byť vykonané v súčinnosti nadväzných profesií (elektro, CRS, ÚK, CHL, ZTI). Pred vykonaním komplexných skúšok musia byť vykonané individuálne skúšky a príprava ku komplexným skúškam každej zo zúčastnených profesií.

Doba trvania komplexných skúšok je max. 72 hodín. Dokumentácia komplexných skúšok nie je predmetom RPS a bude vypracovaná za úplatu. Výstupom z komplexných skúšok je protokol s úkonmi, ktoré preukážu komplexnú funkciu zariadení so zabezpečením parametrov podľa tejto PD. V záverečných prácach na komplexných skúškach je účasť projektanta žiadúca.

#### Skúšobná prevádzka

Skúšobná prevádzka slúži na preverenie, či zariadenie bude za prevádzkových podmienok schopné dosiahnuť a udržať parametre, stanovené projektom, pričom toto je možné uskutočniť iba v objekte, ktorý je už v prevádzke, t.z. objekt je obsadený osobami a zariadením. Skúšobná prevádzka má zabezpečiť zábeh zariadení, dodatočné nastavenie zariadení, odladenie prípadných závad na zariadeniach, detailné zaučenie obsluhy, ako aj údržby užívateľa. Skúšobnú prevádzku si objednáva budúci užívateľ u dodávateľa diela.

Dokumentácia Skúšobnej prevádzky nie je predmetom RPS.

#### Garančné skúšky

Garančné skúšky slúžia na preverenie, či zariadenie spĺňa technické parametre skúšaného zariadenia podľa projektovej dokumentácie v záručnej dobe.

Garančné skúšky si objednáva investor. Garančnými skúškami v trvaní 72 hod. sa potvrdí schopnosť zariadenia splniť projektované parametre. Projekt skúšok a vykonanie skúšok bude súčasťou finálnej dodávky.

#### *Prevádzka a údržba*

Inštrukcie na prevádzku, údržbu a používanie musia vyhovovať EN 12170 alebo 12171 v zhode so špecifikáciou kontraktu a musia byť pripravené pred preberaním. Prevádzka chladiaceho zariadenia bude automatická s občasnou kontrolou. Je zakázané spúšťať chladiace zariadenie a manipulovať ním neoprávnenými osobami.

Požiadavky bezpečnosti pre strojovňu chladenia :

Podľa Vyhlášky SÚBP č. 59/1982 Zb. v znení neskorších predpisov je potrebné, aby poistné ventily mali výfukové potrubie vyriešené tak, aby nemohlo zamrznúť a aby bolo vyvedené do priestoru, kde ním nebude môcť byť nikto ohrozený.

Strojovne :

- 1) musia mať dvere z nehorľavých materiálov
- 2) musia mať aspoň jeden únikový východ, vedúci do voľného priestoru, únikové dvere nesmú mať prah a musia sa dať otvárať v smere úniku.
- 3) Mimo strojovne blízko únikového východu musí byť umiestnený núdzový vypínač na vyradenie chladiaceho zariadenia z prevádzky; druhý núdzový vypínač musí byť umiestnený v prízemí objektu, ak je strojovňa umiestnená na inom podlaží budovy.
- 4) Všetky potrubia, prechádzajúce stenami, stropom a podlahou, musia byť v prechodoch utesnené.
- 5) Strojovne sa musia riadne vetrať; okrem prirodzeného vetrania na bežnú prevádzku musí byť v nich aj predpísané havarijné vetranie (ak je zdroj umiestnený v strojovni).

#### *Požiadavky na ostatné profesie*

Pri inštalácii chladiacich zariadení je nutná spolupráca profesií ÚK, CHL, ZTI, ELEKTRO, CRS, akustiky, statiky a stavby.

Profesia EL a CRS zabezpečia napájanie, ovládanie a riadenie zariadení a jednotlivých fancoilov, CRS zabezpečí riadenie servopohonov regulačných ventilov.

Profesia ZTI zabezpečí odkanalizovanie strojovne chladenia, prívod vody na doplňovanie a odvod kondenzátu. Na vlhčenie jednotiek UNIFLAIR je potrebné priviesť vodu pod klimatizačné jednotky.

#### *Záver*

Všetky zmeny a kolízie stavby a súvisiacich profesií je potrebné vopred prekonzultovať aj s projektantom chladenia a dohodnuté riešenie bude následne zahrnuté v dokumentácii zmeny realizačného projektu stavby.

## C Náhradný zdroj NN – dieselagregát 550 Kva

Projekt pre stavebné povolenie rieši umiestnenie a pripojenie EZA, pozostávajúceho z motorgenerátora (EZA), jeho riadenia (RG v súčinnosti s RP(ATS)) k rozvodu nn.

Projekt nerieši prívod nn, spoločný uzemňovač, dielčie rozvody zálohovaného napájania a rozvádzače stavby.

### Všeobecný popis

Dieselagregát (EZA) s naftovým motorom je navrhovaný ako náhradný zdroj elektrickej energie v areáli bratislavského hradu. Návrh typu a výkonu EZA vychádzal z projektovanej spotreby elektrickej energie zariadení v budove, ktoré musia zostať v prevádzke aj pri výpadku verejnej rozvodnej elektrickej siete.

Účelom inštalácie EZA je zabezpečiť napájanie zariadení, pri ktorých sú prípustné krátkodobé výpadky siete počas štartu EZA. Použitím EZA sú eliminované dlhodobejšie výpadky energetickej siete.

Stanovisko náhradného zdroja - je v miestnosti -1.29

### Predpisy a normy

Dokumentácia vyhotovená podľa platných zákonov a vyhlášok a podľa predpisov STN vydaných v dobe spracovania PD.

STN 33 2000-1	Elektrické inštalácie budov. Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy
STN 33 2000-3 HD 384.3 S2	Elektrické inštalácie budov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
STN 33 2000-4-41 HD 384.4.41 S2	Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti Kapitola 41: Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom
STN 33 2000-4-43	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom
STN 33 2000-4-473	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 4. časť: Bezpečnosť. Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti. Oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom
STN 33 2000-5-523	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 5. časť: Výber a stavba EZ
STN 33 2000-5-54 HHD 384.5.54 S1	Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
STN 33 2000-6-61 HHD 384.6.61	Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. 6. časť: Revízie.
STN 33 2180	Elektrotechnické predpisy. Pripájanie elektrických prístrojov a spotrebičov
STN IEC 61140	Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštalácie a zariadenia

### Základné technické údaje

Sieť - elektrický zdrojový agregát:	TN-C, 3 PEN AC 50Hz, 400/230 V PELV 24 V DC (akumulátorové batérie), ukostrený mínus pól
Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom:	podľa STN 33 2000-4-41 (IEC 364-4-41) zabezpečená: - v normálnej prevádzke – izolovaním a krytmi, čl. 412.1 a 412.2

	- pri poruche – samočinným odpojením napájania, čl. 413.1 a doplnkovým pospojovaním
Stupeň dodávky elektrickej energie podľa STN 34 1610:	č. 3 prípojka VN č. 1 pre vybrané zariadenia elektrický zdrojový agregát
Inštalovaný výkon náhradného zdroja:	554 kVA
Prostredie podľa STN 33 0300, 3-2000-3	pozri protokol o určení prostredia priestorov stavby

### *Technické riešenie*

#### *Náhradné zdroje*

##### 1 x Elektrický zdrojový agregát typ PETRA 500 CSF (554kVA / 443kW)

(referenčný typ, možná náhrada zariadením s porovnateľnými technickými vlastnosťami).

Zdroje UPS sú určené pre napájanie zariadení regulačnej techniky, meracej techniky, výpočtovej techniky a elektronických systémov všeobecne.

Technické parametre EZA PETRA 500 CSF

#### **URČENIE VÝROBKU**

Elektrický zdrojový agregát (EZA) radu petra 500 CSF je zariadenie určené na záložnú výrobu elektrickej energie (pri výpadku rozvodnej elektrickej siete), (referenčný typ, možná náhrada zariadením s porovnateľnými technickými vlastnosťami).

Kvalitou svojho vyhotovenia, konštrukčnými i elektrickými parametrami spĺňa požiadavky platnej normy STN ISO 8528, eqv. medzinárodnej normy ISO 8528.

#### **POPIS VÝROBKU**

##### *Charakteristika motora*

- dieselový 1500 ot/min spaľovací motor PERKINS
- kvapalinový chladiaci systém (obehové čerpadlo, chladič, tlačný ventilátor)
- stopovanie elektronickým regulátorom otáčok
- čistenie vzduchu, oleja, paliva vymeniteľnými filtrami
- splnenie ekologických požiadaviek platných noriem a DIN 6271 a ISO 3046

##### *Charakteristika generátora*

- štvorpólový, synchrónny generátor STAMFORD
- jednoložiskový (ložisko je plnené mastiacim tukom na celú dobu životnosti)
- samobudiaci systém, bezkefkový
- automatická regulácia výstupného napätia  $\pm 1,0 \%$
- izolácia vinutia triedy H
- krytie IP 21
- splnenie noriem BS 4999-5000, VDE 0530, IEC 34-1, EN 60034-1

*Charakteristika riadiaceho rozvádzača pre záložnú výrobu elektrickej energie (pri výpadku rozvodnej elektrickej siete) (rozvádzač pre automatický štart)*

Rozvádzač obsahuje:

- riadiace a ovládacie obvody
- v čelných dverách riadiaci kontrolór s obsluhými tlačidlami, zobrazujúcim displayom a LED indikátormi, umožňujúci jednoduchú obsluhu EZA, monitorovanie a zobrazovanie elektrických i neelektrických veličín; tlačidlo havarijného stopu
- štandardné krytie IP 40 / IP 00
- splnenie noriem STN EN 60 439 -1, IEC60 439 -1

### *Charakteristika kontrolóra pre automatický štart*

Riadiaci kontrolór zabezpečuje požadovaný spôsob prevádzky, monitoringu a ochrany zdrojového agregátu.

Kontrolór umožňuje realizovať širší rozsah zákazníckych aplikácií.

Vybavenie kontrolóra:

- v čelnom paneli sú zabudované
  - tlačidlá pre jednoduchú obsluhu
  - výkonný grafický LCD display (128 x 64 pixelov) zobrazujúci ikony, symboly a grafy pre kontrolu základných parametrov prevádzky
  - 6 LED indikátorov (porucha siete, sieť je k dispozícii, záťaž je napájaná zo siete, záťaž je napájaná z generátora, napätie EZA je k dispozícii, porucha EZA)
- ďalšie funkcie kontrolóra
  - manuálny štart / stop zdrojového agregátu
  - automatický štart v prípade diagnostikovania poruchového stavu siete (programovateľné parametre)
  - monitorovanie a zobrazovanie prevádzkových parametrov motora (napätie batérie, indikácia poruchy dobíjania štartovacej batérie, počítadlo prevádzkových hodín, indikácia neúspešného štartu, indikácia minimálnej výšky hladiny paliva v nádrži, sledovanie intervalu údržby)
  - monitorovanie a zobrazovanie prevádzkových parametrov generátora (U1, U2, U3, I1, I2, I3, Hz, kW, kVAr, kVA, cosφ)
  - monitorovanie a zobrazovanie prevádzkových parametrov siete (U1, U2, U3, Hz)
  - monitorovanie a zobrazovanie porucho vých stavov siete (nadfrekvencia a podfrekvencia siete, prepätie a podpätie sieťového napätia, napäťová nesymetria siete)
  - ochrany zdrojového agregátu (ochrana pred nízkym tlakom mastiaceho oleja, vysokou teplotou chladiacej kvapaliny, nadotáčkami a podotáčkami motora, prepätím a podpätím každej fázy generátora, nadfrekvenciou a podfrekvenciou generátora, prúdovou a napäťovou nesymetriou generátora, preťažením EZA)
  - rôzne spôsoby vyhodnocovania ochrán (výstražná signalizácia / okamžité zastavenie)
  - programovateľné vstupy a výstupy pre individuálne potreby zákazníka
  - zoznam aktuálnych alarmov
  - snímanie otáčok indukčným snímačom
  - snímanie nízkej hladiny chladiacej kvapaliny

### *Charakteristika spojenia motora a generátora*

- motor a generátor sú spolu spojené prírubou a spojkou SAE
- agregát je odpružený na tuhom oceľovom ráme
- v ráme (pod motorom a generátorom) je umiestnená palivová nádrž kombinovaná s ekologickou vaňou (ktorej objem je dimenzovaný pre náplne motora)

*Popis činnosti EZA určeným pre záložnú výrobu elektrickej energie ( pri výpadku rozvodnej elektrickej siete )*

- maximálne zaťaženie zodpovedá záložnému výkonu EZA
- istič generátora je trvalo zopnutý ( i mimo prevádzky EZA )
- EZA je ovládaný mikroprocesorovým kontrolórom automatického štartu MRK002MG
- možnosť predhrievania motora počas nečinnosti
- pri zachovaní kvality energetickej siete je záťaž napájaná cez výkonový stykač siete
- pri nedodržaní kvality energetickej siete je aktivovaný automatický štart EZA
- štart EZA sa nastavené tri štartovacie pokusy
- po dosiahnutí výstupného nominálneho napätia generátora, je najskôr odpojený výkonový stykač siete, potom zopnutý výkonový stykač generátora, čím je umožnené napájanie záťaže (záťaž je napájaná do 7 sekúnd od naštartovania motora)
- dvojica výkonových stykačov siete - generátora je vzájomne elektricky i mechanicky blokováná

- po obnovení napätia je sledovaná stabilita siete, po uplynutí stanovenej doby je automaticky odpojený výkonový stýkač generátora a zopnutý výkonový stýkač siete
- EZA zostane v prevádzke naprázdno z dôvodu ochladenia motora, potom je automaticky zastavený a pripravený na ďalší štart

#### TECHNICKÉ PARAMETRE, PODMIENKY PREVÁDZKY, ROZMERY, HMOTNOSTI

Tabuľka technických parametrov

EZA	TYP:	petra 500 C
menovitý výkon	[kVA/kW]	513 / 410
menovité napätie	[ V ]	3 x 230 / 400
menovitý prúd	[ A ]	740
menovitý účinník	[ cosΦ ]	0,8
záložný výkon	[kVA/kW]	554 / 443
záložný prúd	[ A ]	800
menovitá frekvencia	[ Hz ]	50
menovité otáčky	[ min-1 ]	1500
regulátor otáčok		E
menovitá spotreba paliva	[ l/h ]	106
spotreba pri záložnom výkone	[ l/h ]	114
spotreba pri 75 % men. výkone	[ l/h ]	81,0
veľkosť palivovej nádrže	[ l ]	660
motor PERKINS	[ typ ]	2506C-E15 TAG2
počet a usporiadanie valcov		6 L
vŕtanie x zdvih	[ mm ]	137 x 171
nasávanie		TA
množstvo nasávaného vzduchu	[m3/min]	36,6
max. tlaková strata ventilátora	[mm H2O]	20
prietok vzduchu chladičom	[m3/min]	576
množstvo oleja v motore	[ l ]	62
max. spotreba oleja	[g/kWh]	0,22
množstvo výfukových plynov	[m <sup>3</sup> /min]	98
max. prípustný spätný tlak	[mm H2O]	693
max. teplota výfukových plynov	[ ° C ]	550



Ø tlmíča hluku výfuku	[ mm ]	150
teplota chladiacej kvapaliny	[ ° C ]	88 – 98
množstvo chladiacej kvapaliny	[ l ]	58
prietok chladiacej kvapaliny	[ l/min ]	–
aktívna plocha chladiča - š x v	[ mm ]	1 048 x 1 100
spodok chladiča od podlahy (*)	[ mm ]	–
teplo odvedené chladením motora	[ kW ]	185
teplo vyžarované motorom	[ kW ]	40,2
generátor STAMFORD	[ typ ]	HCI 544 D
nominálny výkon	[kVA/kW ]	575 / 460
menovitá účinnosť	[ % ]	94,3
teplo vyžarované generátorom	[ kW ]	6,81
teplo chladenia generátora	[ kW ]	20,43
ovládacie napätie	[ V ]	24
kapacita akumulátorových batérií	[ Ah ]	180
dĺžka krytovaného agregátu "F"	[ mm ]	5 000
šírka krytovaného agregátu "F"	[ mm ]	1 445
výška agregátu bez tlmíča "F"	[ mm ]	2 330
hmotnosť s náplňami / bez	[ kg ]	5 610 / 5000

Tolerancia pre všetky výkonové parametre je 5 %.

**MENOVITÝ VÝKON (PRP)** - je maximálny výkon, ktorý je k dispozícii v priebehu rôznych po sebe nasledujúcich výkonoch a ktorý môže trvať medzi stanovenými intervalmi pre údržbu a pri stanovených prevádzkových podmienkach.

**ZÁLOŽNÝ VÝKON (LTP)** - je maximálny výkon, ktorý je zdrojový agregát schopný dodávať po dobu do 500 hodín za rok, z toho maximálne 300 hodín trvale s intervalmi stanovenými pre údržbu a pri stanovených prevádzkových podmienkach.

Menovité podmienky prevádzky

Menovité atmosférické podmienky:	teplota okolitého vzduchu	25 °C
	barometrický tlak	100 kPa
	relatívna vlhkosť vzduchu	30 %

Podmienky pre prostredie inštalácie:	teplota prostredia	-20°C až +40°C
	relatívna vlhkosť	max. 65 %
	max. nadmorská výška	1000 m

## ZÁKLADNÁ ŠPECIFIKÁCIA DODÁVKY EZA

### Zdrojový agregát

- motor
  - štartér
  - rotačný alternátor pre dobíjanie štartovacej batérie
  - plnoprietoková filtrácia mastiaceho oleja
  - filtrácia paliva
  - suchá filtrácia nasávaného vzduchu
  - obeh chladiacej kvapaliny
  - elektronický regulátor otáčok
  - stopovanie motora elektronickým regulátorom otáčok
  - chladič motora s tlačným ventilátorom, klinovými remeňmi a ich ochranami
- generátor s automatickým regulátorom napätia
- montovaný rám ľahkej konštrukcie
- palivová nádrž s objemom 660 litrov s mechanickým palivomerom
- snímanie otáčok indukčným snímačom
- snímanie nízkej hladiny chladiacej kvapaliny
- odpruženie motora a generátora od rámu
- štartovacia batéria 24Vdc, s držiakom a káblami

### Riadiaci rozvádzač – automatický záložný druh prevádzky (automatický štart)

- mikroprocesorový riadiaci kontrolór
- voltmeter združeného napätia generátora
- ampérmeter prvej fázy generátora
- tlačidlo havarijného stopu CENTRAL STOP
- akustický bzučiak

### Istič generátora

Istič generátora je nevyhnutná ochrana generátora pred jeho preťažením a skratom. Vyhotovenie trojpólový s vypínacou spúšťou nastavenou na 2 až 6 x In. Umiestnenie v ističovej skrinke na ráme EZA.

### Rozvádzač RP so silovou časťou ATS

Silová časť ATS (z angl. automatic transfer switch) slúži k výkonovému napájaniu zálohovaných spotrebičov zo siete, resp. z generátora EZA. Tvorí ju dvojica trojpólových výkonových stykačov. Táto dvojica je vzájomne mechanicky i elektricky blokováná, zabránené je tak styku napätia z generátora s napätím energetickej siete. Silová časť je štandardne dimenzovaná pre spínanie záťaže typu „AC1“. V rozvádzači RP(ATS) je zabudovaný i výstup (istený poistkami) pre privedenie vlastnej spotreby do riadiaceho rozvádzača (nabíjačka štartovacích batérií, ohrev motora, ...). Spínanie stykačov je riadené z riadiaceho rozvádzača.

Silová časť je umiestnená v samostatnom skriňovom rozvádzači. Krytie rozvádzača spĺňa stupeň IP 40 / IP 00. Vstupné a výstupné svorky stykačov sú ukončené štandardne výrobcom stykačov. Vstup káblov generátora do RP(ATS) – zdola, vstup káblov siete a zálohovaný výstup do/ z rozvádzača RP(ATS) – zhora

V čelných dverách rozvádzačovej skrine RP(ATS) sú LED indikátormi signalizované nasledovné prevádzkové stavy:

- prítomnosť napätia energetickej siete
- prítomnosť napätia EZA
- zopnutie stykača siete
- zopnutie stykača EZA

šírka rozvádzača RP(ATS)	[ mm ]	1 200
výška rozvádzača RP(ATS)	[ mm ]	1 800
hĺbka rozvádzača RP(ATS)	[ mm ]	400
hmotnosť rozvádzača RP(ATS)	[ kg ]	250

#### *Beznapäťová signalizácia*

V prípade potreby diaľkového monitorovania elektrického zdrojového agregátu bezpotenciálovými kontaktami, je možné na svorkovnicu vyviesť nasledovné stavy:

- zvolený prevádzkový režim „AUT“
- minimálna hladina paliva
- všeobecná porucha
- napätie EZA k dispozícii

*Z externého samostatného rozvádzača silovej časti RP(ATS) je možné využiť tieto bezpotenciálové kontakty:*

- záťaž je napájaná zo siete
- záťaž je napájaná z EZA

Ohrev chladiacej kvapaliny motora

- zabezpečuje spoľahlivý štart motora a jeho korektný nábeh do plného výkonu
- realizovaný je gravitačnou cirkuláciou chladiacej kvapaliny cez „kotlík“ s elektrickou odporovou špirálou
- požadovaná teplota kvapaliny je automaticky udržiavaná nastavitelným termostatom

#### *Nabíjačka štartovacích batérií*

- nabíjačka štartovacej batérie je doporučené príslušenstvo pre dobíjanie štartovacej batérie
- zabezpečuje automatické, prúdovo obmedzené, tyristorovo regulované dobíjanie štartovacej batérie z energetickej siete počas nečinnosti zdrojového agregátu
- nabíjačka obsahuje transformátor, usmerňovač a regulačný obvod
- regulačný obvod zaisťuje, že nabíjačka udržiava napätie batérie na prednastavenej plávajúcej hodnote

#### *Hlavný vypínač ovládacieho napätia*

Pre niektoré aplikácie (pri nasadzovaní elektrických zdrojových agregátov do objektov označovaných ako výhradné elektrické zariadenia – skupina A) je vyžadovaný hlavný vypínač ovládacieho napätia. Za týmto účelom je možné pri objednaní výrobku špecifikovať riadiaci rozvádzač s týmto príslušenstvom:

- kľúčikový spínač ovládacieho napätia – znemožňuje štart / ovládanie zdrojového agregátu
- LED indikátor prítomnosti ovládacieho napätia

#### *Tlmič hluku výfuku*

Tlmič hluku výfuku spolu s pružným vlnovcom, ktorý eliminuje prenos vibrácií z motora do výfukového systému motora. Stupeň odhlučnenia -45 dB(A).

### *Snímanie otáčok indukčným snímačom*

Štandardne sú otáčky motora vyhodnocované v riadiacom kontroléri z frekvencie generátora. Pri napájaní nelineárných záťaží zo zdrojového agregátu (napr. zdrojov UPS), môže byť nežiadúcou spätnou väzbou (vznikom vyšších harmonických) ovplyvnený tento spôsob vyhodnocovania otáčok.

Ak sú otáčky motora snímané indukčným snímačom, je eliminovaná akákoľvek možnosť ich nežiadúceho ovplyvnenia a teda aj vyhodnotenia v riadiacom kontroléri.

### *Samostatná ekologická vaňa*

Samostatná ekologická vaňa zabezpečuje zachytenie chladiacej kvapaliny a ropných produktov v prípade ich úniku.

Vaňa je umiestnená v ráme EZA a je dimenzovaná pre zachytenie celého objemu náplne oleja, chladiacej kvapaliny a paliva.

### *Elektronická regulácia otáčok motora*

Elektronická regulácia otáčok motora zabezpečuje vyššiu presnosť výstupnej frekvencie zdrojového agregátu a kvalitnejšiu odozvu pri zmenách zaťaženia zdrojového agregátu. Elektronická regulácia sa doporučuje pri napájaní zdrojov UPS a zdrojov, ktoré sú citlivé na presnosť napájacej frekvencie. Vo všeobecnosti platí:

- zdrojový agregát s elektronickou reguláciou spĺňa výkonnostnú triedu G3 podľa normy ISO 8528

### *Snímanie nízkej hladiny chladiacej kvapaliny*

Pri dlhodobom odstavení zdrojového agregátu môže pri nedokonalnej tesnosti resp. poškodení chladiaceho systému, prísť k poklesu hladiny chladiacej kvapaliny. V kritickom prípade môže dôjsť až k takému prevádzkovému stavu, že po naštartovaní motora nebude schopný havarijný snímač teploty chladiacej kvapaliny vyhodnotiť vysokú teplotu v chladiacom systéme (pretože žiadna chladiaca kvapalina nebude v systéme prítomná) čím môže prísť k vážnemu poškodeniu motora. Tento prípad môže nastať hlavne pri nasadzovaní zdrojových agregátov ako záložných zdrojov, kde nie je možnosť kontroly agregátu údržbovým personálom pred spustením motora do prevádzky.

Snímanie nízkej hladiny chladiacej kvapaliny zabezpečuje ochranu motora pred touto situáciou.

### *Prívod vzduchu k EZA do strojovne rieši VZT*

#### *Odvod vzduchu z EZA zo strojovne*

- vibračný medzikus
- prechodový člen
- vzduchotechnický kanál v podlahe podzemnej garáže s vyústením do anglického dvorca
- nasávacia dýza napr. ESD-F, ventilátor AXC 900-5/29° - 4, pružná manžeta napr. EV, montážne konzoly napr. MFA, pružinové tlmiče napr. FSD, prechodový VZT kus z kruhového prierezu na obdĺžnikový, tlmiče hluku – všetko umiestnené v VZT kanály pre odvod teplého vzduchu od motorgenerátora
- 1 x pevná výduchová žalúzia so sitom, (š x v) = (1080 x 2000)mm

Ventilátor pre odvod teplého vzduchu od motorgenerátora bude napájaný zo zálohovaného výstupu ATS s ističom C25/3

#### *Výfukové potrubie*

Služí pre odvod spalín dieselového motora do exteriéru. Výfukové potrubie priemeru  $d = 200$  mm, je vyvedené od tlmiča hluku výfuku -45 dBA do exteriéru cez oceľové chráničky  $D = 400$  mm v stene a ukončené zrezaním pod uhlom  $120^\circ$  - ochrana proti vniknutiu dažďovej vody. Vo vnútri strojovne výfukové potrubie tepelne izolovať.

Elektrické prepojenie EZA - Rozvádzač automatického štartu RP(ATS)

Označenie a dimenzovanie vodičov je znázornené v schéme prepojení.

### *Protipožiarne opatrenia*

V blízkosti EZA musí byť na vhodnom dobre prístupnom mieste umiestnený hasiaci prístroj snehový SH10 a práškový PG6 a viditeľne umiestnený požiarny poriadok, v súlade s projektom PO – zabezpečí užívateľ.

Užívateľ zariadenia EZA musí zaistiť dostatočné bezpečnostné opatrenia k ochrane zdravia a bezpečnosti práce a k ochrane kompletného technologického zariadenia podľa platnej legislatívy.

V priestoroch strojovne, resp. na povrchu krytovania EZA musí byť udržiavaný poriadok a čistota. Užívateľ zaistí bezpečnostné tabuľky a predpisy podľa platných ČSN/STN.

Nepovolaným vstup zakázaný

Zákaz fajčiť a používať otvorený oheň

Nehasiť vodou ani penovými prístrojmi

Návod pre obsluhu EZA (dodá zhotoviteľ EZA)

Výveska „Prvá pomoc pri úraze el. energiou“

Prevádzkový poriadok

Požiaro-poplachové smernice

Výstraha – životu nebezpečné približovať sa k el. zariadeniam

Zariadenie smie obsluhovať len osoba tým poverená“

Príkaz k ochrane sluchu, Používaj chrániče sluchu

Horľavá kvapalina III. triedy

Úniková cesta – únikový východ (únikový východ – šípka dolu – označenie východu, alebo únikový východ - vpravo)

Používanie bezpečnostných ustanovení podľa STN 01 8010 (značky, tabuľky, nápisy) je povinné.

### *Bezpečnosť práce*

Elektrické zariadenie je podľa miery ohrozenia zaradené do skupiny A v zmysle vyhlášky č. 718/2002 Z.z., príloha 1, časť III.

Odborná spôsobilosť v zmysle vyhlášky č.718/2002 Z. z.:

obsluhu a vykonávanie prác na elektrickom zariadení môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé a kvalifikáciou na obsluhu a činnosť na elektrickom zariadení podľa čl.14 až 24 vyhlášky č.718/2002 Z. z. a podľa STN EN 50 110-1 (33 2100) ako aj STN 34 3100.

Obsluhu na elektrickom zariadení môžu vykonávať všetky osoby v zmysle čl.20 až 24 vyhlášky č.718/2002 Z. z.

Práce na elektrickom zariadení môžu vykonávať len elektrotechnici a samostatní elektrotechnici v zmysle čl.21, 22 a to len v rozsahu ich osvedčení.

Osoby poverené obsluhou a údržbou elektrického zariadení musia mať odpovedajúcu kvalifikáciu podľa vyhlášky č.718/2002 Z. z.

Užívateľ zariadenia EZA musí zaistiť dostatočné bezpečnostné opatrenia na ochranu zdravia a bezpečnosti práce, na ochranu kompletného technologického zariadenia podľa platných smerníc a protipožiarne opatrenia v súlade s projektom PO.

V priestoroch strojovne EZA musí byť udržiavaný poriadok a čistota. Je zakázané v strojovni skladovať a odkladať čokoľvek, čo nie je potrebné k prevádzke EZA.

Užívateľ zaistí bezpečnostné tabuľky a predpisy podľa platných STN.

## D Prípojka VN a transformačná stanica 1 x 630 kVA

### Prípojka VN

Predmetom projektu je VN pripojenie novonavrhovanej transformačnej stanice umiestnenej v 1. PP v priestoroch parkovacej garáže. Transformačná stanica bude užívateľská, s pripojením za VN meraním v TS 252, v ktorej je zabezpečený aj záskok z druhého VN napájača. Prípojka je riešená v náväznosti na vyprojektovanú úpravu rozvodne VN v TS 252 v budove NR SR z 05. 2009 pre zvýšenie zabezpečenia napájania budovy NR SR a hradného areálu.

Podklady pre spracovanie projektu :

- pôdorysné výkresy podzemnej garáže, 1. podz. podlažia obj. na Západnej terase
- dokumentácia pre stavebné konanie
- pripojovacie podmienky ZSE

Použitá napäťová sústava pre VN: 3, str. 50Hz, 22 kV, IT, ochrana pred nebezpečným dotykom živých častí: krytom, zábranou, čl.7.1.2, ochrana pred dotykom neživých častí: uzemnením, čl. 7.2 a 9, STN 33 3201.

Použitý predpis a normy STN : 33 2000-4-41, 33 2000-5-52, 33 2000-5-54, 33 1500, 33 2000-6-61, EN 60529, 33 2180, 33 2310, 33 3201, 34 1050, EN 60446, 73 6005, PNE 33 2000-1, SÚBP a SBÚ 374/1990 a súvisiace.

Podľa miery ohrozenia v zmysle vyhl. 508/2009, časť III je elektrické zariadenie káblov VN skupiny „A“.

### *Popis riešenia*

Navrhované káble novej prípojky budú typu 3xNA2XS(F)2Y1x240 a v priestore pod trafostanicou TS1183 v objekte na západnej terase sa naspojujú na jestvujúce dva káble – jeden prichádzajúci z TS 252 z poľa č.12 zostáva bez zmeny ako pripojenie TS1183, druhý – vývod z poľa č.13 sa rozreže a naspojkuje novým úsekom pre napojenie novej TS 1x630kVA. Druhým úsekom sa ako rezerva prepojí nová TS s TS 1183 – v kolektore sa zrealizuje naspojovanie na kábel do TS.

Káble prípojky sa uložia na jestvujúce káblové lávky v kolektore, v stúpacej šachte v sever.západnej časti vystúpajú na rošte pod úroveň podlahy podzemnej garáže, kde sa zatiahnu do navrhovaného kábelovodu so štyrmi otvormi priemeru 200mm s prístupom v montážnych šachtách situovaných v zlomových bodoch, resp. v rozpätiach max. 25 m. V rozvodni VN, NN budú káble vedené v káblovom priestore pod rozvodňou so zaústením do prívodných skríň VN rozvadzača. Navrhovaný je rozvadzač výrobcu Merlin Gerin typ SM6 s dvomi skriňami IM a jednou QM pre vývod na transformátor.

Realizácia kábovej prípojky VN musí byť v súlade s platnými predpisami a normami STN.

### Transformačná stanica

Predmetom projektu je novonavrhovaná transformačná stanica 22/0.420 kV, 1x630kVA s umiestnením v objekte parkovacej garáže v 1.PP, v priestoroch vyčlenených pre technologické zariadenia. Transformačná stanica bude v užívaní Kancelárie národnej rady SR s pripojením za meraním spotreby z TS252 v budove NR SR. Bude slúžiť pre pokrytie potreby odberov objektov podzemnej garáže, Zimnej jazdiarne a výhľadovo budovy Na severných hradbách.

Podklady pre spracovanie projektu :

- dokumentácia stavebnej časti podzemnej garáže
- projekt pre stavebné konanie
- pripojovacie podmienky ZSE

Použitá napäťová sústava na strane VN: 3, str. 50Hz, 22 kV, IT, ochrana pred nebezpečným dotykom živých častí: krytom, zábranou, čl.7.1.2, ochrana pred dotykom neživých častí: uzemnením, čl. 7.2 a 9, STN 33 3201.

Na strane NN je sústava 3+PEN, str. 50 Hz, 400/230 V, TN-C. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom : základná izoláciou a krytom, čl.412.1,2, doplnková ochrana prúdovým chráničom, čl.412.4 ochrana pri poruche: samočinným odpojením od napájania podľa čl.413.1, doplnkovým pospájaním, čl. 413.1.6, STN 33 2000-4-41

Použité predpisy a normy STN : STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-5-54, STN 33 2312, STN EN 62305-1-4, STN 33-2000-5-523, STN 33-2000-4-473, STN EN 60 909, STN 33 3201, STN 33 2000-4-43, STN 34 3100, STN 34 3104, STN 38 1981, STN EN 62271-202:2007.

Podľa miery ohrozenia v zmysle vyhl.508/2010 časť III/A je elektrické zariadenie transformačných staníc skupiny „A“, podskupina „c“.

Energetická bilancia :

Napájané a výhľadové objekty predstavujú inštalovaný výkon 950.3 kW, výpočtový výkon 522.7kW. Predpokladaná ročná spotreba el. energie je 407.7 MWh/rok.

#### Popis riešenia

Transformačná stanica bude pozostávať z miestnosti transformátorovej komory a rozvodne VN, NN.

Transformátor je navrhovaný olejový, hermetizovaný, pod transformátorom bude zberná vaňa pre zadržanie transformátorového oleja v prípade havárie transformátora.

Prívod na VN svorky transformátorov je riešený káblovým prepojom z VN rozvádzača.

Vývody NN z transformátora do NN rozvádzača sú riešené 1kV káblami priamo zo svoriek transformátora na prívodný istič.

Priestor transformátora a rozvádzačov je oddelený stenou výšky min. 2200mm. Chladenie transformátora je okrem prirodzeného do priestoru garáží aj nútené s výmenou vzduchu 400m<sup>3</sup>/hod, zabezpečené 100% rezervou ventilátorov.

VN rozvádzač je navrhovaný modulárny skriňový, pozostávajúci z dvoch skríň s odpínačmi pre prívodné káble a jednej vývodovej pre transformátor s odpínačom s poistkami VN.

Rozvádzač NN bude skriňový, nástenný s prívodným polom osadeným ističom 1000A, /nastaviteľná spúšť 866A/, s meracími transformátormi prúdu a meraním /ampérmeter, voltmeter/, a s pripojením podružného merania spotreby el. energie v skrini merania typ USM D33. Z prívodného poľa sa napojí jednofázová a trojfázová zásuvka, statický kondenzátor kompenzácie jalového výkonu transformátora naprázdno, obvody na osvetlenie transformačnej stanice.

Vývodové polia budú osadené výkonovými ističami pre napojenie hlavného rozvádzača garáže a zimnej jazdiarne, vývodu pre centrálny kompenzačný rozvádzač RKO 300kVAr a s poistkovými zvislými odpínačmi do 400A. Prívodné káble z transformátora sú do rozvádzača NN privedené vrchom. Vývodové káble sú vedené spodom v káblvom kanáli. Z rozvádzača NN sa pripojí rozvádzač núteného vetrania Rvzt, z ktorého sa napoja dva ventilátory, z ktorých je jeden ako 100% rezerva. Ovládanie vetrania je termostatom v miestnosti transformátorovej komory. Zariadenie vetrania je súčasťou projektu vzduchotechniky.

Uzemnenie - v trafostanici bude vytvorená vnútorná ochranná uzemňovacia sieť, realizovaná zemniacim pásom FeZn 30x4mm. Na ňu sú pripojené všetky kostry skriní, oceľové konštrukcie a ochranné vodiče. Sieť je spoločná pre všetky elektrické zariadenia a bude vyvedená na vonkajšie uzemnenie, ktoré bude riešené základovými zemničmi v základových konštrukciách a v priestore garáže.

*Výpočet uzemnenia podľa STN 33 3201, 2000-5-54:*

Zemný odpor zemničov 200□m :

– navrhovaných 24 zemniacich tyčí dĺžky 2 m :  $R_{zt}=0.9 \times 200 / 2 \times 24 = 3.75 \square$

- zemniaci pásik FeZn30/4, dĺžka 120m :  $R_{zp}=2 \times 200 / 120 = 3.33 \square \square$

Celkový zemný odpor uzemnenia :  $R_z = R_{zt} \times R_{zp} / R_{zt} + R_{zp} = 3.75 \times 3.33 / 7.08 = 1.99 \square \square$

Dosiahnutá – vypočítaná celková hodnota uzemnenia je  $R = 1,76 \text{ ohm}$ , čo je menej ako 2 ohmy – vyhovuje v zmysle čl. 6.2.2 PNE 3320001

Hodnota celkového zemného odporu vrátane uzemnenia všetkých vodičov PEN odchádzajúcich z trafostanice musí byť  $R_b < 2 \text{ ohm} - 1,76 \text{ ohm}$  – vyhovuje

Požiadavkou pre uzemnenie TS v zmysle STN 33 3201 a PNE 33 2000-1 je: Neprekročiť maximálne dotykové napätie.

ZSE a.s. uvádza 1 sekundu vypínací čas ochrán pri 3-pol a 1-pol. zemnom skrate

Kapacitný prúd pre TS a VN linku v danej lokalite z rozvodne 110/22 kV linky č. 2007 je :  $I_c = 96.8 \text{ A}$

$I_E = r \times I_c = 0,6 \times 96.8 = 58,1 \text{ A}$

Uzol transformátora je uzemnený cez nízkoohmový odpor.

Čas vypnutia zemnej ochrany :  $t = 1 \text{ sekunda}$

$U_{TP}$  – dovolené dotykové napätie ( tab. C.3 STN 33 3201) = 100V/1,1 sek. t.j. 110V/1sek.

$U_E = Z_E \cdot I_E = 1,76 \times 59.1 = 102,2 \text{ V}$

Bez prídavných odporov.

$U_E < 2 \cdot U_{TP} = 102,2 \text{ V} < 220 \text{ V}$  – uzemnenie je vyhovujúce, lebo dotykové napätie nepresiahne dovolenú hranicu.

S prídavnými odporami:

Pri výpočte s uvažovaním prídavných odporov v zmysle STN 33 3201- príloha C – C.2, obr. C.1

- odpor vlhkej obuvi –  $R_{a1} = 1000 \text{ ohm}$
- prídavný odpor povrchovej vrstvy zeme –  $R_{a2} = 1,5 \times 500 = 750 \text{ ohm}$
- merný povrchový odpor zeme  $\delta_m = 500 \text{ ohm}$

Celkový prídavný odpor

$$R_a = R_{a1} + R_{a2} = 1000 + 750 = 1750 \text{ ohm}$$

V zmysle STN 33 3201 – príloha C, tab. C.1 je  $I_B = 80 \text{ mA}$  pre čas vypnutia ochrany VN 1 sek.

$$U_{ST} = U_{TP} + R_a \cdot I_B = 110 + 1750 \cdot 0,08 = 250V$$

V zmysle STN 33 3201 obr. 9.2

$$U_E = R_E \cdot I_E = 1,76 \cdot 59,1 = 104,0V$$

$U_E < 2 \cdot U_{STP} = 159,5V < 500V$  – uzemnenie je vyhovujúce, lebo dotykové napätie nepresiahne dovolenú hranicu.

Ochranné a pracovné pomôcky - transformačná stanica sa vybaví pracovnými a ochrannými pomôckami v zmysle STN 38 1981 tab.č.2 skupina 4a. Pracovné pomôcky sú umiestnené v priestore pre obsluhu.

Pracovné a bezpečnostné predpisy - všetky priestory, kde sa nachádzajú elektrické zariadenia sa označia výstražnými tabuľkami podľa STN EN 61 310- 1. Celé elektrické zariadenie musí byť podrobené odbornej prehliadke a prvej úradnej skúške od TI SR – podľa MPSVaR SR 718/2002 Zb.z. , ktorá sa vykonáva pred uvedením trafostanice do trvalej prevádzky.

Elektrické zariadenia transformačnej stanice svojím konštrukčným vyhotovením a usporiadaním nie sú zdrojom ohrozenia obsluhy zariadenia pri dodržiavaní bezpečnostných predpisov.

Z hľadiska bezpečnosti práce treba v zmysle vyhlášky SÚBP č.59/1982Zb.:v znení vyhl.č.484/90Zb. ,v znení neskorších predpisov pri realizácii dodržať najmä tieto predpisy :

- STN 34 3100 – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na el. zariadeniach
- STN 01 8012-2 Bezpečnostné upozornenia
- STN 34 3104 - Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu v el. prevádzkach

Počas realizácie stavby a počas prevádzky musia byť dodržané bezpečnostné predpisy, prevádzkové predpisy a normy súvisiace so zaistením bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a tak isto k zabezpečeniu bezporuchovej prevádzky energetických zariadení.

Všetky montážne a stavebné práce musia byť vykonané za beznapätového, vypnutého a zaisteného stavu!

Bezpečnosť práce je zaistená:

- prevedením ochrany pred nebezpečným dotykovým napätím neživých častí
- krytie, zábrana, izolácia, vymedzená poloha pre živé časti el. predmetov
- samočinným odpojením neživých častí el. predmetov v zmysle STN 33 2000-4-41
- Inštalovaním tabuliek príkazov a zákazov
- na dvere stanovišťa transformát., rozvodne nn/vn dať tab. P 004.02, P 003.01, W 008.03
- v miestnosti rozvodne vn+nn dať tabuľku M 011.05
- na rozvádzače dať bezpečnostnú tabuľku W 008.01, P 004.01
- vedľa hl. ističa dať bezpečnostnú tabuľku E 13.12
- vypnutie el. zariadenia ako celku je možné v rozvádzači NN pomocou hl. ističa

Pre činnosť na el. zariadení je stanovená spôsobilosť vyhláškou MPSVaR SR č.718/2002 Z.z. :

§ 21 - elektrotechnik

§ 22 - samostatný elektrotechnik

§ 23 - elektrotechnik na riadenie činnosti a prevádzky

§ 24 - elektrotechnik špecialista : na projektovanie

na vykonávanie odborných prehliadok a skúšok

vyhradených technických zariadení

Osobám bez elektrotechnickej kvalifikácie je vstup do transformačnej stanice zakázaný !

Bezpečná prevádzka projektovaného zariadenia vyžaduje, že montáž bude vykonaná podľa platných noriem a predpisov. Pred uvedením do prevádzky celé zariadenie musí byť odskúšané, užívateľ poučený o funkcií el. zariadenia, musí byť prevedená prvá prehliadka a skúšku el. zariadenia v zmysle STN 33 1500 a STN 33 2000-6-61.

Požiarňa ochrana – po požiarnej stránke tvorí trafostanica jeden požiarň úsek s prevádzkou bez obsluhy (v zmysle STN 33 3220, čl.10.4.3.).



V priestoroch trafostanice nie sú použité horľavé stavebné materiály. Pre protipožiarne oddelenie je nevyhnutné použiť výhradne bezazbestové materiály.

Užívateľ vypracuje samostatný prevádzkový predpis pre prevádzku transformačnej stanice.

## **E Napájacie rozvody tepla, odovzdávacia stanica tepla, vykurovanie**

Predmetom riešenia projektu pre realizáciu je vykurovanie, ktorého zariadenie sa zainštaluje do novostavby obj.: SO 02.L15 – Napájacie rozvody tepla a OST – Odovzdávacia stanica tepla, NKP na Bratislavskom hrade.

Súčasťou objektu podzemnej parkovacej garáže sú napájacie rozvody tepla a nová OST – odovzdávacia stanica tepla umiestnená v samostatnej miestnosti v 1.PP objektu m.č.1.25, napojená kolektorom z jestvujúcej plynovej kotolne, situovanej v objekte na Západnej terase.

Zásobovanie teplom objektu je riešené napojením OST z jestvujúceho zdroja tepla: plynovej kotolne 3,5 MW, umiestnenej v podkroví objektu na Západnej terase a jej tepelný výkon bude pokrývať potrebu tepla pre vykurovanie ohrev jednotiek VZT a ohrev teplej úžitkovej vody.

Napojenie OST – odovzdávacej stanice tepla, bude z plynovej kotolne vedené v jestvujúcom kolektore v trase rozvodu ktorá v súčasnosti napája OST č.3 v obj. NR SR v objekte budovy pri Mikulášskej bránke.

Nová OST bude pokrývať potrebu tepla pre vykurovanie ohrev jednotiek VZT a ohrev teplej úžitkovej vody pre obj. :

SO 2. L 10 - Podzemná parkovacia garáž

SO 2. K 10 - Rekonštrukcia zaniknutej zimnej jazdiarne.

Trasa rozvodu z kotolne, po napojenie novej OST v obj. podzemnej garáže, je navrhovaná v novej dimenzii potrubia DN 150 odkiaľ je vedený rozvod DN 100 - pre napojenie novej OST v obj. Podzemná parkovacia garáž a ďalej bude pokračovať DN 125 pre jestvujúce napojenie OST č.3. v obj. NR SR v objekte budovy pri Mikulášskej bránke.

Návrh teplofikácie je spracovaný na základe stavebných výkresov v zmysle STN a súvisiacich predpisov.

Tepelné straty boli vypočítané v zmysle normy STN EN 12 831 a STN 38 3350 pre oblastnú teplotu vonkajšieho vzduchu  $t_e = -11^{\circ}\text{C}$ , v krajinej oblasti intenzívnymi vetrami.

Vo výpočte sú zahrnuté teplo technické požiadavky pre navrhované stavebné materiály a konštrukcie v zmysle normy STN 73 0540 -2.

Potreba tepla pre prípravu TÚV je vypočítaná podľa STN 06 0320 pre dané odberové miesta.

### Všeobecne :

Systém vykurovania bude teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody o teplotovom spáde  $80/60^{\circ}\text{C}$  - ekvitermicky regulovaná pre vykurovanie, ako aj teplovodný, s teplotou vody konštantnou pre napojenie pre ohrev jednotiek VZT a ohrev teplej úžitkovej vody.

### Bilancia potreby tepla.

Tepelný príkon objektu je vypočítaný podľa STN 38 3350 a STN EN 12 831, na základe obostavaného objemu a tepelnej charakteristiky objektu.

Výpočtová vonkajšia teplota vzduchu:  $t_e = -11^{\circ}\text{C}$

Výpočtová vnútorná teplota  $t_i = +20^{\circ}\text{C}$

Tepelná charakteristika objektu

$q = 0,51 \text{ Wm}^{-3}\text{C}$  - Podz.garáže

$q = 0,48 \text{ Wm}^{-3}\text{C}$  – Jazdiareň

#### OST – Odovzdávacia stanica tepla - nová:

Vypočítané hodnoty potrieb tepla a tepelných bilancií sú zostavené do nasledovnej tabuľky:

#### **SO 02.L10 – Podzemné parkovacie garáže**

Odber	za hod max.kW	za rok MWh/rok	z toho v zime MWh/z
UK	18,42	39,60	35,68
VZT	34,60	39,14	35,26
Spolu	53,02	78,74	70,94

**t.j. 283,46 GJ/ rok t.j. 255,38 GJ/zima**

#### **SO 02.K10 – Rekonštrukcia zaniknutej zimnej jazdiarne**

Odber	za hod max.kW	za rok MWh/rok	z toho v zime MWh/z
UK	60,00	129,00	116,23
VZT	767,30	895,51	809,55
TUV	34,00	47,60	23,80
Spolu	861,30	1.072,11	949,58

**t .j. 3.859,60 GJ/ rok t.j. 3.418,49 GJ/zima**

---

<b>Celkom</b>	<b>914,32</b>	<b>1.150,85</b>	<b>1.020,52</b>
---------------	---------------	-----------------	-----------------

**t.j. 4.143,06 GJ/ rok t.j. 3.673,87 GJ/zima**

#### **Prípojná hodnota :**

$$Q_p = /24,5 + 60,0/ \cdot 0,8 + /108,1 + 794,3/ \times 0,7 + / 12,0 + 34,0 / \times 1,0 = 745,28 \text{ kW}$$

#### Navrhované riešenie:

Vybudovanie zdroja tepla – OST- Odovzdávacia stanica tepla : 1 ks - tlakovo nezávislá kompaktná odovzdávacia stanica tepla s menovitým tepelným výkonom  $Q_m = 800,0 \text{ kW}$  , napr. fy. SYSTHERM , s jedným výmenníkom pre garáže a jedným výmenníkom pre jazdiareň a výmenníkom a zásobníkom pre ohrev TUV- teplej úžitkovej vody.

Zabezpečovacím zariadením teplovodného systému budú tlakové expanzné nádoby napr. REFLEX , umiestnené v strojovni v zmysle normy STN EN 12 828.

Pre prípravu teplej úžitkovej vody administratívnej časti objektu , bude v OST inštalovaný akumulčný zásobníkový ohrievač vody :, objemu  $V = 550 \text{ l}$  , s max. výkonom  $Q = 80 \text{ kW}$  /  $1.220 \text{ l/hod}$  , s teplotou vody  $t = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Pre automatické doplňovanie systému upravenou vodou bude inštalované zariadenie pre úpravu vody , automatické zmäkčovacie zariadenie slúžiace na doplňovanie systému upravenou vodou , s výkonom  $Q = 20\text{-}30 \text{ l/min}$ .

Zabezpečovacím zariadením teplovodného systému budú tlakové expanzné nádoby , umiestnené v kotolni v zmysle normy STN EN 12 828.

Výpočet veľkosti expanznej nádoby :

Expanzná nádoba.

V syst - vodný objem systému v litroch :

V syst = 6.180 l

Zväčšenie objemu expanznej nádoby V<sub>e</sub> :

$$V_e = e \cdot \frac{V_{\text{syst}}}{100} = 2,81 \cdot \frac{6.180}{100} = 173,66 \text{ l}$$

Objem vodnej rezervy V<sub>wr</sub> v l :

V<sub>wr</sub> = 34,83 l

Celkový objem expanznej nádoby V<sub>exp, min</sub> , v l :

$$V_{\text{exp, min}} = 173,66 + 34,83 \cdot 1,75 = 208,49 \cdot 1,75 = 364,85 \text{ l}$$

**V = 364,85 l**

**Volím : 1 ks – Expanzomat napr. REFLEX N6/400 o objeme V = 400 l .**

Zabezpečovací systém bude riešený tlakovou expanznou nádobou s membránou , typ : Expanzomat napr.fy.: REFLEX N6/400 o objeme V = 400 l , v zmysle normy STEN 12 828 , t.j. bude napojená do vratného potrubia.

Na nábehovom potrubí kotlov bude osadený poistný ventil pružinový rohový.

Najmenší prierez - veľkosť poistného ventila.:

prívodné - nábehové potrubie

$$d_p = 15 + 1,4 \cdot \sqrt{800} = 54,60 \text{ mm} , \text{ volím DN 65 mm}$$

vratné potrubie:

$$d_z = 15 + 0,9 \cdot \sqrt{800} = 40,45 \text{ mm} , \text{ volím DN 50 mm}$$

Pre automatické doplňovanie systému upravenou vodou bude inštalované zariadenie pre úpravu vody - automatické zmäkčovacie zariadenie napr. fy. : ER – EARTH RESOURCES typ.: KINETICO , slúžiace na doplňovanie systému upravenou vodou.

Vykurovací systém

Systém vykurovania bude teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody o teplotovom spáde 80/60°C , pre vykurovanie ako aj teplovodný , s teplotou vody konštantnou pre ohrev jednotiek VZT a ohrev teplej úžitkovej vody.

Rozdeľovačom a zberačom v OST , samostatne pre garáža a samostatne pre jazdiareň , bude vykurovací systém delený na samostatné skupiny potrubia pre vykurovanie skupín UK – podzemné garáže , zimná jazdiareň a skupinou potrubia pre ohrev VZT podzemné garáže , zimná jazdiareň a ohrev TUV.

Nútený obeh jednotlivých skupín UK , bude zabezpečený pomocou obehových čerpadiel - do potrubia.

Horizontálne rozvody potrubia budú vedené v podlahe - k jednotlivým vykurovacím telesám , resp. k jednotkám VZT.

Pre racionálne využitie tepelnej energie je navrhované s inštalovaním M a R techniky - merania a regulácie.

Alternatívne je možné uvažovať so zariadením ekvivalentných parametrov iných výrobcov , podľa výberu investora.

#### Spotreba plynu :

Navýšenie spotreby plynu v centrálnej kotolni :

Len Garáže:

Spotreba tepla :  $Q_{rok} = 78,74 \text{ MWh/rok}$  t.j.  $283,46 \text{ GJ/rok}$   
 $Q_{zima} = 70,942 \text{ MWh/zima}$  t.j.  $255,38 \text{ GJ/zima}$

Účinnosť spaľovania :  $u = 93 \%$

Výhrevnosť paliva :  $q_n = 33,9 \text{ MJ/m}^3$

Plynárenský koeficient :  $k = 1,04382$

$$\text{Za rok : } M_p = \frac{283,46 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{33.790 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

$$\text{Z toho v zime : } M_p = \frac{255,08 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{30.400 \text{ m}^3/\text{zima}}$$

$$\text{V lete : } M_p = \mathbf{3.390 \text{ m}^3/\text{leto}}$$

Navýšenie spotreby plynu v centrálnej kotolni :

Garáže + Jazdiareň:

Spotreba tepla :  $Q_{rok} = 1.150,85 \text{ MWh/rok}$  t.j.  $\mathbf{4.143,06 \text{ GJ/rok}}$   
 $Q_{zima} = 1.020,52 \text{ MWh/zima}$  t.j.  $\mathbf{3.673,87 \text{ GJ/zima}}$

Účinnosť spaľovania :  $u = 93 \%$

Výhrevnosť paliva :  $q_n = 33,9 \text{ MJ/m}^3$

Plynárenský koeficient :  $k = 1,04382$

$$\text{Za rok : } M_p = \frac{1.150,85 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{137.170 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

$$\text{Z toho v zime : } M_p = \frac{1.020,52 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{121.640 \text{ m}^3/\text{zima}}$$

$$\text{V lete : } M_p = \mathbf{15.530 \text{ m}^3/\text{leto}}$$

#### Nátery a tepelné izolácie :

Ocelové rozvody potrubia budú natreté základným náterom a opatrené tepelnou izoláciou z v hrúbke:

Typ : napr. MIRELON , TUBEX alebo ekvivalent  
rozvody potrubia : 10 mm - potrubia do DN 25  
14 mm - potrubia do DN 50  
20 mm - potrubia do DN 70  
30 mm - potrubia do DN 100

Plastliníkové rozvody potrubia budú opatrené tepelnou izoláciou v hrúbke:

Typ : napr. MIRELON , TUBEX alebo ekvivalent  
rozvody potrubia : 10 mm - potrubia do DN 25

#### Záver :

Po vykonaní montáže previesť tlakové a vykurovacie skúšky , v zmysle normy STN EN 12 831.

#### Bezpečnostné predpisy

Organizácie poverené realizáciou stavby sú povinné riadiť sa platnými bezpečnostnými smernicami.

Všetky montážne práce sa musia vykonávať v súlade s platnými predpismi.

Ich vykonaním môžu byť poverení len vyučení a zaškolení pracovníci, vybavení ochrannými pracovnými prostriedkami.

#### Záver:

- Pri návrhu boli použité tieto podklady :

- projekt architektúry
- projekt vzduchotechniky
- projekt chladenia

Projektant nezodpovedá za funkčné vady a škody, ktoré vzniknú v dôsledku nedodržania navrhovaných zariadení v projekte. Prípadné zmeny sa musia konzultovať s projektantom.

### **F Centrálna serverovňa**

Prevádzkový súbor PS 2.L,18 Centrálna serverovňa rieši umiestnenie, stavebno-technické a technologické riešenie výpočtovej sály a podpornej infraštruktúry v rámci rekonštrukcie Hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu, časť 2.L – Podzemná parkovacia garáž.

#### *Zásady riešenia*

Cieľom projektu je návrh dispozičného riešenia novej serverovne v rámci projektu výstavby nových objektov v areáli Bratislavského hradu. Predmetom riešenia je stanovenie požiadaviek inštalovanej výpočtovej technológie z hľadiska bezpečnostného, prevádzkového, požiadaviek na klimatické podmienky a podpornú technickú infraštruktúru.

Priestory IT sú riešené ako samostatný celok v rámci podlažia ako po stránke funkčnej tak aj konštrukčnej. Od ostatnej časti je oddelený murovanou priečkou od podlahy po strop.

Z hľadiska požiarnej ochrany je výpočtové stredisko riešené ako samostatný požiarly úsek ohraničený stenami požiarnej odolnosti REI 120 D1 a dverami EI 90 D1.

Priestory IT sú navrhované pre funkciu bez stálego pobytu ľudí.

#### *Nadväznosti projektových prác:*

Táto dokumentácia rieši zásadné priestorové a stavebno-technické nároky prevádzky serverovne. Rieši požiadavky na stavbu vyplývajúce z predpokladaných konkrétnych špecifických zariadení výpočtovej techniky a obslužnej technickej infraštruktúry.

#### *Predpokladané osadenie výpočtovou technikou:*

V súlade so zadaním užívateľa riešenie uvažuje v maximálnom výhľadovom stave s 6 rackmi NRSR s príkonom 40kW, 6 rackov PS s príkonom 28kW, 4+1 rackmi KAPSCH s príkonom 17kW. Celkový predpokladaný výkon na sále je 85kW.

#### *Požiadavky na podpornú technickú infraštruktúru:*

V zmysle požiadaviek na zabezpečenie spoľahlivosti výpočtových systémov dispozičné riešenie uvažuje s osadením dvoch vetiev UPS s modulárnymi zariadeniami 3+1 x 32kW. Pre napojenie na náhradný zdroj elektrickej energie dizelgenerátor je potrebné rezervovať kapacitu na inštalovaný výkon na sále tj. 96kW, doplnenú o príkon chladenia sály, chladenia miestností UPS cca 2x 3,5 kW, dobíjanie UPS a osvetlenie.

Chladenie sály predpokladá osadenie 2+1 jednotkami presnej klimatizácie každá s chladiacim výkonom 47kW. Parametre teplotných a vlhkosťných pomerov sú požadované

strojovne: teplota vzduchu max.35°C

ostatné priestory: teplota vzduchu 22-26°C (stred 24°C), relatívna vlhkosť 30-50 % r.v.

teplota vzduchu v zdvojenej podlahe: >18°C

#### *Špecifické opatrenia nad rámec bežných stavebných úprav:*

Fyzická bezpečnosť

Obvodové a deliace konštrukcie - konštrukčné materiály masívne trieda A1

Bezpečnostné prevedenie dverí – vstupné dvere do VS triedy 3 podľa STN P ENV 1627 dvere do technologických miestností triedy 2 podľa STN P ENV 1627

Bezpečnostné požiadavky budú v kombinácii s požiadavkami na požiaru odolnosť

Požiaru odolnosť

Požiaru odolnosť vstupných dverí EI 90 minút, dymotesné prevedenie typ S, ostatné EI 30 minút dymotesné prevedenie typ S.

Zdvojená podlaha

V celom rozsahu výpočtového strediska je potrebné osadenie zdvojenej podlahy. V technických priestoroch navrhujeme podlahu výšky 300mm a v priestore sály a klimatizácie s výškou 900mm. Požadované parametre podlahy sú:

Nosnosť trieda 5A 5kN/m<sup>2</sup>

Požiaru odolnosť trieda A2 (F30)

Zvodový odpor >10<sup>7</sup> Ohm

Podlahová krytina

Zvodový odpor voči zemi R<sub>2</sub><10<sup>8</sup> Ohm

Vodivosť povrchu R<sub>ST</sub>>10<sup>5</sup> Ohm

#### *Požiadavky na podporné systémy:*

Pre zabezpečenie požiadaviek na spoľahlivosť a bezpečnosť výpočtových systémov uvažujeme s nasledovnými podpornými systémami:

Elektrická požiaru signalizácia

Skorá detekcia požiaru

Technologické hasenie

PSN poplachový systém na hlásenie narušenia

PTV priemyselná televízia

Vstupový systém

## **G Požiarny evakuačný rozhlas**

Pre ozvučenie objektov je väčšinou používaný systém s konštantným napätím 100V. Výhodou tohto systému je predovšetkým zníženie strát na káblových rozvodoch. Systém obsahuje výkonové zosilňovače, vlastné zdroje signálu, mikrofóny, tunery, CD prehrávače a pod. Tieto systémy sú vybavené digitálnym záznamníkom vopred nahovorených správ, ktoré je možné využiť napríklad v spojení so systémom elektrickej požiarnej signalizácie na vyhlásenie poplachových správ.

Systém PER môže plniť nasledovné funkcie:

- evakuácia návštevníkov a personálu v prípade požiaru, havárie a iných živelných pohromách
- všeobecné informácie a upozornenia pre návštevníkov
- informácie pre zamestnancov
- vytvorenie hudobnej kulisy v o vybraných priestoroch

Zariadenie PER zabezpečí nasledovné požiadavky:

- ozvučenie prevádzkových, kancelárskych a výstavných priestorov
- minimálnu údržbu
- spoľahlivosť zariadenia PER
- vhodné rozmiestnenie a dostupnosť zariadení PER
- zdravotnú nezávadnosť zariadenia PER

### *Podklady*

- Stavebné výkresy
- Požiadavky investora známe v čase spracovania projektu
- Platná legislatíva SR

### *Projekt PER rieši*

- Umiestnenie ústredne PER
- Rozmiestnenie zariadení PER (reproduktory, stanice hlásateľa, zosilňovače)
- Ovládanie ústredne PER ústredňou EPS

### *Projekt PER nerieši*

- Napojenie ústredne a zosilňovačov na – 230V, 50Hz z rozvádzača NN – súčasť NN

### *Zoznam použitých noriem a technických predpisov*

Projektová dokumentácia je spracovaná v zmysle platných STN a ostatných súvisiacich noriem a predpisov.

- |  |  |
|--|--|
| - STN EN 54-16<br>signalizácie požiaru | Elektrická požiarna signalizácia. Časť 16: Ústredňa hlasovej           |
| - STN EN 54-24                         | Elektrická požiarna signalizácia. Časť 24: Súčasť systému hlasovej     |
| signalizácie požiaru – reproduktory    |  |
| - STN EN 54-4                          | Elektrická požiarna signalizácia. Časť 4: Napájacie zariadenia         |
| - STN 33 0300                          | Prostredia pre elektrické zariadenia: Určovanie vonkajších vplyvov     |
| - STN 33 2310                          | Predpisy pre elektrické zariadenia v rôznych podmienkach               |
| - STN 34 2300                          | Predpisy pre vnútorné rozvody oznamovacích vedení                      |
| - STN 33 2000-1                        | Elektrické inštalácie budov. Časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné |
| princípy                               |  |

- STN 33 2000-3 Elektrické inštalácie budov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
- STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.41: Ochrana pred úrazom el. prúdom
- STN 33 2000-4-43 Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zaistenie bezpečnosti. Kap.43: Ochrana proti nadprúdom
- STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrického zariadenia. Kap.51: Spoločné pravidlá
- STN 33 2000-5-52 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrického zariadenia. Kap.52: Rozvody
- STN 33 2000-5-54 Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrického zariadenia. Kap.54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
- STN EN 60439-1+A1+A11 Rozvádzače nn. Časť 1: Typovo skúšané a čiastočne typovo skúšané rozvádzače
- STN EN 60439-3+A1(357107) Rozvádzače nn. Časť 3: Osobitné požiadavky na rozvádzače nn inštalované na miestach laickej obsluhy pri ich používaní. Rozvodnice
- STN EN 60529 (33 0330) Stupne ochrany krytom
- STN IEC 83 (33 0170) Kódovanie oznamovačov a ovládačov pomocou farieb a doplnkových prostriedkov
- STN IEC 446 (33 0165) Značenie vodičov farbami alebo číslami
- STN IEC 61140 (33 2010) Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia
- Vyhláška ÚBP SR 718/2002 Z.z. Zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a ich odbornej spôsobilosti
- Vyhláška MV SR 94/2004 Z.z. Technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť pri výstavbe a pri užívaní stavieb
- Technické podmienky a katalógy výrobcu PER BOSCH
- Podklady pre projektovanie PER BOSCH

#### *Rozdelenie technických zariadení elektrických do skupín podľa miery ohrozenia*

Elektrické zariadenie PER inštalované v objekte je zaradené podľa miery ohrozenia do skupiny „A“ v zmysle vyhlášky ÚBP SR č. 718/2002 Z.z., príloha 1, III. časť, bod A, odsek h - zhromažďovanie viac ako 250 osôb.

Podľa §11 vyhlášky 718/2002 Z.z. na vyhradenom technickom zariadení skupiny „A“, musí byť po ukončení montáže vykonaná prvá úradná skúška a ďalej v čase prevádzky opakovaná úradná skúška ustanovená technickou inšpekciou.

#### *Použité zariadenie PER*

Použité zariadenie je výrobkom spoločnosti **BOSCH Security Systems**. Budú použité nasledujúce zariadenia:

- rozhlasová ústredňa
- výkonový zosilovač
- systémový nabíjač batérií
- mikrofónová stanica
- klávesnica k mikrofónovej stanici
- doska dohľadu nad linkami
- riadiaca doska dohľadu
- Tlakový reproduktor
- Stropný reproduktor
- Skrinkový reproduktor
- Line Array reproduktor
- ostatné príslušenstvo – prevodníky PF, GOF, sieťové káble a pod.



## *Rozhlasová ústredňa BOSCH*

Rozhlasové ústredne BOSCH VOICE ALARM SYSTEM predstavujú ďalší stupeň na ceste k dokonalému ozvučeniu malých a stredne veľkých objektov, ako sú školy, štadióny, obchodné domy, administratívne budovy, letiská, výrobné a skladové haly apod. Tieto ústredne sú navrhnuté aby spĺňali všetky základné EVAC požiadavky normy STN EN 60849 - neustála kontrola ústredne, prepínanie na záložné zosilňovače, kontrola reproduktorových liniek, nahrávanie a prehrávanie digitálnych správ, spoluprácu s požiarnou ústredňou a diaľkové ovládanie. Sieťová riadiaca jednotka je srdcom systému Praesideo. Jednotka smeruje súčasne až 28 audio kanálov, privádza napájanie do systému, informuje o poruchách a riadi systém. Audio vstupy môžu byť hlásené zo staníc hlásateľa, hudba na pozadí alebo lokálne audio. Sieťovú riadiacu jednotku je možné nakonfigurovať pre najzložitejšie systémy verejného ozvučenia. Konfiguráciu je možné vykonať pohodlne a účinne pomocou počítača. Počítač je vyžadovaný iba pre konfiguráciu. Riadiaca jednotka môže pracovať nezávisle na počítači. Môže však počítač používať k zobrazovaniu informácií o stave systému prostredníctvom SW dodávaného k jednotke. Jednotka môže byť uložená voľne na stole, alebo v 19" rack-u. Sieťová riadia jednotka má štyri analógové audio vstupy. Dva z týchto vstupov je možné zvoliť pre mikrofón, alebo linku. Ďalšie dva vstupy sú trvalo určené ako linkové vstupy. Mikrofónové, alebo linkové vstupy je možné použiť ako vstupy pre hlásenie pokiaľ sú naprogramované ako závislé na ľubovoľnom z ôsmich riadiacich vstupov. Tie sú neobmedzene programovateľné pre činnosť systému s voľne nastaviteľnými prioritami. Sieťovú riadiacu jednotku je možné vplnom rozsahu konfigurovať z počítača pomocou dodávaného SW, ktorý môže tak isto poskytovať informácie o aktuálnom stave spusteného systému rovnako ako aj zaisťovať pohodlnú a efektívnu konfiguráciu. Pre konfiguráciu je možno riadiacu jednotku spustiť bez toho, aby bola pripojená k počítaču. Predný panel je vybavený LCD displejom s 2x16 znakmi a otočným regulátorom pre prechádzanie menu a výber položiek. Displej a otočný regulátor je možné použiť k zisteniu adresy, verzie, poruchových udalostí a sledovaniu. Sieťová riadiaca jednotka môže riadiť až 60 uzlov. Uzly obsahujú zariadenia, ako sú výkonové zosilovače, audio expandéry, stanica hlásateľa a pod. Sieťová riadiaca jednotka je vybavená automatickým odosielaním správ, aby vyhovela požiadavkám na systémy evakuačného rozhlasu. Obsahuje vstavanú vymeniteľnú pamäťovú kartu Compact Flash, aby spĺňala požiadavky na uloženie zvukových správ. Súčasne je možné prehrávať štyri správy. Uloženie správ a samotné správy je sledované. Zvukové správy môžu byť (ako skupina súborov WAV) načítané z počítača cez Ethernet. Riadiaca jednotka taktiež uchováva v pamäti rozsiahlu radu upozornovacích, testovacích a výstražných tónov, ktoré je možné všetky sprístupniť pomocou ľubovoľnej klávesnice hlásateľa alebo riadiacich vstupov pre vysielanie a hlásenie poplachov. Interné hodiny reálneho času umožňujú riadiacej jednotke automaticky prevádzať rôzne operácie, napríklad prehrávať naplánované hlásenia alebo meniť hlasitosť hudby na pozadí vo večerných hodinách. Jednotka má rozsiahle možnosti spracovania zvuku pre audio vstupy a audio výstupy. Parametrickú korekciu tónov, obmedzovač a zisk je možné ľahko nastaviť pomocou konfiguračného SW. Pre odposluch audio kanálov je k dispozícii konektor pre sluchátka. Sieťová riadiaca jednotka podporuje redundantnú sieťovú kabeľáž. Tá môže byť zapojená ako rozvetvená sieť alebo redundantná slučka. Systém môže obsahovať 256 priorít pre hlásenie do tisícov zón, čím uspokojí aj najzložitejšie požiadavky verejného ozvučenia a evakuačného rozhlasu. Riadiaca jednotka sleduje stav všetkých zariadení v systéme, oznamuje zmeny stavov a ukladá posledných 200 správ o poruchách systému. Toto sledovanie pokrýva od vložiek mikrofónov staníc hlásateľa až po reproduktorové linky. Externé káble pripojené k riadiacim vstupom sú sledované, či nedošlo ku skratu alebo ich prerušeniu. Pre sledovanie audio vstupov je k dispozícii interne generovaný pilotný tón. Riadiaca jednotka môže byť napájaná z elektrickej siete aj z 48V núdzového záložného batériového napájacieho zdroja. Prepínanie zdrojov je automatické. Jednotka môže zaisťovať dohľad nad oboma napájacími zdrojmi.

### *Výkonové zosilovače*

Rada produktov Praesideo obsahuje štyri typy výkonových zosilovačov. Tie sa líšia počtom kanálov v jednej jednotke: jeden, dva, štyri, alebo osem. Všetky zosilovače majú celkový menovitý výkon 500W. Výkonové zosilovače prijímajú vstupné signály cez sieť. Sú vybavené dvoma doplnkovými audio vstupmi (4 pre LBB4428/00) pre lokálny zvuk. Osem riadiacich vstupov je voľne programovateľných pre činnosť systému. Týmto vstupom je možné priradiť priority. Každý riadiaci vstup umožňuje sledovať, či nedošlo k prerušeniu, alebo skratovaniu linky. Päť riadiacich vstupov je voľne programovateľných pre poruchy a akcia súvisiace s hláseniami.

### *Stanica hlásateľa*

Stanica hlásateľa umožňuje uskutočňovať manuálne, alebo predom nahrané hlásenia do ľubovoľných predom priradených zón. Stanica hlásateľa je vybavená mikrofónom na ohybnom ramene, tlačítkom PTT, reproduktorom a konektorom pre slúchadlá.

### *Klávesnica stanice hlásateľa*

Klávesnica stanice hlásateľa sa používa spoločne so stanicou hlásateľa k vykonaniu manuálnych alebo predom nahraných hlásení do ľubovoľných priradených zón, k výberu zón, alebo k vykonaniu preddefinovaných akcií. Klávesnica stanice hlásateľa je vybavená ôsmimi tlačidlami, pričom každé má dvojfarebný stavový indikátor.

### *Reproduktory*

Ponuka reproduktorov BOSCH zahŕňa široký výber typov - skrinkové, stíповé, panelové, stropné, zvukové projektory, tlakové v rôznych farebných prevedeniach. Voľba najvhodnejšieho reproduktora závisí na konkrétnych podmienkach - vonkajšie alebo vnútorné použitie, reprodukcia hlasu alebo hudby, požadovaný výkon.

Na ozvučenie priestorov s podhľadmi vzhľadom na ich veľkú výšku je nutné použiť stropné reproduktory s vysokou citlivosťou a zvukovodom pre dosiahnutie čo najvyššej zrozumiteľnosti hlásenia. V ostatných priestoroch budú použité panelové reproduktory s montážnymi skrinkami pre zápusťnú montáž. Pre ozvučenie vybraných priestorov, kde nie je možná zápusťná montáž do stropu ani do steny, budú použité zvukové projektory. Pre ozvučenie garáží a ostatných technických priestorov budú použité tlakové reproduktory.

### *Stropný reproduktor LBC 3086/41 s požiarnym krytom LBC 3081/02*

Stropný reproduktor s vysokou kvalitou zvuku vhodný pre prenos reči a hudby. Veľký vyžarovací uhol, rýchla a jednoduchá montáž. Reproduktor je vyrobený z kovu, vyhovuje normy STN EN 54-24, STN EN 60849.

Parametre:

Výkon:	9/6W, 100V	
Frekvenčný rozsah:	90 – 20 000 Hz	
Citlivosť:	98,0 dB	
Vyžarovací uhol:		180°/1kHz, -6dB
Rozmery:	Φ216 mm	
Farba:	biela	

### *Skrinkový reproduktor LBC 3018/41 s montážnou skrinkou pre zápusťnú montáž LBC 3013/01*

Kompaktný a výkonný skrinkový reproduktor vhodný pre prenos reči a hudby. Veľký vyžarovací uhol, rýchla a jednoduchá montáž. Vyrobený z kovu, vyhovuje požiadavkám normy STN EN 54-24, STN EN 60849.

Parametre:

Výkon:	9/6W, 100V	
Frekvenčný rozsah:	150 – 20 000 Hz	
Citlivosť:	102 dB	
Vyžarovací uhol:		120°/55° (1kHz/4kHz, -6dB)
Rozmery:	195x260x80 mm	
Farba:	biela	

### *Závesný zvukový projektor LS1-UC20E-1*

Zvukový projektor vhodný pre prenos reči a hudby, určený pre vnútorné aj vonkajšie použitie. Veľký vyžarovací uhol, rýchla a jednoduchá montáž. Vyrobený zo samozhášavého plastu ABS v súlade s normou UL 94 V0, normy STN EN 54-24, STN EN 60849.

Parametre:

Výkon:	30/20W, 100V
Frekvenčný rozsah:	80 – 20 000 Hz

Citlivosť:	99 dB	
Vyžarovací uhol:		220°/1kHz, -6dB
Rozmery:	185x254 mm	
Farba:	biela	

#### *Zvukový projektor LP1-UC20E-1*

Zvukový projektor vhodný pre prenos reči a hudby, určený pre vnútorné aj vonkajšie použitie. Veľký vyžarovací uhol, rýchla a jednoduchá montáž. Vyrobený zo samozhášavého plastu ABS v súlade s normou UL 94 V0, normy STN EN 54-24, STN EN 60849.

##### Parametre:

Výkon:	30/20W, 100V	
Frekvenčný rozsah:	75 – 20 000 Hz	
Citlivosť:	100 dB	
Vyžarovací uhol:		220°/1kHz, -6dB
Rozmery:	185x300 mm	
Farba:	biela	

#### *Tlakový reproduktor LH1-10M10E*

Vysoká účinnosť, hliníková konštrukcia. Lepšia zrozumiteľnosť reči. Vhodný pre ozvučenie väčších priestorov. Veľký vyžarovací uhol, rýchla a jednoduchá montáž. Krytie IP65. Vyhovuje požiadavkám noriem EVAC.

##### Parametre:

Výkon:	10W, 100V	
Frekvenčný rozsah:	280 – 5 800 Hz	
Citlivosť:	112 dB	
Vyžarovací uhol:		125/35°/1kHz, -6dB
Rozmery:	213x186x310 mm	
Farba:	šedá	

#### *Zdroje elektrického prúdu / Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom*

##### *Ústredňa*

Napäťová sústava:	3/PEN, 400/230V AC, 50 Hz, TN-S
Ochrana pri normálnej prevádzke: krytmi	izolovaním živých častí, zábranami,
Ochrana pri poruche:	samočinným odpojením napájania

##### *Reproduktory*

Napäťová sústava:	100V AC, 40Hz-16kHz
Ochrana pri normálnej prevádzke: umiestnením mimo dosahu	izolovaním živých častí, krytmi,
Ochrana pri poruche: /ochrana pred dotykom neživých častí/	ochrana elektrickým oddelením

#### *Klasifikácia prostredia podľa STN 33 0300*

Protokol o určení vonkajších vplyvov je súčasťou projektovej dokumentácie profesie SILNOPRÚD.

Inštalácia celého zariadenia PER musí byť v celom objekte realizovaná v požadovanom krytí a to podľa prostredia a vonkajších vplyvov, ktoré v objekte na toto elektrické zariadenie budú pôsobiť.

### Ústredňa PER

Inštalácia požiarneho evakuačného rozhlasu v objekte garáže bude pripojená na ústredňu umiestnenú v objekte Garáží v miestnosti technického zázemia pri dozorni garáži (m.č. -1.45a) a vyhlasovanie evakuačných a organizačných hlásení bude prebiehať cez hlásateľa v miestnosti dozorne garáží (m.č. -1.45). Systému bude prepojený s EPS, ktorá v prípade poplachu zopne kontakt na ústredni PER a prebehnú vopred nahrané evakuačné hlásenia. K ústredni PER v Garážach bude pripojená aj vetva rozhlasu slúžiaceho pre evakuácie príslušných priestorov začlenených do objektu Jazdiarne.

V systéme, ktorý je využívaný pre požiaro-evakuačný účel, musia byť určené priority hlásenia nasledovne:

1. Evakuácia - situácia možného ohrozenia života vyžadujúca evakuáciu objektu.
2. Poplach - nebezpečná situácia blízka varovaniu pred očakávanou situáciou.
3. Iné hlásenia (zábavné, reklamné, informačné a iné).

Vždy musia byť umožnené manuálne zásahy:

- Spustiť alebo zastaviť zaznamenané poplachové hlásenia.
- Vybrať príslušné zaznamenané poplachové hlásenie.
- Zapínať alebo vypínať vybrané zóny reproduktorov.
- Vysielanie živých hlásení cez núdzový mikrofón

Technológia rozhlasovej ústredne BOSCH – Voice Alarm system bude osadená do 19“ technologickej skrine RACK s potrebným počtom U. Ústredňa je tvorená riadiacim centrom vybaveným príslušným počtom a typom zariadení (pre napojenie staníc hlásateľa diaľkového ovládania, digitálnych správ, hudobnej prevádzky), výstupných zón, prídavnými koncovými zosilňovačmi, napájacím zdrojom a zdrojom pre nútený posluš. Pre prípad možného automatického spustenia núdzových hlásení z digitálneho záznamu v prípade požiaru, bude rozhlasová ústredňa pripojená prostredníctvom modulu logických vstupov na systém EPS.

Jednotlivé ozvučené priestory je možné rozdeliť do samostatných úsekov (zón) s možnosťou oddeleného volania do vybraných úsekov prostredníctvom staníc hlásateľa resp. automaticky prostredníctvom pripojenia na EPS do predprogramovaných zón. Závady jednotlivých zosilňovačov a reproduktorov alebo obvodov reproduktorov nesmú vyústiť do celkovej straty pokrytia v zóne.

Uvažované zariadenie predpokladá sledovanie reproduktorových liniek, sledovanie a kontrolu funkčnosti zosilňovačov, automatické prepnutie na záložné zosilňovače v prípade poruchy, pripojenie na ústredňu EPS, digitálny hlásič správ s primeraným počtom správ a kapacitou pamäte, poruchové hlásenia obsluhu ústredne a pripojenie na záložný zdroj napájania. Pre sledovanie funkčnosti reproduktorových liniek budú ich konce vybavené doskami dohľadu. Záložný zdroj UPS musí zabezpečiť 30 minútovú prevádzku ústredne pri výpadku napájania. Stojan musí byť vybavený núteným vetraním a umiestnený tak, aby bol možný voľný prístup k prednej a zadnej strane stojanu. Na ústredňu PER budú pripojené všetky reproduktory riešené v tejto správe.

### *Stanice hlásateľa a klávesnice staníc*

Centrálne vyhlasovanie bude prebiehať z ohlasovne požiaru pri Viedeňskej bráne, lokálne cez stanicu hlásateľa v miestnosti dozorne garáží – m.č. -1.45

### *Reproduktory*

Všetky reproduktory musia byť rozmiestnené tak, aby všetky plochy, a to i tie, v ktorých nie sú priamo inštalované reproduktory boli zreteľne ozvučené. Dôvodom je zaistenie počuteľnosti hlásenia požiarneho rozhlasu v akomkoľvek mieste objektu.

Reproduktory budú osadené na stropy určených chránených priestorov v súlade s osvetľovacími a klimatizačnými telesami. Jednotlivé reproduktory budú zapojené do samostatných reproduktorových zón. Jednotlivé reproduktory sa osadia podľa výkresovej časti tejto dokumentácie. Výkon reproduktorov bude upravený podľa veľkosti ozvučovaného priestoru.

### *Riešenie systému vedenia PER*

Elektrické rozvody pre zariadenia, ktoré musia byť počas požiaru v prevádzke, musia byť prevedené káblami v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004 Z.z., príloha 14.

### *Požiarneho rozhlasu: ZO PH*

**PH-** káble s funkčnosťou počas horenia v požadovanom čase

**ZO-** káble odolné proti šíreniu plameňa

Vedenie zón (reproduktory – bez regulátorov hlasitosti) bude prevedené káblom CHKE-V 2x1, CHKE-V 2x1,5, CHKE-V 2x2,5 s požiarou odolnosťou 180 min v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004.

Ostatná kabeláž v objekte bude realizovaná podľa nasledovných pokynov:

Vedenie medzi rozhlasovou ústredňou a stanicou hlásateľa bude prevedené káblom JE-H(ST)H-V 4x2x0,8 s požiarou odolnosťou 180 min v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004.

Vedenie ovládacieho impulzu z ústredne EPS prevedené káblom JE-H(ST)H-V 2x2x0,8 s požiarou odolnosťou 180 min v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004.

Tieto vedenia budú uložené v rúrkach / lištách pod omietkou, v podhlade alebo na povrchu.

Utesnenie prestupov rozvodov rozdielnych požiarnych úsekov cez steny a stropy sa vykoná protipožiarou maltou HILTI CP636 s odolnosťou 90 min.

Ústredňa PER bude napájaná z rozvádzača samostatným, v priebehu trasy nevypínateľným káblom CHKE-V 3Cx2,5 uloženého v rúrke / lište v zmysle vyhlášky MV SR č. 94/2004, príloha 14, § 91. Istenie prívodu nesmie prekročiť menovitú hodnotu 10A. Vedenie pre napájanie musí byť prevedené podľa STN 342710 a STN 332000-4-41. Toto napojenie bude samostatne istené a označené nápisom DPR (rieši projekt SILNOPRÚD).

Súbeh vedení PER s vedením NN, VN musí byť najmenej 10 cm, pri súbehoch do 5m môže byť vzdialenosť minimálne 3 cm a pri križovaní vedení musí byť minimálna vzdialenosť 2.5 cm.

### *Záverečná časť*

Pri montáži zariadenia PER, príslušných vedení musia byť zohľadnené všetky platné TP a STN týkajúce sa PER.

Montáž zariadenia môže vykonávať organizácia, ktorá má pre túto montáž oprávnenie. Pracovníci musia mať príslušnú elektrotechnickú kvalifikáciu pre túto činnosť podľa STN 34 3100 a musia byť preškolení výrobcou alebo ním poverenou organizáciou. Pri montáži a prevádzkovaní zariadenia je potrebné dodržiavať základné požiadavky k zaisteniu bezpečnej práce podľa STN 34 3100. Všetky práce na elektrickom zariadení, tzn. údržba, kontrola, opravy a pod. môžu byť robené iba pri rešpektovaní ustanovení normy STN 34 3103.

Do prevádzky je možné uviesť iba zariadenie, ktoré prešlo východnou revíziou podľa STN 33 1500. Zariadenie musí vyhovovať všetkým platným požiadavkám elektrotechnických predpisov a noriem STN, musí byť pred uvedením do prevádzky preskúšané, či je prevedené v súlade s dokumentáciou, či ako celok má požadované vlastnosti, či pri jeho prevádzke nemôže dôjsť k ohrozeniu života alebo zdravia osôb a či neruší iné zariadenia.

Zariadenie musí byť udržiavané v takom stave, aby bola zaistená jeho správna činnosť a aby boli dodržané požiadavky elektrickej a mechanickej bezpečnosti, ako aj všetky ostatné požiadavky podľa príslušných predpisov.

Po ukončení montáže a vypracovaní východnej revíznej správy bude dielo protokolárne odovzdané odberateľovi a zahájená skúšobná prevádzka. Dielo preberá zodpovedný zástupca odberateľa. V priebehu odovzdania bude urobené preškolenie zodpovedných pracovníkov, budú odovzdané návody na obsluhu a sprievodná dokumentácia. V priebehu skúšobnej prevádzky sa preverí funkčná schopnosť namontovaného zariadenia. Odovzdanie diela do trvalej prevádzky sa urobí po ukončení a vyhodnotení skúšobnej prevádzky protokolárne medzi zhotoviteľom a odberateľom, resp. užívateľom. Sprievodná dokumentácia musí byť dodaná ku každému zariadeniu a musí zodpovedať jeho skutočnému prevedeniu.

Projektant si vyhradzuje právo na prípadné zmeny a doplnky k projektovej dokumentácii, ktoré vyplývajú z montáže ozvučenia – domáceho požiarneho rozhlasu alebo káblových trás. Všetky zmeny, ktoré oproti projektu vzniknú v priebehu montáže, je nutné poznamenať do výkresovej dokumentácie.

Navrhnuté technické riešenie nemá negatívny vplyv na životné prostredie.

## **H Poplachové systémy**

### *Špecifikácia projektu*

Projekt pre zmenu stavby pred dokončením popisuje rozmiestnenie prvkov Elektrického zabezpečovacieho a tiesňového poplachového systému (EZZ/TPS) spojeného so Systémom kontroly vstupu (SKV) a Kameraného sledovacieho systému CCTV v podzemnej parkovacej garáži Bratislavského hradu – ďalej uvádzam tieto systémy pod spoločným názvom Bezpečnostný systém (BS). Tento systém bude zapojený do integrovaného bezpečnostného systému (IBS) pre celý areál Bratislavského hradu.

### *Podklady k projektovaniu, predpisy, normy:*

- stavebné pôdorysné výkresy objektu v elektronickej forme
- projekt BS pre realizáciu z 03/2010
- konzultácia so zadávateľom projektu a zástupcami investora
- podklady od výrobcu zariadení fy Guardall, Sentrol, LENEL, Sony...
- normy:

STN-EN 50 131-1 Súbor noriem pre poplachové systémy. Elektrické zabezpečovacie a tiesňové poplachové systémy

STN-EN 50 133 Poplachové systémy. Systémy kontroly vstupov na používanie v bezpečnostných aplikáciách

STN-EN 50 132 Poplachové systémy. Sledovacie systémy CCTV na používanie v bezpečnostných aplikáciách

STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov. Časť 5.51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá

STN 33 2000-5-52 Elektrické inštalácie budov. Časť 5. Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 52. Elektrické rozvody

STN 33 2000-4-41/2007 Elektrické inštalácie budov. Časť 4 – Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 41 – Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

STN 33 1500 Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení

STN EN 60 529 (33 0330) Stupne ochrany krytím (krytie – IP kód)

STN 34 3100 Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach  
STN 33 2180 Pripojovanie el. prístrojov a spotrebičov  
STN – EN 60 466 Predpisy pre značenie holých a izolovaných vodičov farbami a číslami  
STN EN 50173-1 - Informačná technika Generické káblové systémy

#### *Rozsah projektu a riešenie*

- rozmiestnenie zabezpečovacích a ovládacích prvkov BS ich druhy a počet
- kábeláž pre BS

#### *Napätiová sústava, ochrana a prostredie*

1 + N + PE, 230V/50Hz sieť TN-S pre sieťovú časť BS  
12 V až 48 V jednosmerných pre napájanie prvkov BS a IP-CCTV časti

*Ochrana proti zásahu elektrickým prúdom pri poruche je navrhnutá podľa STN 33 2000-4-41/2007:*

1. u zariadení napájaných zo siete:
  - a. samočinným odpojením napájania – čl. 411
  - b. dvojitou alebo zosilnenou izoláciou - čl. 412
2. u prvkov CCTV:
  - a. bezpečným napätím, SELV a PELV – čl. 414

Ochrana el. vedení pred účinkom skratových prúdov a preťažení je navrhnutá podľa STN 33 2000-4-43, 33 2000-4-473, 33 2000-5-523:

1. pre 230 V/50 Hz - ističmi B10A a B16A
2. pre 12-48 Vjs - prístrojovými a elektronickými poistkami zdroja

V priestoroch, do ktorých tento projekt zasiahne je prostredie určené Protokolom o určení vonkajších vplyvov podľa STN 33 2000-5-51, ktorý je súčasťou projektovej dokumentácie stavby. Vo vnútorných priestoroch sa predpokladá prostredie N3.1-II – obvyklé štandardné vonkajšie vplyvy vo vnútorných priestoroch. V častiach, kde bude iné prostredie než základné, budú musieť byť použité prvky s vyšším krytím (v zodpovedajúcom vyhotovení).

#### *Projektové riešenie*

##### EZS

Účelom zariadenia EZS je ochrana majetku a objektov. EZS je súbor technických prostriedkov - ústredne, detektorov, signalizačných a ovládacích prvkov, ktoré vytvárajú systém umožňujúci skorú signalizáciu miesta narušenia chráneného objektu a rýchle odovzdanie poplachovej informácie na vopred určené miesto. Zariadenie EZS/TPS je jedným z prostriedkov ochrany príslušného objektu. Ako technické zariadenie klasickú režimovú ochranu objektu nenahrádza, ale na ňu naväzuje, vhodne ju dopĺňa a skvalitňuje.

Návrh systému vychádza z toho, že sa jedná o zabezpečenie objektu, ktorý je podľa STN-EN 50 131 zaradený do kategórie objektov so strednými a vyššími rizikami narušenia.

Technika popisovaná v tomto projekte je referenčná z hľadiska typov. Môže byť nahradená technikou s ekvivalentnými alebo lepšími parametrami a podmienky kompatibility s existujúcim IBS Bratislavského hradu.

EZS bude inštalovaný v podzemnej parkovacej garáži pod nádvorím Bratislavského hradu. V objekte bude inštalované zariadenie: 2 ústredne EZS americkej firmy LENEL typu NGP2220ICE, spoločné pre EZS a SKV, v technickej miestnosti č.-1.17 na 1.PP. V technickej miestnosti -1.17 budú EZS ústredne cez TCP/IP porty zapojené do integrovaného nadstavbového bezpečnostného systému (IBS) LENEL ONGUARD, kde sa na počítači sleduje súčasne EZS/TPS, CCTV, SKV a EPS.

Zabezpečenie je riešené priestorovou a plášťovou ochranou všetkých priestorov s možnosťou vstupov do garáže zvonka a do vybraných technických priestorov z garáže. Plášťová ochrana bude realizovaná magnetickými kontaktmi otvorenia dverí. Priestorová ochrana bude realizovaná infrapasívnymi detektormi pohybu PQ15AM a duálnymi detektory (PIR+mikrovlnné) DT15AM.

Detektory budú zapojené do 16-vstupových koncentrátorov NGP 1100 a LED signálky z reléových výstupov 16-výstupových modulov NGP 1200. Koncentrátory budú umiestnené v technických miestnostiach v skrinke spolu so systémovým zdrojom.

Ovládacie panely s LCD displejom (pre ovládanie samostatných zón) budú umiestnené v 1.PP v garáži -1.01 pri vstupe do chodby -1.11, na chodbe -1.11, na chodbe VS -1.12, v strojovni chladenia pod oranžériou -102, v miestnosti dozoru garáže -145. Ovládacie panely budú vyvedené aj na strážnicu na čestnom nádvorí. V monitorovacom centre SNR na Čestnom nádvorí budú nadriadené monitorovacie počítače integrovaného nadstavbového bezpečnostného systému so software LENEL, kde sa na počítačoch sleduje súčasne EZS, CCTV, SKV a EPS.

Pod oranžériou bude zrušené projektované pripojenie priestoru strojovne chladenia na EZS paláca popisované projektom oranžérie. Prvky EZS v uvedených priestoroch budú zapojené do ústredne EZS1G pre garáž.

Na vstupných dverách do jednotlivých celkov z komunikačných priestorov budú umiestnené v zárubni dverí samoblikajúce LED signálky červenej farby. Tieto LED v prípade zapnutia oblasti do stráženeho stavu budú blikaním upozorňovať (poučených) vstupujúcich na stav pod ochranou.

Snímače a magnetické kontakty sú výrobkami americkej firmy Sentrol, Guardall.

Kábeláž EZS bude na povrchu v elektroinštalačných rúrkach a nad sadrokartónovými podhladmi v rúrkach na príchytkách. V garáži a technických priestoroch budú využité aj plechové elektroinštalačné žlaby spoločné pre EZS, CCTV, SKV a PaS. Hlavné línie trás medzi koncentrátormi budú urobené káblom FTP 4x2x0,5. Na zapojenie jednotlivých detektorov s napájaním 12V bude použitý kábel SYKFY 3x2x0,5. pre prívod k magnetickým kontaktom je navrhnutý kábel SYKFY 2x2x0,5. Pre prívod k dverám, kde budú pripojené magnetické kontakty, závorové kontakty a LED sa použije kábel SYKFY 5x2x0,5. Umiestnenie koncentrátorov bude v technických priestoroch objektu na 1.PP a 2.PP a vjazdu do garáže.

Silové napájanie EZS bude káblami CYKY 3Jx1,5 v technických miestnostiach, vjazdu -1.02 istené v rozvádzači ističom B16A. Okrem ústrední tu budú PSU koncentrátory so vstavaným zdrojom a zálohovacou batériou.

Pre väzby medzi ústredňami EZS garáže a paláca bude v kolektore prepájacia skriňa EZS, kde budú od každej ústredne privedené prepájacie káble SYKFY 25x2x0,5 (pre jazdiareň JXFE-R 25x2x0,5).

Prepoj na strážnicu na čestnom nádvorí bude cez suterén, podlahový kanál v garáži a cez kolektor. Káble budú umiestnené v elektroinštalačných rúrkach, žlaboch a na roštach slaboprúdu v spoločných stúpacích šachtách a v kolektore.

## SKV

Vstup do dôležitých zón bude zabezpečený bezkontaktnými čítačkami integrovanými do systému LENEL.

Filozofia riešenia SKV spočíva vo vytvorení samostatných (prípadne čiastočne sa prekrývajúcich) zón pre vstup vyhradeného okruhu osôb v nadväznosti na ich pracovné alebo funkčné zaradenie tak, aby nedošlo, resp. bolo znemožnené konanie vedúce k ohrozeniu alebo škode na majetku hmotnom, tak aj na majetku nehmotnom, t.j. veľmi dôležitých informáciách.

Vstup do technických zón je zabezpečený bezkontaktnými čítačkami. Z bezpečnostného hľadiska je nutné zabrániť vstupu návštevníkov bez sprievodu oprávnených pracovníkov, resp. identifikácie pracovníkom strážnej služby - informátorom. Pri vstupe do uvedených priestorov sa zabezpečuje identifikácia vstupujúcej osoby kartou. Vstup cez dvere doplnené elektromagnetickým zámkom, resp. cez automatické dvere je povolený iba oprávnenej osobe a len vo vymedzenom čase.

Tiež budú SKV kontrolované vstupy cez obe schodiská z dvora do podzemnej garáže na všetkých podlažiach. Prístup do garáže budú mať len návštevníci s platnou parkovacou kartou, zamestnanci a poslanci NR svojimi zamestnaneckými kartami.

Pre zabezpečenie rackových skríň BS bude na nich inštalovaná čítačka pre otvorenie dverí a tieto bude možné tieto otvoriť priložením karty technika, resp. údržbou povereného pracovníka investora.

Obojsmerne budú kontrolované vstupy do technických priestorov – pri vstupe aj výstupe kartou. Pre výpočtové centrum bude obojstranná kontrola doplnená na vstupe aj klávesnicou pre PIN kód – vyššia úroveň zabezpečenia.



Jednostranná kontrola bude pre vstup do garáže zo schodísk. Výstup z garáže do schodísk nebude kontrolovaný.

SKV bude prepojený s Parkovacím systémom (PaS) formou reléových vstupov a výstupov – zamestnanci osoby si môžu svojou kartou otvoriť aj vstupnú a výstupnú závoru na hrane parkoviska a vjazdového tunela priložením zamestnaneckej karty k terminálu parkovacieho stĺpika. Rovnako aj po uzatvorení garáže roletovou bránou bude môcť zamestnanec otvoriť bránu svojou kartou.

Pre VIP bude SKV na vjazde a výjazde garáže doplnený čítačkou dlhého dosahu do 4m pre identifikačné tagy pracujúce v UHF frekvenčnom pásme od firmy NEDAP. Vozidlo VIP bude môcť otvoriť závoru a bránu bez otvorenia okienka vodiča, prípadne bez zastavenia vozidla – zvýšenie fyzickej bezpečnosti VIP.

SKV čítačky budú zapojené na dvojdvérové kontroléry NGP 1320, zapojené na spoločnú zbernicu s koncentrátormi EZS. Riadiace jednotky budú umiestnené v technických miestnostiach spolu so zdrojmi (samostatný zdroj pre čítačky a samostatný zdroj pre elektrozámky). Na otváranie spojovacích dverí budú použité inverzné elektromechanické zámky s antipanik funkciou a elektromagnetické otváratele dverí. Na strane východu z obojstranne kontrolovanej časti budú umiestnené tlačidlá núdzového otvorenia, ktoré v prípade požiaru, resp. zlyhania elektroniky umožnia otvoriť dvere bez použitia karty a umožnia únik do verejných priestorov garáže. Takéto otvorenie dverí systém vyhodnocuje ako nekorektné a vyhlási obsluhu poplach. Kontrolér NGP 1320 môže ovládať dvojce dvere jednostranne alebo obojstranne. V systéme je možné naprogramovať pre ľubovoľné dvere časový režim voľného alebo riadeného vstupu.

SWS-ADVI server software a SWC-ADVI client software sú moderné riadiace software navrhnuté pre prácu v prostredí Windows, tak aby mohol v maximálnej miere využívať rýchlosť, flexibilitu a spoľahlivosť súčasných počítačových sietí. Obsahujú veľa funkcií s možnosťou nakonfigurovať ich tak, aby v maximálnej možnej miere vyhovovali obsluhu pri monitorovaní poplachov, vydávaní kariet a pri bežnej prevádzke. Systém podporuje funkciu sledovania a prehľad pre zobrazovanie miesta pohybu osôb cez kontrolované body.

Systém SWS-ADVI umožňuje jednoducho definovať časové zóny, komunikačné slučky, panely, karty, držiteľov kariet a iné informácie. Záznamy v databázach sa jednoducho editujú, prehľadávajú a triedia. Užívateľ si môže nechať zobrazíť a vytlačiť širokú škálu správ s informáciami o zariadeniach, kartách, držiteľoch kariet alebo históriu.

Na správu kontroly vstupu používa SWS-ADVI tzv. mapy podlaží pre monitorovanie a ovládanie bežných funkcií kontroly vstupu. Mapa podlažia zobrazuje v grafickej podobe jednotlivé zariadenia: dvere, panely, vstupy, výstupy. Vďaka zobrazeniu systémových zariadení má užívateľ prehľad o stave systémového hardware a možnosť tieto zariadenia diaľkovo ovládať.

Manažment systému zabezpečuje program bežiaci na nadriadenom počítači. Tu sa registrujú riadiace jednotky napojené na systém, vytvára sa tabuľka prístupových práv a vyhodnocujú sa registrované údaje a udalosti. Spojenie nadriadeného počítača s riadiacimi jednotkami sa uskutočňuje len za účelom vyslania novej tabuľky prístupových práv alebo stiahnutia registrovaných údajov.

Káblové rozvody v priestoroch objektu sú navrhnuté káblami:

- rozvod datový pre riadiace jednotky SKV - kábel FTP 4x2x0,5,
- rozvody pre čítačky SYKFY 5x2x0,5 a FTP,
- rozvody pre elektrozámky CYH 2Ax1,5 a CYH 2Ax2,5 a SYKFY 5x2x0,5,
- napájanie riadiacich jednotiek SKV zo siete 230V/50Hz - CYKY 3Jx2,5 z rozvodu 230V v jednotlivých častiach objektu – rieši projekt silnoprúdu. Rozvod bude samostatne istený ističmi B16A, v priebehu trasy nevypínateľný.

## CCTV

Zariadenie sledovacích systémov CCTV umožňuje z jedného miesta sledovanie rôznych dejov vo vopred určených priestoroch. Zariadenie zvyšuje úroveň ochrany objektu, pretože sprostredkúva vizuálne informácie z dôležitých miest objektu v reálnom čase. Súčasne je vykonávaný záznam, ktorý poskytne v prípade potreby spätné informácie o činnosti a pohybe osôb pred snímacími zariadeniami. Záznam je vhodný ako podporný materiál pre dokazovací proces v prípade

nezákonného konania. Okrem priameho sledovania dejov má inštalácia kamier v strážených priestoroch aj psychologický účinok voči osobám s úmyslom nezákonného konania.

Vzhľadom na charakter chránených priestorov bude videosystém patriť k jednej z najdôležitejších súčastí bezpečnostného systému. Kamery a kamerové systémy kombinované s monitormi a profesionálnym digitálnym záznamom dávajú obsluhu možnosť rozpoznať situáciu poplachu a túto zhodnotiť.

CCTV je navrhnutá na IP technológii pre možnosť digitálnej archivácie a distribúcie signálov. IP technológia umožňuje aj centralizáciu monitorovania všetkých objektov investora z rôznych miest.

V monitorovacom centre SNR – vrátnici na Čestnom nádvorí budú môcť monitorovať všetky komunikácie, schodiská a garáže. V kancelárii dozorca garáže -1.45 bude umiestnená klientska PC stanica pre monitoring priestorov garáže. Ďalšia klientska stanica bude umiestnená aj v dozorni garáže objektu na Západnej terase umiestnenej pri vjazde do tunela.

Pre spracovanie a archiváciu obrazu bude využitá novo budovaná centrálna serverovňa v 1.PP garáží. Z centrálného videosevera bude videosignál v digitálnej forme distribuovaný po optickej privátnej LAN sieti pre Security systémy – do monitorovacích centier SNM a SNR. Centrálny videosever bude napájaný cez UPS 30kVA so zálohovaním 8 minút (3-fázový prívod 400V/230V a 1-fázový vývod) zo zálohovaním z dieselaagregátu je predmetom projektu silnoprúdu pre novú serverovňu. UPS slúži na preklopenie výpadku elektrickej siete pokým naštartuje dieselaagregát.

Existujúca centrálna serverovňa IBS bude premiestnená z dočasných priestorov v oranžérii v druhej fáze stavby garáže. Doplnené do nej budú komponenty CCTV pre garáž.

Pre náročné požiadavky kladené na systém CCTV je navrhnuté do objektu inštalovať techniku špičkovej japonskej firmy *Sony* a americkej firmy *LENEL* - farebné kamery a zariadenia pre spracovanie obrazu v centrálnom videoseveri a v monitorovacích centrách. Na prenos digitálneho obrazového signálu budú použité moderné komponenty pre 1GB LAN sieť.

Zariadenie firmy *LENEL* spája v sebe všetky moderné poznatky zo záznamovej a prenosovej techniky, pri zachovaní veľmi jednoduchej a rýchlej obsluhy, ako aj flexibilnej konfigurácie.

Medzi najdôležitejšie funkcie systému patrí:

- možnosť zobrazíť obraz z ľubovoľnej kamery na ľubovoľnom monitore.
- Obraz je prezentovaný a štrukturovaný podľa definície užívateľa
- Pomocou poplachových vstupov je možné upozorniť obsluhu na miesta zvláštneho významu
- Systém môže aktivovať záznamové zariadenia

Pre detekciu pohybu budú v centrálnom umiestnené inteligentné videosevery s funkciou detekcie v obraze. Obrazový detektor sa dá naprogramovať tak, že detekuje pohyb len v určitom smere, detekuje len pomalý alebo len rýchly pohyb (rozlíšenie pohybu a smeru pohybu ľudí a motorových vozidiel). Úroveň detekcie je rovnaká či je pohybujúci sa objekt blízko alebo ďaleko. Je vysoká odolnosť voči falošným poplachom vplyvom dažďa, sneženia, zmenami osvetlenia.

Pomocou poplachových vstupov môže byť systém nakonfigurovaný tak, aby pri aktivácii detektora, čítačky prístupového systému alebo magnetického kontaktu na dverách bol prepnutý relevantný obraz na monitore.

Vďaka digitálnemu záznamu je možné všetky uložené snímky zachovať pri nezmennej kvalite na ľubovoľne dlhú dobu, pričom veľmi jednoduchým a rýchlym spôsobom je možné jednotlivé uložené snímky individuálne spracovať na bežnom PC (po pridelení licencie na prístup).

Kamery budú farebné CCD 1/3" s napájaním POE po ethernetovom kábli zo zdrojov v podružných serveroch (KSP) – switchoch s optickým výstupom. Rozvod napájania pre CCTV pre vonkajšie a otočné kamery bude káblami CYH 2x2,5 (24V napájanie ohrevu krytov kamier).

Kábeláž od kamier bude ethernetovým káblom kategórie 5e do podružných videoseverov KSP a po optickom kábli zo vzdialených kamier (nad 90m dĺžky kábla).

Káble budú umiestnené pod omietkou miestností v elektroinštalačných rúrkach a v pevných elektroinštalačných rúrkach v priestore garáže.

### *Bezpečnostné predpisy.*

Pri prácach treba postupovať podľa platných ustanovení Vyhl. ÚBP SR č. 374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach, ako aj v súlade s výnosmi stavebného zákona 50/1976 Zb. novelizovaného zákonom 237/2000 Z.z. v znení neskorších právnych predpisov.

V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona).

Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona). V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona). Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona).

Obsluhovať projektované elektrické zariadenie môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §20 Poučená osoba.

Vykonávať činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §21 Elektrotechnik.

Vykonávať samostatne činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §22 Samostatný elektrotechnik, §23 Elektrotechnik na riadenie prevádzky, §24 Revízny technik.

V prípade projektovania elektrického zariadenia sa podľa stavu poznania konštatuje, že je možným dôsledným uplatňovaním a rešpektovaním predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci odstrániť všetky riziká poškodenia ľudského zdravia, a preto v zmysle § 4 zák. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sa neurčujú žiadne zostatkové nebezpečenstvá vyplývajúce z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach.

Pri realizácii prác v blízkosti pracujúcich zariadení je nutné, aby mal realizátor prác určené opatrenia na minimalizovanie a obmedzenie rizík poškodenia pracujúceho zariadenia pri realizácii EZS.

Vedenia EZS a CCTV musia byť vzdialené min. 20 cm od ostatných vedení pri ich súbahu, pri súbehoch do 5m môže byť vzdialenosť minimálne 6 cm a pri križovaní vedení musí byť minimálna vzdialenosť 1 cm.

Pre užívateľa: Akákoľvek manipulácia s navrhnutými zariadeniami okrem obsluhy je pre pracovníkov bez elektrotechnickej kvalifikácie zakázaná!

### *Organizačné opatrenia*

Pre prevádzkovanie BS bude vypracovaný prevádzkový predpis. Tento predpis stanoví postup pri vyhlásení poplachu systémom BS. V predpise musia byť menované osoby zodpovedné za prevádzku a údržbu zariadenia, a taktiež osoby poverené obsluhou zariadenia BS. Osoby poverené obsluhou, kontrolou a údržbou zariadenia BS musia byť preukázateľne poučené podľa Vyhl. 508/2009 Z.z. Osoby poverené obsluhou vedú záznamy v prevádzkovej knihe BS.

Tento predpis musí byť uložený spolu so sprievodnou dokumentáciou systému BS. Po ukončení montáže zariadenia BS, jeho oživení a odskúšaní funkčnosti musí byť vykonaná prvá odborná prehliadka (východisková revízia) elektro zariadenia v zmysle STN 33 1500 a 33 2000-6, ktorá je neoddeliteľnou súčasťou dokumentácie zariadenia BS. Pracovníci, vykonávajúci revízie, musia mať na túto činnosť potrebnú kvalifikáciu a montážna organizácia musí urobiť inštruktáž osôb poverených obsluhou BS pri uvádzaní systému do trvalej prevádzky.

BS musí byť v súlade s STN 50 132, Vyhl. 508/2009 Z.z., STN 33 2000-4-41 a s nimi súvisiacimi normami, montážnym predpisom výrobcov ústredne a ostatných prvkov.

BS možno prevádzkovať len spôsobom uvedeným v návode na obsluhu, v popisnom označení. Prevádzkovať možno len BS, ktorá má preukázanú zhodu vlastností s technickými predpismi - Zákon č. 264/1999 Z. z.

Počas doby prevádzkovania BS môže byť ktorákoľvek jej súčasť nahradená iba súčastou kompatibilnou s existujúcim systémom. O vhodnosti použitia nahrádzajúcej súčasti rozhodne osoba s odbornou spôsobilosťou na vykonávanie inštalácií a opráv BS.

Kontroly BS zabezpečuje a za ich vykonávanie zodpovedá užívateľ BS.

Na BS sa vykonávajú kontroly určené výrobcom zariadení a požiadavkami bezpečnostného technika investora – viď bod 10.

Stav BS zistený kontrolou sa zaznamenáva do prevádzkovej knihy spolu s dátumom jej vykonania, menom, priezviskom a podpisom osoby, ktorá kontrolu vykonala. Ak vykonáva niektoré kontroly alebo ich časti server, za záznam možno považovať záznam v denníku servera.

Ročnú kontrolu BS môže vykonať len osoba s odbornou spôsobilosťou na vykonávanie kontroly BS, ktorá zároveň vydá potvrdenie o vykonaní kontroly.

Údržbu zariadenia môžu vykonávať len osoby preukázateľne zaškolené podľa STN 34 3100 montážnou organizáciou.

Majú tieto povinnosti:

- vykonávať prehliadky a údržbu zariadenia podľa pokynov montážnej organizácie
- vykonávať podľa predpísaného spôsobu kontrolu zariadenia
- vykonávať záznamy do prevádzkovej knihy BS o všetkých kontrolách, údržbe a opravách zariadenia

#### *Hodnotenie rizika vzhľadom k elektroinštaláciám BS v danom priestore*

Pri montážnych a údržbárskych prácach treba postupovať podľa platných ustanovení Vyhl. ÚBP SR č. 374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach, ako aj v súlade s výnosmi stavebného zákona 50/1976 Zb. novelizovaného zákonom 237/2000 Z.z. v znení neskorších právnych predpisov.

V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona).

Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona). V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona). Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona).

Obsluhovať projektované elektrické zariadenie môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §20 Poučená osoba.

Vykonávať činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §21 Elektrotechnik.

Vykonávať samostatne činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §22 Samostatný elektrotechnik, §23 Elektrotechnik na riadenie prevádzky, §24 Revízy technik.

V prípade projektovania elektrického zariadenia sa podľa stavu poznania konštatuje, že je možným dôsledným uplatňovaním a rešpektovaním predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci odstrániť všetky riziká poškodenia ľudského zdravia, a preto v zmysle § 4 zák. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sa neurčujú žiadne zostatkové nebezpečenstvá vyplývajúce z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach.

Početnosť rizík dokončenej stavby /pravdepodobnosť/ - nízka.

Dôsledky - zanedbateľné, resp. málo významné pri dodržiavaní prevádzkových predpisov a predpisov o kontrole a údržbe elektrických zariadení.

Hodnotenie rizika a kritériá bezpečnosti - prijateľné riziko, navrhovaná elektroinštalácia je bezpečná, vyžaduje bežné postupy, ide o optimálny stav.

Zhotoviteľ predmetnej elektroinštalácie v rozsahu tejto projektovej dokumentácie: musí zabezpečiť aby výrobky a elektroinštalácie práce spĺňali požiadavky BOZP v súlade s §4 zákona 124/2006 Z.z.:

- poskytnúť užívateľovi príslušné informácie o tom, aké ohrozenia z používania predmetnej elektroinštalácie vyplývajú v predmetných užívateľských podmienkach, vrátane poučenia, ako sa chrániť proti ohrozeniam elektrickým prúdom, v súlade s zákona 124/2006 Z.z., užívateľom predmetnej elektroinštalácie a elektroinštalčných výrobkov podať informáciu o ich bezpečnom umiestnení, napojení a používaní v súlade s zákona 124/2006 Z. Z, preukázateľne cez vyhotovený zápis s podpisom poučených.

- poučiť užívateľa o bezpečnom vypnutí elektrických rozvodov v prípade ohrozenia

Popis zostatkových nebezpečenstiev:

a. elektroinštalácia BS: užívateľ - obsluha musí byť poučená pre obsluhu a údržbu sa a musí sa riadiť pokynmi z návodov na používanie jednotlivých zariadení.

### **Záver**

Pri montážnych prácach je potrebné dodržať platné STN 50 131 až 133, STN 33 2000-4-41, STN 34 2300, STN 34 3100 a s nimi súvisiace, ako aj stavebné a bezpečnostné predpisy. V prípade rôznych rekonštrukcií el. rozvodov je nutné upozorniť na rozvody systému, aby nedošlo k nežiaducim súbehom, prípadne kríženiam, čo môže mať za následok prípadné rušenie a falošné popluchy.

Všetky prípadné zmeny tejto dokumentácie je potrebné konzultovať s projektantom.

## **I Elektrická požiarňa signalizácia**

Predmetom tohto projektu je navrhnuť elektrickú požiarňu signalizáciu do priestorov podzemných garáží SO 2.L.10 a vjazdu do garáží SO 2.L.20.

Pre ochranu sa musí použiť systém EPS, ktorý je kompatibilný s existujúcim integrovaným bezpečnostným systémom Lenel.

### **Všeobecné údaje**

#### **Použité podklady**

- stavebné výkresy, spracované architektonickou kanceláriou Bouda a Masár
- požiadavky investora – Záznam z rokovania zo 7.XI.2013 v K-NR SR
- projekt pre stavebné povolenie PS 2.L. 11 – EPS z novembra 2009
- realizačný projekt PS 2.L. 11 – EPS z marca 2010
- protokol o stanovení prostredia (projekt elektro)
- technické podklady EPS
- protokol o vytypovaní chránených priestorov z 2. XII. 2013
- projekt PO, spracovaný Ing. Dingovou

### **Rozsah a obsah projektu**

Projekt je spracovaný v rozsahu podľa Cenníka 2002 SKSI, kapitola XII.

*Projekt je vypracovaný podľa nasledovných noriem:*

STN EN 54                EPS (doteraz vydané časti 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 16)  
STN 34 2710            Predpisy pre zariadenie EPS  
STN 73 0875            Navrhovanie EPS  
STN 34 2300            Predpisy pre vnútorné rozvody spojovacích zariadení  
Vyhláška č.225 MV SR z 15.VIII.2012

Projekt zároveň zohľadňuje všetky súvisiace a pridružené normy, ako aj predpisy VdS.

### **Ochrana pred nebezpečným dotykovým napätím**

je vykonaná podľa STN 33 2000 – 4 – 41 „Elektrické inštalácie budov, Časť 4: Zaistenie bezpečnosti“ takto:

- ochrana samočinným odpojením napájania, čl. 413.1 (ústredňa)

- ochrana malým napätím: PELV, čl. 411.1 (hlásiče, signalizačné panely)

### *Osvedčenie projektanta*

Spracovateľ projektu má Osvedčenie v zmysle § 24 ods. (1) vyhl. č. 718/2002 Z.z., vydané Inšpektorátom bezpečnosti práce v Bratislave dňa 20.05.1998 pod číslom 476 IBA 1998 EZ P A, B E Z.

### Technické riešenie

#### *Systém ochrany*

Tento projekt rieši ochranu objektu podzemných garáží hlásičmi EPS a ich napojenie na ústredňu EPS.

Pre ochranu vytypovaných priestorov je navrhnutý jednostupňový, tzv. centralizovaný systém ochrany. Hlavná ústredňa EPS (ovládací panel) bude umiestnená v miestnosti strážnej služby na Čestnej bráne, kde je stála služba vybavená telefónom. Podružná ústredňa EPS bude aj v priestoroch garáže v miestnosti č. -1.45 – Dozor garáže. Na túto ústredňu sa napoja všetky hlásiče EPS z jednotlivých podlaží. Hlásiče budú rozdelené do jednotlivých zón podľa podlaží a podľa priestorovej blízkosti. Každý hlásič však bude mať svoju vlastnú adresu, ktorá sa zobrazí na displayi, takže obsluha bude vedieť presne identifikovať miesto poplachu.

Ústredňa bude pracovať v dvojestupňovej signalizácii poplachu. Po iniciácii automatického hlásiča ústredňa vyhlási tzv. úsekový poplach, ktorý musí obsluha potvrdiť v čase  $t_1$  (max. 3 min.). Po uplynutí ďalšieho času  $t_2$  (max. 20 min.) ústredňa v prípade, že obsluha poplach nezruší, vyhlási všeobecný, tzv. veľký poplach. Po iniciácii tlačidlového hlásiča ústredňa vždy vyhlasuje veľký poplach okamžite. V režime „NOC“ vyhlasuje ústredňa veľký poplach okamžite aj po iniciácii automatického hlásiča.

Paralelná signalizácia poplachu bude aj v susediacej budove Oranžérie, kde bude napojená na existujúcu grafickú nadstavbu bezpečnostného systému pre celý areál hradu LENEL.

Na akustické vyhlasovanie poplachu slúži požiarny rozhlas, ktorý je riešený v osobitnom zväzku.

#### *Použité zariadenia*

Do všetkých priestorov v areáli Hradného paláca navrhujeme adresovateľný systém EPS. Hlásiče sú zapojené do zokruhovaných slučiek na ústredňu. Táto ústredňa umožňuje nastavenie oneskorovacích časov, impulznej závislosti či viachlásičových závislostí a z nej sú ovládané aj protipožiarné zariadenia. Programuje sa pomocou špeciálneho softwaru cez PC. Ústredňa EPS má aj záložné napájanie pre celý systém.

Najväčší počet automatických hlásičov bude tvoriť kombinovaný hlásič, ktorý sa dá nastaviť ako opticko-dymový alebo tepelný hlásič. V príslušných priestoroch garáží budú všetky tieto hlásiče nastavené ako opticko-dymové hlásiče, ktoré reagujú na vývin dymu už v zárodočnej fáze pomocou elektricko-optického systému, bez použitia rádioaktívneho žiariča. Tento hlásič sa zároveň sám kontroluje na znečistenie a automaticky si doreguluje citlivosť vzhľadom na zmenené podmienky.

V samotnej parkovacej časti garáže sa použijú lineárne tepelné hlásiče, ktoré sú zároveň diferenciálne aj maximálne. Do vyhodnocovacej skrinky je z chráneného priestoru privedená senzorová Cu rúrka, ktorá je necitlivá na rušivé vplyvy okolia ako sú dym a prach.

Tlačidlové hlásiče sú výraznej červenej farby a každý z nich má svoju individuálnu adresu.

#### *Rozmiestnenie a montáž*

Pomocou EPS budú chránené všetky priestory okrem priestorov bez požiarného rizika, ako sú WC, umývárne a pod. Väčšina priestorov bude chránená opticko-dymovými hlásičmi, samotná garáž líniovými tepelno-maximálnymi hlásičmi.

Na všetkých schodiskách a pri únikových východoch budú zvnútra alebo zvonku inštalované tlačidlové hlásiče.

Automatické hlásiče sa namontujú na stropy chránených priestorov do päťíc tak, aby na opticko-dymový hlásič pripadlo  $50 \div 70\text{m}^2$  chránenej plochy. Tolerancia umiestnenia hlásičov je  $\pm 1\text{m}$ . Hlásiče EPS treba vždy montovať až po montáži svietidiel. Tlačidlové hlásiče sa namontujú do výšky cca 150 cm.

Trubky lineárnych tepelných hlásičov sa upevnia priamo na strop upevňovacími klipmi, ktoré sú namontované každých 80 cm. Vzdialenosť trubiek od seba môže byť maximálne 7,2 m, od steny 3,6 m.

Na prepojenie hlásičov v línii sa použije kábel JE-H(St)H-V 2x2x0,8. Uloží sa pevne na strop pomocou požiarny odolných úchytiiek HILTI, ktoré budú od seba vzdialené 30 cm. Moduly na

ovládanie sa namontujú do príslušných krabíc. Líniové tepelné lásiče budú kvôli prídavnému napájaniu prepojené ešte káblami JE-H(St)H-R 2x2x0,8. Na líniu sa napoja cez napájacie moduly. Vedenie káblami FTP do Oranžérie sa zatiahne do inštalačných trubiek VRM podľa priestorov buď na omietku, alebo nad podhľad. Ústredňa EPS sa vonkajším rozvodom cez kolektor napojí dvomi káblami JE-H(St)H-V 2x2x0,8 na hlavnú ústredňu EPS v ohlasovni požiarov na Čestnej bráne.

V zmysle platných STN je odstup vedení EPS od silnoprúdových vedení do 1 kV min. 20 cm a nad 1 kV min. 25 cm. Pri súbehoch kratších ako 5 m je možné odstup znížiť na 6 cm a pri križovaní až na 1 cm.

#### *Ovládanie požiaro-technických zariadení*

*Požiarny rozhlas* – pre spustenie naprogramovanej správy požiarneho rozhlasu v prípade poplachu bude privedený do rozhlasovej ústredne v m.č. -1.45 signál „Všeobecný poplach“ z vedľa namontovanej ústredne EPS.

*Požiarné rolety* – v prípade všeobecného poplachu z objektu Garáží sa cez modul č. 02 M 01 budú ovládať rolety pri vstupe a pomocou modulov č. 02 M 80, 03 M 72 a 04 M 67 rolety medzi 1.PP, 2.PP a 3.PP Podzemnej garáže.

*Ovládanie dverí* – od signálu všeobecného poplachu z objektu Garáží budú ovládané dvojve dvere na schodiskách 1.PP, v miestnosti č.-1.03a pomocou modulu č.02 M 37 a v miestnosti č.-1.41a pomocou modulu 02 M 85.

*Ovládanie vetrania CHÚC* – únikové schodiská budú ovládané cez moduly 02 M 40 (m.č. -1.02b) a 02 M 87 (m.č. -1.42), ktorých vývody sa pripoja na elektrorozvádzače v týchto miestnostiach.

*Ovládanie VZT* – cez modul 02 M 87 v m.č. -1.42 sa dá signál do elektrorozvádzača na vypnutie prevádzkového vetrania.

*Ovládanie požiarnych klapiek* – beznapätový signál na ovládanie požiarnych klapiek pre objekt garáže v I. etape sa privedie do rozvádzača MaR cez výstupný modul 02 M 87 v m.č. -1.42 - Elektrorozvodňa, pre ovládanie klapiek v priestoroch druhej etapy cez výstupný modul 01 M 09 v m.č. -1.24 – Rozvodňa NN.

*Ovládanie rampy* - od signálu „Všeobecný poplach“ z objektu Garáží bude cez vývod ústredne EPS, napojený na bezpečnostný systém ovládaná aj vstupná rampa do garáží.

#### *Napojenie ústredne*

Ústredňa EPS potrebuje vlastnú prípojku 230V/6A samostatným, v priebehu trasy nevypínateľným vedením z hlavného rozvádzača objektu. Toto napojenie bude samostatne istené a v rozvádzači označené nápisom EPS. Toto napojenie je riešené v projekte elektro

#### *Údržba a kontrola*

Všetky hlásiče v obchodnom areáli sú namontované tak, že sú v dosahu skúšobnej tyče a nie sú potrebné špeciálne pomôcky.

Obsluhu, kontrolu a údržbu EPS je potrebné vykonávať podľa STN 33 1500, kontrolu podľa § 15 vyhlášky Ministerstva vnútra SR č. 726/2002 o EPS.

#### *Požiadavky na užívateľa*

Pred ukončením montáže a uvedením zariadenia do prevádzky je nutné, aby užívateľ spracoval poplachové smernice v súlade s technickým riešením systému EPS a v zmysle zákona č. 314 z 2. VII. 2001 o ochrane pred požiarom a § 27 vyhlášky MV SR č. 121/2002 Z.z. o požiarnej prevencii.

Poplachové smernice musia stanoviť všetku činnosť a spôsob spracovania signálov v prípade požiaru, ako aj poruchy systému EPS, evakuáciu osôb, spôsob vyhlásenia poplachu a to samostatne pre dennú a nočnú dobu.

Na zabezpečenie trvalej prevádzky EPS určí užívateľ zodpovedného pracovníka a obsluhu v zmysle § 13 a § 14 vyhlášky MV SR č. 726/2002 Z.z. o EPS.

## **J Parkovací systém**

### *Špecifikácia projektu*

Projekt pre zmenu stavby pred dokončením rieši: rozmiestnenie prvkov parkovacieho systému (PAS) v garážach pod nádvorím areálu Bratislavského hradu. Parkovací systém je určený na

spoplatnenie parkovania pre komerčné využitie parkoviska pri kultúrnych podujatiach v hrade a prístup do parkovacích zón.

*Podklady k projektovaniu, predpisy, normy:*

- realizačný projekt z 03/2010
- aktuálne stavebné pôdorysné výkresy objektu v elektronickej forme
- konzultácia so zadávateľom projektu
- podklady od dodávateľa zariadení fy Triton s.r.o., Bratislava
- normy:
  - STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie budov. Časť 5.51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá
  - STN 33 2000-5-52 Elektrické inštalácie budov. Časť 5. Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 52. Elektrické rozvody
  - STN 33 2000-4-41/2007 Elektrické inštalácie budov. Časť 4 – Zaistenie bezpečnosti. Kapitola 41 – Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom
  - STN 33 1500 Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení
  - STN EN 60 529 (33 0330) Stupne ochrany krytím (krytie – IP kód)
  - STN 34 3100 Elektrotechnické predpisy STN. Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach
  - STN 33 2180 Pripojovanie el. prístrojov a spotrebičov
  - STN – EN 60 466 Predpisy pre značenie holých a izolovaných vodičov farbami a číslami
  - STN EN 50173-1 - Informačná technika Generické káblové systémy
  - TNI CLC/TR 50173-99-1 - Usmernenia na káblové rozvody vhodné pre 10 GBASE-T.

*Rozsah projektu a riešenie*

- rozmiestnenie zabezpečovacích a ovládacích prvkov PAS

Technika popisovaná v tomto projekte je referenčná z hľadiska typov. Môže byť nahradená technikou s ekvivalentnými alebo lepšími parametrami.

Napäťová sústava, ochrana a prostredie

Ochrana proti zásahu elektrickým prúdom pri poruche je navrhnutá podľa STN 33 2000-4-41/2007:

1. u zariadení napájaných zo siete:
  - a. samočinným odpojením napájania – čl. 411
  - b. dvojitou alebo zosilnenou izoláciou - čl. 412
2. u prvkov PaS:
  - a. bezpečným napätím, SELV a PELV – čl. 414

Ochrana el. vedení pred účinkom skratových prúdov a preťažení je navrhnutá podľa STN 33 2000-4-43, 33 2000-4-473, 33 2000-5-523:

1. pre 230 V/50 Hz - ističmi B10A a B16A
2. pre 12-48 Vjs - prístrojovými a elektronickými poistkami zdroja

V priestoroch, do ktorých tento projekt zasiahne je prostredie určené Protokolom o určení vonkajších vplyvov podľa STN 33 2000-5-51, ktorý je súčasťou projektovej dokumentácie stavby. Vo vnútorných priestoroch sa predpokladá prostredie N3.1-II – obvyklé štandardné vonkajšie vplyvy vo vnútorných priestoroch.

V častiach, kde bude iné prostredie než základné, budú musieť byť použité prvky s vyšším krytím (v zodpovedajúcom vyhotovení) s výnimkou vonkajších informačných tabúl, ktoré budú vo vonkajšom prostredí – čl. 4.1.1.

*Riešenie projektu*

Parkovací systém ParkIs - Hlavné črty systému.

využitie bezdotykových smart kariet v systéme - systém využíva pre krátkodobých parkujúcich ako aj abonentov jednotnú technológiu parkovacích kariet

ľahké používanie a imidž systému – parkovacia karta je z plastu, jednoducho sa vkladá do odoberača v automatickej pokladni a vo výstupnom stojane pričom nezáleží na smere a strane ktorou je vložená. Karta s plnofarebnou potlačou obsahujúcou logo parkoviska a základné informácie



o parkovaní vytvára pocit kvality a spoľahlivosti. Takisto je možné využiť parkovaciu kartu ako reklamný nosič.

nízke prevádzkové náklady – parkovacie karty sa používajú opakovane, nie je nutný nákup jednorázových lístkov, úspora hlavne pri porovnaní s používaním lístkov s magnetickým páskom je značná.

bezpečnosť dát – údaje sú umiestnené v pamäti mikročipu karty a sú odolné voči náhodnému prepísaniu alebo zmazaniu magnetickým poľom napríklad mobilného telefónu.

bonifikácie – vďaka použitej technológii je možné jednoducho rozšíriť systém o ľubovoľný počet bonifikačných terminálov umiestnených v obchodoch, reštauráciách, fitnesscentrách ... v blízkom okolí. Prevádzkovatelia môžu pomocou nich uhradiť parkovné za svojich zákazníkov a zatriktívniť tak svoje služby. Softvér parkovacieho systému umožňuje získať prehľady o poskytnutých bonifikáciách s rozlíšením na jednotlivých prevádzkovateľov a ich pracovníkov.

variabilita systému – systém je možné nakonfigurovať podľa potrieb zákazníka od jednoduchého s platbou v manuálnej pokladni až po rozsiahle systémy vybavené automatickými pokladňami a bonifikátormi.

ekológia – nevzniká nijaký odpad z použitých parkovacích lístkov

bezpečnosť - systém je možné rozšíriť o terminály riadiace prístupové dvere do garáží. Ich stav je zobrazený v dátovej centrále. Dvere sú v normálnom stave uzavreté, otvárajú sa po priložení platnej parkovacej karty. Pomocou terminálov sa monitoruje otvorenosť dverí a v prípade, ak zostanú otvorené dlhšie ako je nastavený čas, systém hlási alarm.

integrácia s prístupovými systémami budovy – podpora bezdotykových kariet ako identifikačného prvku v prístupovom systéme je bežná u najvýznamnejších európskych výrobcov prístupových systémov. Vďaka týmto svojim vlastnostiam je parkovací systém mimoriadne vhodný do objektov, ktoré obsahujú tak obchodné priestory ako aj rozsiahle kancelárske plochy.

### *Zostava systému.*

#### 1. Parkovacie karty.

využíva systém pre krátkodobých parkujúcich aj abonentov. Karta obsahuje čip s pamäťou, do ktorej sa zapisujú všetky potrebné údaje o parkovaní, úhradách parkovného a bonifikáciách. Parkovacia karta môže slúžiť tiež na otváranie dverí v garážach alebo turniketov v objekte. Bude použitá karta kompatibilná s existujúcimi zamestnaneckými kartami ProxX a iClass.

Vodič si pri krátkodobom parkovaní prevezme po zatlačení tlačidla parkovaciu kartu z vstupného parkovacieho stojana. Po uhradení parkovného v manuálnej alebo automatickej pokladni pri výjazde z parkoviska zasunie kartu do štrbiny výstupného stojana, ktorý ju po skontrolovaní vloží do zásobníka. Karty sa používajú cyklicky. Životnosť karty je niekoľko desiatok rokov, záruka na funkčnosť karty je štyri roky.

Abonenti ovládajú vstupné a výstupné závory parkoviska priložením abonentskej parkovacej karty k snímaču kariet umiestnenom na prednom paneli vstupného a výstupného parkovacieho stojanu. Systém prečíta a skontroluje dáta na karte a poskytuje dáta potrebné na bezhotovostnú úhradu parkovného. Karty sa môžu využívať ako kreditné, kedy sa po každom ukončení parkovania zníži kredit karty o parkovné alebo identifikačné, kedy systém poskytuje dáta k mesačnej fakturácii parkovného podľa tarify príslušnej k danej karte. Ako abonentské karty je možné použiť prakticky ľubovoľné identifikačné karty.

Použitie bezdotykových kariet ako parkovacích lístkov predstavuje momentálne najmodernejšiu technológiu v oblasti parkovacích systémov.

#### 2. Parkovacie stojany.



IC11S – vydáva cyklicky používané parkovacie karty Mifare, kapacita zásobníka je 500 kariet. Obsahuje snímač kariet, dispenzer kariet na výjazde a odoberač kariet so zásobníkom na výjazde z parkoviska. Terminál je riadený minipočítačom, aplikačné programy bežia pod operačným systémom Linux a s dátovou centráľou komunikujú protokolom TCP/IP. Ich stav je zobrazovaný v dátovej centrále. Je osadený dvojriadkovým displejom. Na hlasové spojenie s operátorom využívajú zabudovaný intercom. Prítomnosť vozidla monitoruje pomocou magnetického detektoru. Riadi a sníma stav automatických závor.

### 3. OC11SC – Výjazdový parkovací stojan



OC11S – kontroluje a odoberá parkovacie karty Mifare  
Parkovací stojan slúži na kontrolu parkovacích kariet / lístkov, zosnímanie, vyhodnotenie a zobrazenie údajov z abonentskej parkovacej karty a komunikáciu s obsluhou. Základné informácie zobrazuje na dvojriadkovom displeji a automatickou hlasovou správou. Riadi výstupnú závoru. Zo stojana je napájaná závoru pre vjazd a výjazd a ochranné prvky

Komunikuje so serverom cez protokol TCP/IP.

### 4. Automatické závery AGM1 - rýchlosť 1 sec., maximálna dĺžka ramena 3 m



Sú riadené mikroprocesorovými riadiacimi jednotkami, ktoré snímajú stav bezpečnostných prvkov a riadiacich vstupov. Po obdržaní povelu na otvorenie si činnosť riadia autonómne. Zatvárajú sa automaticky po prejazde vozidla popod závoru alebo po uplynutí nastaveného časového intervalu. Čas otvorenia je 1 s, dĺžka ramena 3m, môžu byť vybavené zalamovacím ramenom.

### 5. Automatické pokladne - APC12S využíva ako parkovací lístok Smart kartu Mifare



Slúžia na bezobslužnú úhradu parkovného mincami a bankovkami. Vydávajú mince v dvoch hodnotách. Riadené sú minipočítačom, aplikačný SW beží pod operačným systémom Linux a s dátovou centrálou komunikujú protokolom TCP/IP. Ich stav a priebeh platieb je zobrazovaný v dátovej centrále. So zákazníkom komunikujú pomocou farebného 14" monitoru obrazovými sekvenciami a výpismi vo zvolenom jazyku. Riadené sú pomocou servisných kariet, vytvárajú doklady o vkladoch a výberoch hotovosti a daňové uzávierky v zmysle zákonov platných v SR. Tlačia daňové doklady.

### 6. Kontrola obsadenosti parkovacích miest detektormi USS350e nemeckej firmy CUR Systemtechnik



Ultrazvukový senzor osadený na hrane parkovacieho boxu. Napájanie aj dátová komunikácia v jednom kábli. Dvojfarebné LED informujú o stave parkovacieho boxu: zelená – voľno, červená – obsadené. Na vyhodnocovaciu jednotku ZK3 sa na jwdnu zbernicu pripojí do 32 detektorov. ZK3 – s 1 až 3 zbernicami komunikujú so serverom protokolom RS485. Rozmery: 100x100x70mm.

### 7. Dátová centrála / pokladňa.



slúži na nastavenie parametrov parkoviska a práv obsluhy, monitoring stavu pripojených zariadení, zobrazenie a tlač prehľadov o parkovaní a štatistik prechodov a tržieb, správu parkovacích kariet, automatický výpočet parkovného a tlač daňových dokladov a účtovných uzávierok.

### *Popis riešenia.*

Parkovací systém slúži na riadenie prevádzky podzemných garáží pod nádvorím areálu bratislavského hradu. Pozostáva zo servera, troch automatických a jednej manuálnej pokladne, jedného parkovacieho ostrova s parkovacími terminálmi a automatickými závorami s bezpečnostnými prvkami, dvoma informačnými tabuľami. PaS komunikuje so systémom SKV formou reléových vstupov a výstupov – zamestnanci si môžu svojou kartou otvoriť aj vstupnú a výstupnú závoru na hrane parkoviska a vjazdového tunela priložením zamestnaneckej karty k terminálu parkovacieho stĺpika. Rovnako aj po uzatvorení garáže roletovou bránou bude môcť zamestnanec otvoriť bránu svojou kartou.

Pre VIP bude SKV na vjazde a výjazde garáže doplnený čítačkou dlhého dosahu do 4m pre identifikačné tagy pracujúce v UHF frekvenčnom pásme od firmy NEDAP. Pre VIP bude vo vozidle umiestnený tag, aby pri všetkých miestach kontroly nemuseli otvárať okienka na vozidle pre priloženie svojej karty k čítačke kariet.

VIP bude môcť otvoriť závoru a bránu bez otvorenia okienka vodiča, prípadne bez zastavenia vozidla – zvýšenie fyzickej bezpečnosti VIP.

Okrem informačnej tabule všetky zariadenia komunikujú po lokálnej sieti protokolom TCP/IP. Automatické pokladne aj parkovacie terminály využívajú na hlasovú komunikáciu zariadenia VoIP, čo zaručuje vysokú kvalitu hlasovej komunikácie.

Využívajú ho dve skupiny parkujúcich:

1. VIP (poslanci) – táto skupina vlastní parkovacie karty typu PROX / ICLASS vydané pre existujúci SKV. Na to, aby boli platné v parkovacom systéme je potrebné ich v ňom zadefinovať a priradiť im zodpovedajúce práva. Každý majiteľ parkovacej karty má pridelené parkovacie miesto.

Pri vjazde na parkovisko priloží vodič parkovaciu kartu k snímaču na vstupnom stojane a systém po overení platnosti karty otvorí vstupnú závoru. Kontroluje sa prítomnosť vozidla pri stojane a antipassback. Po prejazde parkoviska pre návštevníkov vodič priloží kartu k snímaču na vjazde na VIP parkovisko a systém po kontrole otvorí vstupnú vysokorýchlostnú rolovaciu bránu.

Pri výjazde z VIP parkoviska a návštevníckeho parkoviska sa postupuje rovnako. Systém opäť skontroluje prítomnosť vozidla a postupnosť prechodov. O každom prechode každej karty je záznam v databáze. Stojany je možné vybaviť kamerou a v rámci prehľadov o histórii karty v SW ParkIS je potom možné zobrazíť sekvenciu záberov prejazdu.

2. Návštevníci – tejto skupine je prístupné parkovisko na 1. PP. Pri vjazde vodič zatlačí tlačidlo na parkovacom stojane a zoberie si parkovaciu kartu. Parkovné uhradí pred odjazdom v jednej z automatických pokladní alebo v manuálnej pokladni. Pri výjazde vodič vloží parkovaciu kartu do štrbiny odoberača, systém skontroluje prítomnosť vozidla a uhradenosť parkovného a otvorí výjazdovú závoru. Parkovací stojan je obojsmerný, odobrané karty vkladá automaticky do vydávača kariet.

Systém kontroluje a na informačnej tabuli zobrazuje obsadenosť parkoviska. Aj v prípade plnej obsadenosti návštevníckeho parkoviska umožňuje vjazd a výjazd majiteľom VIP parkovacích kariet.

Systém umožňuje využiť bonifikácie parkovného, čo znamená, že návštevníci napríklad hradnej reštaurácie alebo niektorých inštitúcií po bonifikovaní karty parkovné neplatia.

#### *Počet miest kontroly vjazdu a výjazdu je 4:*

1. vjazd do garáže cez závoru z vjazdového tunela na 1.PP: VIP svojou kartou, návštevníkom po zatlačení tlačidla stojan vydá parkovaciu kartu.
2. výjazd z garáže cez závoru do vjazdového tunela na 1.PP: VIP svojou kartou, návštevníkom po zaplatení stojan odoberie parkovaciu kartu a otvorí závoru.
3. vjazd VIP (a zamestnancov) len v nočnom režime cez roletovú bránu na vjazde do vjazdového tunela zo Zámockej ulice (pri vjazde na podzemné parkovisko pod objektom na západnej terase).
4. výjazd VIP (a zamestnancov) len v nočnom režime cez roletovú bránu na vjazde z vjazdového tunela do Zámockej ulice (pri vjazde na podzemné parkovisko pod objektom na západnej terase)

Stĺpiky s čítačkami bude možné umiestniť len na miestach kontroly 1 a 2 – vjazdová a výjazdová závoru z plateného parkoviska v 1.PP – spoločné kontrolné body pre verejnosť a VIP.

Parkovací systém bude na iClass karty z dôvodu kompatibility s existujúcim Multiclass systémom kontroly vstupu, pretože VIP aj zamestnanci majú existujúce karty PROX a iClass.

Aby nenastal dopravný chaos, tak v uličkách na všetkých podzemných podlažiach na strope garáže pred odbočkami do uličiek budú informačné svetelné šípky: zelená šípka – možno odbočiť do uličky – voľné parkovacie miesta, červený kríž – neodbočovať – obsadené všetky parkovacie miesta v uličke.

Systém bude vyvedený do kancelárie dozorca parkoviska, v ktorom bude umiestnený klientsky PC s manuálnou pokladňou, na ktorom sú zobrazené aktuálne stavy pripojených zariadení a odkiaľ môže obsluha komunikovať so zákazníkmi pri stojanoch alebo pokladniach, prípadne môže zasiahnuť do systému. Klienti parkoviska budú môcť u dozorca parkoviska platiť parkovací poplatok manuálne. Ďalší klientsky software bude u správcu systému (predpokladá sa, že na OObO NRSR) pre pridelovanie VIP oprávnení do PaS. Tiež na serveri budú možné systémové zásahy, hlavne správa VIP kariet.

Pred vjazdom do podzemného parkoviska bude na rohu umiestnený stĺp s informačnými tabuľami obsadenosti parkovacích miest v 1.PP. Tabule budú viditeľné pri jazde zdola z mesta aj zhora od budovy NRSR.

Pre informáciu o udalosti – otvorení závary alebo brány bude prenesená informácia (bezpotenciálový reléový kontakt) do SKV, ktorý cez IBS zabezpečí videozáznam udalosti pre prípadné vyšetrovanie incidentu na kontrolovanom mieste.

Káblové rozvody v priestoroch objektu sú navrhnuté káblami:

- rozvod datový pre riadiace jednotky PaS – FTP 4x2x0,5. Pre vzdialené zariadenia pracujúce s TCP-IP a RS485 komunikáciou bude cez mediakonvertor na optické vlákno realizovaný prepoj optickým káblom do skriň CCTV KSP-101, KSP-145 a KSP-102 na voľné optické vlákna káblov pre CCTV.
- rozvody pre čítačky kábel JE-H(St)H-R 2x2x0,8
- napájanie riadiacich jednotiek PaS zo siete 230V/50Hz - CYKY 3Jx2,5 až 3Jx6 v jednotlivých častiach objektu – rieši projekt silnoprúdu. Rozvod bude samostatne istený ističmi B16A, v priebehu trasy nevypínateľný.

### *Bezpečnostné predpisy*

Pri prácach treba postupovať podľa platných ustanovení Vyhl. ÚBP SR č. 374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach, ako aj v súlade s výnosmi stavebného zákona 50/1976 Zb. novelizovaného zákonom 237/2000 Z.z. v znení neskorších právnych predpisov.

V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona).

Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona). V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona). Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona).

Obsluhovať projektované elektrické zariadenie môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §20 Poučená osoba.

Vykonávať činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §21 Elektrotechnik.

Vykonávať samostatne činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §22 Samostatný elektrotechnik, §23 Elektrotechnik na riadenie prevádzky, §24 Revízy technik.

V prípade projektovania elektrického zariadenia sa podľa stavu poznania konštatuje, že je možným dôsledným uplatňovaním a rešpektovaním predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany

zdravia pri práci odstrániť všetky riziká poškodenia ľudského zdravia, a preto v zmysle § 4 zák. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sa neurčujú žiadne zostatkové nebezpečenstvá vyplývajúce z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach.

Pri realizácii prác v blízkosti pracujúcich zariadení je nutné, aby mal realizátor prác určené opatrenia na minimalizovanie a obmedzenie rizík poškodenia pracujúceho zariadenia pri realizácii PaS.

Vedenia PaS musia byť vzdialené min. 20 cm od ostatných vedení pri ich súbehu, pri súbehoch do 5m môže byť vzdialenosť minimálne 6 cm a pri križovaní vedení musí byť minimálna vzdialenosť 1 cm.

Pre užívateľa: Akákoľvek manipulácia s navrhnutými zariadeniami okrem obsluhy je pre pracovníkov bez elektrotechnickej kvalifikácie zakázaná!

### *Organizačné opatrenia*

Pre prevádzkovanie PAS bude vypracovaný prevádzkový predpis. Tento predpis stanoví postup pri vyhlásení poplachu systémom PAS. V predpise musia byť menované osoby zodpovedné za prevádzku a údržbu zariadenia, a taktiež osoby poverené obsluhou zariadenia PAS. Osoby poverené oPaSluhou, kontrolou a údržbou zariadenia PAS musia byť preukázateľne poučené podľa Vyhl. 508/2009 Z.z. Osoby poverené obsluhou vedú záznamy v prevádzkovej knihe PAS.

Tento predpis musí byť uložený spolu so sprievodnou dokumentáciou systému PAS. Po ukončení montáže zariadenia PAS, jeho oživení a odskúšaní funkčnosti musí byť vykonaná prvá odborná prehliadka (východisková revízia) elektro zariadenia v zmysle STN 33 1500 a 33 2000-6, ktorá je neoddeliteľnou súčasťou dokumentácie zariadenia PAS. Pracovníci, vykonávajúci revízie, musia mať na túto činnosť potrebnú kvalifikáciu a montážna organizácia musí urobiť inštruktáž osôb poverených obsluhou PAS pri uvádzaní systému do trvalej prevádzky.

PAS musí byť v súlade s STN 50 132, Vyhl. 508/2009 Z.z., STN 33 2000-4-41 a s nimi súvisiacimi normami, montážnym predpisom výrobcov ústredne a ostatných prvkov.

PAS možno prevádzkovať len spôsobom uvedeným v návode na obsluhu, v popisnom označení. Prevádzkovať možno len PAS, ktorá má preukázanú zhodu vlastností s technickými predpismi - Zákon č. 264/1999 Z. z.

Počas doby prevádzkovania PAS môže byť ktorákoľvek jej súčasť nahradená iba súčastou kompatibilnou s existujúcim systémom. O vhodnosti použitia nahrádzajúcej súčasti rozhodne osoba s odbornou spôsobilosťou na vykonávanie inštalácií a opráv PAS.

Kontroly PAS zabezpečuje a za ich vykonávanie zodpovedá užívateľ PAS.

Na PAS sa vykonávajú kontroly určené výrobcom zariadení a požiadavkami bezpečnostného technika investora – viď bod 10.

Stav PAS zistený kontrolou sa zaznamenáva do prevádzkovej knihy spolu s dátumom jej vykonania, menom, priezviskom a podpisom osoby, ktorá kontrolu vykonala. Ak vykonáva niektoré kontroly alebo ich časti server, za záznam možno považovať záznam v denníku servera.

Ročnú kontrolu PAS môže vykonať len osoba s odbornou spôsobilosťou na vykonávanie kontroly PAS, ktorá zároveň vydá potvrdenie o vykonaní kontroly.

Údržbu zariadenia môžu vykonávať len osoby preukázateľne zaškolené podľa STN 34 3100 montážnou organizáciou.

Majú tieto povinnosti:

- vykonávať prehliadky a údržbu zariadenia podľa pokynov montážnej organizácie
- vykonávať podľa predpísaného spôsobu kontrolu zariadenia
- vykonávať záznamy do prevádzkovej knihy PAS o všetkých kontrolách, údržbe a opravách zariadenia

### *Hodnotenie rizika vzhľadom k elektroinštaláciám PAS v danom priestore.*

Pri montážnych a údržbárskych prácach treba postupovať podľa platných ustanovení Vyhl. ÚBP SR č. 374/90 Zb. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach, ako aj v súlade s výnosmi stavebného zákona 50/1976 Zb. novelizovaného zákonom 237/2000 Z.z. v znení neskorších právnych predpisov.

V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona).

Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona). V zmysle ustanovenia tohto zákona (§ 44 ods. 1) môže stavbu alebo jej zmenu uskutočňovať len právnická alebo fyzická osoba oprávnená na vykonávanie stavebných prác podľa osobitných predpisov (§ 2 ods. 2 Obchodného zákonníka) a vedenie a uskutočňovanie stavby vykonáva stavbyvedúci (§ 46 stavebného zákona). Ďalej musia byť počas výstavby dodržiavané všeobecné technické podmienky na uskutočňovanie stavieb (§ 48 st. zákona).

Obsluhovať projektované elektrické zariadenie môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §20 Poučená osoba.

Vykonávať činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §21 Elektrotechnik.

Vykonávať samostatne činnosť na projektovanom elektrickom zariadení môže v zmysle vyhlášky MPSVR SR č.508/2009 Z.z., §22 Samostatný elektrotechnik, §23 Elektrotechnik na riadenie prevádzky, §24 Revízy technik.

V prípade projektovania elektrického zariadenia sa podľa stavu poznania konštatuje, že je možným dôsledným uplatňovaním a rešpektovaním predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci odstrániť všetky riziká poškodenia ľudského zdravia, a preto v zmysle § 4 zák. 124/2006 Z.z. o bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci sa neurčujú žiadne zostatkové nebezpečenstvá vyplývajúce z navrhovaných riešení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach.

Početnosť rizík dokončenej stavby /pravdepodobnosť/ - nízka.

Dôsledky - zanedbateľné, resp. málo významné pri dodržiavaní prevádzkových predpisov a predpisov o kontrole a údržbe elektrických zariadení.

Hodnotenie rizika a kritériá bezpečnosti - prijateľné riziko, navrhovaná elektroinštalácia je bezpečná, vyžaduje bežné postupy, ide o optimálny stav.

Zhotoviteľ predmetnej elektroinštalácie v rozsahu tejto projektovej dokumentácie: musí zabezpečiť aby výrobky a elektroinštalačné práce spĺňali požiadavky BOZP v súlade s §4 zákona 124/2006 Z.z.:

- poskytnúť užívateľovi príslušné informácie o tom, aké ohrozenia z používania predmetnej elektroinštalácie vyplývajú v predmetných užívateľských podmienkach, vrátane poučenia, ako sa chrániť proti ohrozeniam elektrickým prúdom, v súlade s zákona 124/2006 Z.z., užívateľom predmetnej elektroinštalácie a elektroinštalačných výrobkov podať informáciu o ich bezpečnom umiestnení, napojení a používaní v súlade s zákona 124/2006 Z. Z, preukázateľne cez vyhotovený zápis s podpisom poučených.

- poučiť užívateľa o bezpečnom vypnutí elektrických rozvodov v prípade ohrozenia

Popis zostatkových nebezpečenstiev:

a. elektroinštalácia PAS: užívateľ - obsluha musí byť poučená pre obsluhu a údržbu sa a musí sa riadiť pokynmi z návodov na používanie jednotlivých zariadení.

## Záver

Pri montážnych prácach je potrebné dodržať platné STN 50 131 až 133, STN 33 2000-4-41, STN 34 2300, STN 34 3100 a s nimi súvisiace, ako aj stavebné a bezpečnostné predpisy. V prípade rôznych rekonštrukcií el. rozvodov je nutné upozorniť na rozvody systému, aby nedošlo k nežiaducim súbehom, prípadne kríženiam, čo môže mať za následok prípadné rušenie a falošné poplachy.

Všetky prípadné zmeny tejto dokumentácie je potrebné konzultovať s projektantom.

## **K          Dopravné značenie**

### *Charakteristika územia*

Navrhovaná stavba sa nachádza v areáli Bratislavského hradu. Dopravné napojenie na verejné komunikácie bude cez jestvujúce, vnútroareálové komunikácie a hlavný vjazd do hradu. Samotný vjazd do garáže je navrhnutý cez jestvujúci vjazd do jestvujúceho podzemného parkoviska. K záberu verejných komunikácií alebo obmedzeniu verejnej dopravy z titulu stavby alebo následnej prevádzky nedôjde.

### *Návrh riešenia*

Charakter stavby je novostavba. V rámci stavby sa vybuduje príjazd do navrhovanej garáže a samotná, dvojúrovňová podzemná garáž. Navrhovaná garáž kopíruje jestvujúci terén a z toho titulu je kaskádovite odsadená a prepojená polrampami. Prepojenie medzi jednotlivými úrovňami je riešené samostatnými jednopruhovými, jednosmernými rampami. Na prvom podzemnom podlaží je vyznačených 6 miest pre osoby so zníženou pohyblivosťou. Dopravné značenie v garáži bude realizované nástrekom bielej farby. Pevné prekážky budú vyznačené žltá – čiernymi pruhmi (Z2c).

V rámci dopravného značenia navrhovanej garáže je riešená aj situácia pri vjazde do objektu garáže. Ide o opatrenia, ktoré sú navrhnuté za účelom zabezpečenia plynulosti a bezpečnosti cestnej premávky, prehľadnosti a viditeľnosti vozidiel pri vjazde a výjazde z garáže.

### *Záver*

Dopravné značenie bude realizované v zmysle platných predpisov a vyhotovenie jednotlivých značiek a dopravného značenia bude odpovedať predpisom STN 01 8020 Dopravné značky na pozemných komunikáciách.

## **4.          ZEMNÉ PRÁCE**

Zemné práce spočívajú vo výkope stavebnej jamy. Výkop sa bude realizovať sčasti v navážkach, sčasti v skale, narušenej zlomovými plochami, vyplnenými ílmi, ktoré môžu pri navlhnutí pôsobiť ako klzné plochy.

Na ploche budúcej podzemnej garáže prebiehal v roku 2009 veľkoplošný archeologický výskum, v rámci ktorého bola odťažená časť navážok.

Vzhľadom na významné archeologické nálezy je nutné, aby zhotoviteľ zrealizoval zabezpečenie niektorých stien výkopovej jamy tak, aby nebola ohrozená stabilita týchto historických konštrukcií. Ostatné steny výkopov je možné riešiť ako šikmé, prípadne tiež pred zahájením výkopových práce steny výkopu zabezpečiť.

## **5.          PODZEMNÁ VODA**

Geologickým výskumom nebol zistený výskyt podzemných vôd. Je však potrebné rátať s tým, že po skalnom masíve, zvažujúc sa severným smerom môže stekať priesaková dažďová voda, ktorá sa potom zhromažďuje v miestach kde narazí na priečnu prekážku (hradbový múr, založený na skalnom podloží, nové suterény) do doby, kým nevsiakne do puklín v skale.

## **6.          KANALIZÁCIA**

### **Prípojka na areálovú kanalizáciu**

Predmetom riešenia predkladanej projektovej dokumentácie sú prípojky podzemnej garáže na areálovú kanalizáciu.

Podkladom pre vypracovanie predkladanej časti dokumentácie boli:

- situácia
- podklady a požiadavky od spracovateľa projektu SO 2.C.25 Ostatné plochy severnej záhrady – komunikácie a spevnené plochy a SO 2.C.35 Horná východná terasa – komunikácie a spevnené plochy

- požiadavky hlavného projektanta

Dažďové a splaškové odpadové vody z objektu Podzemnej garáže budú odvádzané tromi navrhovanými kanalizačnými prípojkami, ktoré budú zaústené do areálovej kanalizácie riešenej v časti SO 2.C.22 – Ostatné plochy severnej záhrady – areálová kanalizácia.

Z navrhovaného objektu podzemnej garáže budú do kanalizácie odvádzané dažďové vody zo strechy garáže, z anglických dvorčekov a exteriérových schodísk, odpadové vody z podlahových vpustov v strojovni vzduchotechniky, splaškové odpadové vody z hygienických zariadení pre verejnosť vo východnej časti garáže, odpadové vody z vpustu v sklade odpadkov a odvod kondenzátov od VZT jednotiek.

Na konštrukcii strechy podzemnej garáže je navrhnutá baroková záhrada ako zelená strecha s výškou súvrstvia min. 1000mm. Podľa vyjadrenia BVS je z novonavrhovaného objektu garáže povolené max. množstvo vypúšťaných vôd do verejnej kanalizácie 20 l/s. Takéto množstvo je možné dosiahnuť úpravou koeficientu priepustnosti – súčiniteľa odtoku na hodnotu 0,2. Zložením súvrstvia, použitím špeciálneho retenčného substrátu a patentovaného drenážneho a vodoakumulačného prvku spomaľujúceho odtok vody so zaručenými funkčnými vlastnosťami (drenážna novová fólia, drenážne rohože, systém drenážnych profilov) môže byť docielený potrebný súčiniteľ odtoku. Projektová dokumentácia na základe podkladov z časti architektúra uvažuje s takýmto návrhom zloženia súvrstvia a s koeficientom 0,2. Spomínaný koeficient je možné dosiahnuť napr. pri systémoch zelených striech, ako je systém Optigreen. Pri samotnom návrhu a realizácii barokovej záhrady a chodníkov na záhrade je preto nutné dodržať všetky požiadavky a podmienky tak, aby bol dodržaný uvedený koeficient odtoku.

Strecha garáže bude odvodnená strešnými vpustami s nezamfrazujúcou proti zápachovou klapkou.

Dažďové vody z anglických dvorčekov budú odvádzané cez terasové vpusty s nezamfrazujúcou suchou klapkou proti prenikaniu zápachu.

Navrhované prípojky na areálovú kanalizáciu budú zrealizované z kanalizačných rúr z PP SN10 DN 160 a DN 250.

Kanalizačné potrubie bude uložené v zemi do pieskového lôžka hrúbky 150 mm. Obsyp potrubia bude zeminou (max. zrna 20 mm) do výšky 300 mm nad vrchol potrubia. Zásyp ryhy bude vykopanou zeminou. Steny výkopu stabilizovať príložitým pažením.

Zemné práce realizovať podľa STN 733050. Križovanie podzemných vedení realizovať podľa STN 736005.

Pred zahájením výkopových prác je potrebné zabezpečiť vytýčenie jestvujúcich podzemných inžinierskych sietí.

Skúška vodotesnosti navrhovanej kanalizácie sa zrealizuje podľa STN EN 1610 Stavba a skúšanie kanalizačných potrubí a stôk.

Pri realizácii je potrebné dodržať STN 75 6101 a súvisiace predpisy, bezpečnostné a stavebné predpisy.

Výpočet množstva odvádzaných odpadových vôd podľa STN 75 6101 z objektu podzemnej garáže.

dažďové vody

odvodňovaná plocha zelenej strechy Optigreen s výškou súvrstvia cca 1000 mm podzemnej parkovacej garáže = 3 945 m<sup>2</sup>

intenzita 15 min. prívalového dažďa je 142 l/s ha

súčiniteľ odtoku pre uvedenú zelenú strechu je 0,2

odvodňovaná plocha anglických dvorčekov a exteriérových schodísk je 235 m<sup>2</sup>

intenzita 15 min. prívalového dažďa je 142 l/s ha

súčiniteľ odtoku je 0,90

$$Q_d = 0,3945 \times 0,2 \times 142 + 0,0235 \times 0,90 \times 142 = 14,20 \text{ l/s}$$

splaškové vody

priemerný denný prietok splaškov

$$Q_{24} = 10\,000,00 \text{ l/d}$$

najväčší prietok splaškových vôd

$$Q_{h\max} = 3,0 \times 10\,000,0 \text{ l/d} = 30\,000 \text{ l/d} = 0,35 \text{ l/s}$$



najmenší návrhový prietok splaškových vôd

$$Q_{h \min} = 0,6 \times 10\,000,0 \text{ l/d} = 6\,000,0 \text{ l/d} = 0,07 \text{ /s}$$

## **Odkanalizovanie**

Dažďové odpadové vody z objektu podzemnej garáže budú odvádzané dvomi navrhovanými prípojkami, riešenými v časti SO 2.L.11 - Prípojka na areálovú kanalizáciu, do areálovej kanalizácie riešenej v časti SO 2.C.22 - Ostatné plochy severnej záhrady – areálová kanalizácia.

Splaškové odpadové vody zo sociálnych zariadení pre verejnosť vo východnej časti objektu a z podlahového vpustu v tejto časti budú odvádzané jednou navrhovanou kanalizačnou prípojkou riešenou v časti SO 2.L.11 - Prípojka na areálovú kanalizáciu, do areálovej kanalizácie objektu SO 2.C.22.

Splaškové odpadové vody zo sociálnych zariadení pre sólistov a účinkujúcich, odpadové vody z podlahových vpustov v strojovniach vzduchotechniky a OST a odvody kondenzátov zo strojovne VZT v južnej časti garáže budú odvádzané navrhovanou prípojkou do areálovej kanalizácie objektu Zimnej jazdiarne riešenej v časti SO 2. K.11.

Na konštrukcii strechy podzemnej garáže je navrhnutá baroková záhrada ako zelená strecha s výškou súvrstvia cca 1000mm.

Podľa vyjadrenia BVS je z novonavrhovaného objektu garáže povolené max. množstvo vypúšťaných vôd do verejnej kanalizácie 20 l/s. Takéto množstvo je možné dosiahnuť úpravou koeficientu priepustnosti – súčiniteľa odtoku na hodnotu 0,2. Zložením súvrstvia, použitím špeciálneho retenčného substrátu a patentovaného drenážneho a vodoakumulačného prvku spomaľujúceho odtok vody so zaručenými funkčnými vlastnosťami (drenážna nopová fólia, drenážne rohože, systém drenážnych profilov) môže byť docielený potrebný súčiniteľ odtoku. Projektová dokumentácia na základe informácií časti architektúra uvažuje s takýmto návrhom zloženia súvrstvia a s koeficientom 0,2.

Spomínaný koeficient je možné dosiahnuť napr. pri systémoch zelených striech, ako je systém Optigreen. Pri samotnom návrhu a realizácii barokovej záhrady a chodníkov na záhrade je preto nutné dodržať všetky požiadavky a podmienky tak, aby koeficient odtoku neprekročil uvažovanú hodnotu 0,2.

Výpočet množstva odvádzaných dažďových odpadových vôd je uvedený v samostatnej časti SO 2.L.11: Prípojka na areálovú kanalizáciu.

Strecha garáže bude odvodnená strešnými vpustami s nezamrzajúcou protizápachovou klapkou. Podľa navrhovanej skladby súvrstvia strechy nad garážou a informácií architekta boli navrhnuté dažďové vtoky s príslušenstvom. Tieto tvoria iba spodnú časť vtokov, časť vtokov prechádzajúca súvrstvím bude zrealizovaná ako atypický výrobok na základe skutočného zloženia vrstiev. Presná špecifikácia a návrh budú určené tesne pred realizáciou zelenej strechy.

Hlavné rozvody dažďovej kanalizácie budú vedené pod stropom garáže.

Splaškové vody zo sociálnych zariadení pre verejnosť a zo sociálnych zariadení pre sólistov a účinkujúcich budú, vzhľadom k hĺbke ich osadenia, odvádzané do gravitačnej kanalizácie prečerpávaním.

Odpadové vody z 1.PP zo sociálnych zariadení pre verejnosť a z podlahového vpustu v sklade odpadkov budú prečerpávané kompaktnou prečerpávacou stanicou umiestnenou v šachte pod podlahou miestností -1.05 a -1.02b . Údaje o prečerpávacej stanici sú uvedené vo výkresovej časti. Riadiaca jednotka bude inštalovaná na 1.PP v miestnosti -1.05. Odvetrávacie potrubie prečerpávacieho zariadenia bude vyvedené do múru barokovej záhrady, kde bude osadená vetracia mriežka.

Odpadové vody z hygienických zariadení v šatniach sólistov a účinkujúcich budú prečerpávané kompaktnou prečerpávacou stanicou umiestnenou v šachte v ľavom spodnom rohu garáží v 2.PP, prístupnej montážnym otvorom z 2.PP. Údaje o prečerpávacej stanici sú uvedené vo výkresovej časti. Riadiaca jednotka je navrhnutá v m. č. –1.31 na 1.PP. Odvetrávacie potrubie prečerpávacieho zariadenia bude vyvedené nad strechu jazdiarne a bude ukončené vetracou hlavicou.

Odpadové vody z anglických dvorčiek vo východnej časti garáže budú prečerpávané dvoma ponornými kalovými čerpadlami, ktoré budú umiestnené v zbernej šachte pod podlahou šachty, v ktorej je umiestnená kompaktná prečerpávacia stanica. Jedno čerpadlo bude slúžiť ako 100% - ná rezerva. Údaje o čerpadlách sú uvedené vo výkresovej časti. Riadiaca jednotka bude osadená v miest. č. -1.05.

Dažďové vody z anglických dvorčiekov a z exteriérového schodiska na západnej strane garáže a odpadové vody z podlahových vpustov v strojovni vzduchotechniky v západnej časti garáže budú odvedené do zbernej šachty, ktorá bude vybudovaná pod podlahou 3.PP, odkiaľ budú prečerpávané dvoma kalovými ponornými čerpadlami do dažďovej kanalizácie pod stropom 1.PP. Jedno čerpadlo bude slúžiť ako 100% - ná rezerva. Údaje o čerpadlách sú uvedené vo výkresovej časti. Riadiaca jednotka bude osadená na 3.PP.

Dažďové vody z anglických dvorčiekov vedľa miestností -1.47 a -1.50 (suché chladiče), ktoré sú situované mimo objektu garáže na západnej strane, budú odvedené do zbernej nádrže v ľavom hornom rohu objektu a odtiaľ prečerpávané dvoma kalovými čerpadlami s funkciou AUTOADAPT do existujúcej areálovej kanalizácie v západnej časti garáží. Jedno čerpadlo bude slúžiť ako 100% - ná rezerva. Údaje o čerpadlách sú uvedené vo výkresovej časti.

Navrhovaná kanalizácia bude zrealizovaná z odpadného systému PE – zvarované PE rúry. Pri montáži a realizácii PE odpadného systému je potrebné sa riadiť príslušnými technickými požiadavkami a pravidlami systému.

Dažďová kanalizácia bude opatrená izoláciou proti orosovaniu.

Dažďové vody z anglických dvorčiekov budú odvádzané cez terasové vpusty s nezamfrazujúcou suchou klapkou proti prenikaniu zápachu.

Odvod kondenzátu z klimatizačných jednotiek v sociálnom zariadení a zo vzduchotechnických jednotiek v strojovniach bude do kanalizácie cez zápachové uzávierky.

Na kanalizácii budú osadené podľa výkresovej časti projektu v zmysle STN 73 6760 čistiace tvarovky. Pri realizácii je potrebné dodržať STN 73 6760, STN EN 12056-1, STN EN 12056-2, STN EN 12056-3, STN EN 12056-4 a súvisiace predpisy.

Realizácia projektu bude prebiehať v dvoch etapách. V prvej etape bude zrealizované všetko podľa projektu, okrem pripojovacích potrubí kanalizácie a vody v šatniach a sociálnych zariadeniach pre sólistov. Tieto budú zrealizované v II. etape.

## **7. ZÁSOBOVANIE VODOU**

Zásobovanie objektu podzemných garáží pitnou a požiarnou vodou je riešené dvomi vodovodnými prípojkami DN80 z areálového vodovodu riešeného v časti SO 2.L.12 Zokruhovanie a úprava areálového vodovodu a prípojka na areálový vodovod.

Jedna vodovodná prípojka vstupuje do objektu podzemných garáží zo západnej strany, a to do miestnosti strojovne VZT m. č. -1.29, druhá prípojka vstupuje do objektu z východnej strany do 1.PP garáže.

Na vstupe vodovodnej prípojky zo západnej strany do miestnosti č. -1.29 bude osadený hlavný uzáver vody, za ktorým bude rozvod rozdelený na samostatný rozvod pitnej vody a samostatný rozvod vody požiarienej. Rozvod studenej vody pitnej bude zabezpečovať prívod vody k zariadeníacim predmetom objektu garáže a objektu Zimnej jazdiarne. Požiarny vodovod bude zabezpečovať prívod vody k hadicovým navijakom a roletovým požiarnym uzáverom v jazdiarni, a k hadicovým navijakom pri stupačke H7, hadicovým navijakom H4, H5, H6 a k roletovému uzáveru, ktoré budú v objekte garáže.

Vodovodná prípojka vstupujúca do objektu z východnej strany bude slúžiť iba na požiarné účely objektu podzemnej garáže. Tento požiarny vodovod bude zabezpečovať prívod vody k ostatným hadicovým navijakom v objekte garáže.

Na vetve rozvodu pitnej vody je navrhnutý, vzhľadom na tlak vody, ktorý je podľa investora od 0,8MPa - 1,1MPa, osadený redukčný ventil, pred ktorým bude osadený filter. Pred a za redukčným ventilom budú osadené uzávery. Pred začatím realizačných prác je potrebné, aby investor zabezpečil premeranie tlakových pomerov na vstupe vody do objektu. Na základe skutočných tlakových pomerov vo vodovode bude v prípade potreby redukčný ventil na rozvode pitnej vody osadený.

Na vetve požiarného vodovodu bude osadený uzáver a kontrolovateľná spätná armatúra.

Hlavný rozvod pitnej a požiarienej vody bude vedený pod stropom 1.PP objektu podzemnej garáže a bude pokračovať do 1.PP objektu jazdiarne riešeného v samostatnej časti PD SO 2.K.10.

Studená voda bude privedená v objekte garáže do odovzdávacej stanice tepla, kde bude pripravovaná teplá voda v akumulačnej nádobe. Príprava teplej vody je riešená v časti Vykurovanie. Všetky armatúry na vstupe do akumulačnej nádoby, ako aj na výstupe teplej vody, vrátane cirkulačného čerpadla, sú podľa podkladov a požiadaviek projektanta vykurovania, súčasťou dodávky odovzdávacej stanice, teda nie sú v projekte zdravotníckej riešené. Z odovzdávacej stanice bude súbežne s rozvodom studenej vody vedený aj rozvod teplej vody a cirkulácie. Teplá voda pripravovaná v OST bude zásobovať odberné miesta v sociálnych zariadeniach a šatniach pre sólistov a účinkujúcich v objekte garáže a všetky odberné miesta v objekte jazdiarne. Teplá voda v sociálnych

zariadeniach pre verejnosť vo východnej časti objektu garáže bude pripravovaná lokálne pri jednotlivých odberných miestach, a to zásobníkovým ohrievačom a prietokovými ohrievačmi vody. Podľa požiadaviek PO budú v riešenom objekte podzemnej garáže osadené hadicové zariadenia. Rozmiestnenie hadicových zariadení je podľa požiadaviek projektu PO. V stavbe musia byť inštalované vnútorné hadicové zariadenia – hadicové navijaky s tvarovo stálou hadicou s menovitou svetlosťou 25 mm a s minimálnym prietokom  $Q = 59 \text{ l/min}$ , pri tlaku 0,2 MPa. Dĺžka hadice bude 30 m u všetkých hadicových navijakov.

Požiarňa voda bude privedená aj k požiarnej rolete pri vjazde do garáže a podľa požiadaviek spracovateľa tejto časti bude ukončená pred roletou uzatváracím ventilom. Dimenzia prívodu je navrhovaná podľa požadovaného množstva vody.

Rozvody požiarnej vody budú zrealizované z ocelových závitových rúr pozinkovaných.

Rozvody studenej vody pitnej, teplej vody a cirkulácie budú zrealizované z trojvrstvových plastiníkových rúr.

V projekte vnútorného vodovodu sú uvádzané vnútorné dimenzie rúr t.j. DN rúr.

Potrubia rozvodu vody budú opatrené tepelnou izoláciou príslušnej hrúbky.

Pri montáži potrubia je potrebné dodržať technologický postup montáže podľa predpisov pre použitý druh potrubia, s dôrazom na osadenie pevných a klzných bodov a tepelnú deformáciu potrubia.

Výpočet potreby vody je uvedený v samostatnej časti SO 2.L.12: Zokruhovanie a úprava vodovodu a prípojka na areálový vodovod.

Potreba požiarnej vody pre vnútorné požiarne hydranty je podľa požiadavky projektanta PO 3,0 l/s.

Vnútorný vodovod realizovať v zmysle STN 73 6660 a súvisiacich predpisov.

### **Vodovod**

Hradný areál je zásobovaný studenou vodou pitnou a požiarnou vodou vodovodnou prípojkou z verejného vodovodu, ktorý sa nachádza v Mudroňovej ulici. Vodovodná prípojka je spoločná pre hradný areál a pre budovu Národnej rady SR. Meranie spotreby vody je zabezpečené vo vodomernej šachte, ktorá je vybudovaná pred budovou NRSR. Z vodomernej šachty pokračuje samostatný rozvod vody DN150 do hradného areálu, kde je časť areálového vodovodu vedená v kolektore a časť je zrealizovaná v zemi. V roku 2000 bola vypracovaná realizačná dokumentácia a následné zrealizovaná rekonštrukcia areálového vodovodu. Meranie spotreby vody pre hradný areál je zabezpečené v kolektore pri Viedenskej bráne.

V severnej časti areálu hradu je jestvujúci hlavný rozvod vody DN150 vedený v kolektore až do výmenníkovej stanice v budove pri Mikulášskej bránke. Vo výmenníkovej stanici je prepojený tento vodovod DN150 s areálovým rozvodom vody DN100, ktorý je vedený v komunikácii spodnej východnej terasy do južnej časti areálu hradu. Na severnej terase stúpa jestvujúce vodovodné potrubie z kolektora na dvoch miestach cez šachty Š42 a ŠIV-P k podpovrchovému rozvodu vody v zemi. Tento rozvod vody v zemi je zrealizovaný k polievacím šachtám, k podzemným hydrantom a k budove na severných hradbách. Na hornej východnej terase je v zemi vedený jestvujúci areálový vodovod k polievacím šachtám.

Vzhľadom na uvažovaný zámer obnovy severnej a východnej časti hradného areálu bude potrebné:

- jestvujúcu časť areálového vodovodu, ktorý je napojený na rozvod vody v kolektore pri západnej terase, a ktorý stúpa cez šachtu Š42 a je ďalej vedený v zemi k podzemnému hydrantu a k polievacej šachte, v celom rozsahu zrušiť až po bod napojenia v kolektore, a to z dôvodu obnovy zimnej jazdiarne a vybudovania vjazdu do podzemnej garáže

- zrekonštruovať časť vodovodu DN100 na dimenziu DN150 v úseku, ktorý vedie v kolektore od odbočky vetvy kolektora k výmenníkovej stanici smerom k severným hradbám k šachte ŠIV-P a ďalej zrušiť jestvujúci rozvod vody DN100 vedený v zemi od šachty kolektora ŠIV-P smerom k budove na severných hradbách a zrealizovať nový areálový vodovod DN150 pri západnej strane garáže vzhľadom na požiadavku projektanta PO osadiť v tejto časti areálu hradu nadzemný hydrant DN150.

Na nový areálový vodovod bude napojená aj prípojka podzemnej garáže

- zokruhovanie areálového vodovodu DN150, vzhľadom na požiadavku projektanta požiarnej ochrany zabezpečiť v areáli zokruhovanie vodovodu DN150 a osadiť v tejto časti areálu hradu dva nadzemné hydranty DN150.

### ***Úprava areálového vodovodu***

Rekonštrukcia časti jestvujúceho areálového vodovodu v kolektore a dobudovanie nového areálového vodovodu v zemi na severnej terase pri západnej strane navrhovanej podzemnej garáže sú

navrhované vzhľadom na požiadavku projektanta požiarnej ochrany osadiť na areálovom vodovode nadzemný hydrant DN150.

V rámci rekonštrukcie bude zrealizovaná výmena jestvujúceho potrubia DN100 za potrubie DN150 v úseku, ktorý je zrealizovaný v kolektore, a to od miesta odbočenia vetvy kolektora do výmenníkovej stanice až po jestvujúcu vstupnú šachtu ŠIV-P, kde potrubie stúpa k podpovrchovému vedeniu vodovodu.

Jestvujúci areálový vodovod DN100, ktorý je zrealizovaný od šachty kolektora ŠIV-P v zemi k budove na severných hradbách a k polievacím šachtám bude zrušený, a bude zrealizovaný nový areálový vodovod. Trasa navrhovanej vetvy areálového vodovodu DN150, ktorá bude vedená v zemi, začína napojením na rekonštruovaný vodovod v kolektore pri šachte ŠIV-P, pokračuje v chodníku pozdĺž západnej strany navrhovanej podzemnej garáže a končí pri objekte navrhovanej zimnej jazdiarne.

Na nový areálový rozvod vody bude napojená prípojka vody do objektu podzemnej parkovacej garáže a prívod doplnkovej vody do dažďových nádrží na zavlažovanie barokovej záhrady a ostatných plôch severnej záhrady, v prípade, že nebude v nádržiach dostatočné množstvo dažďovej vody.

Na vodovode bude osadený podľa požiadavky PO jeden nadzemný požiarne hydrant DN150 s pevnou spojkou 2x75B a 2x110.

Materiál areálového vodovodu: v kolektore rúry z tvárnej liatiny napr. Natural alebo ekvivalent DN150 PN16, spoje zámkové Standard Vi, v zemi tlakové rúry PVC-U DN80, DN150 PN16.

Pre upevnenie potrubia rozvodu vody v kolektore a vo vstupných šachtách z kolektora bude použitý upevňovací systém napr. BIS alebo ekvivalent a objímky pre ťažké upevnenie napr. fy Walraven alebo ekvivalent. Rozvod vody v kolektore bude opatrený tepelnou izoláciou napr. Aeroflex hr.13mm alebo ekvivalent. Rozvod vody vo vstupných šachtách kolektora bude opatrený tepelnou izoláciou napr. Aeroflex hr. 20mm alebo ekvivalent.

Rozvod vody v zemi bude uložený v ryhe do pieskového lôžka s obsypom a zásypom podľa v.č. 3.

Zemné práce realizovať podľa STN 733050. Steny výkopu stabilizovať pažením. Križovanie podzemných vedení realizovať podľa STN 736005.

Pred zahájením vykopových prác je potrebné zabezpečiť vytýčenie jestvujúcich podzemných inžinierskych sietí.

Navrhovaný areálový vodovod je dimenzovaný na potrebu požiarnej vody  $Q=25,0\text{ l/s}$ .

Pri realizácii je potrebné dodržať STN 755402, OTN 755411 a súvisiace predpisy

### *Zokruhovanie areálového vodovodu*

Zokruhovanie areálového vodovodu je navrhované na základe požiadavky projektanta požiarnej ochrany. Podľa požiadavky požiarnej ochrany v zmysle STN 92 0400 je potreba požiarnej vody na hasenie požiaru pre objekty v severnej časti areálu hradu  $Q=25\text{ l/s}$ , hodnota najmenej dimenzie vodovodného potrubia je potrebná DN150 a je nutná zokruhovaná vodovodná sieť.

Zokruhovanie areálového vodovodu DN150 je navrhované zčasti v kolektore, ktorý je vybudovaný pod južným krídlom hradného paláca a zčasti v zemi.

Trasa navrhovaného zokruhovania vodovodu začína prepojením na jestvujúci rozvod vody DN150, ktorý je zrealizovaný v kolektore pod západnou terasou, pokračuje v kolektore, ktorý je vybudovaný pod južným krídlom hradu až k vstupnej šachte kolektora na hornej východnej terase, kde potrubie stúpa k podpovrchovému vedeniu rozvodu v zemi, a je ukončená prepojením na jestvujúci vodovod DN150, ktorý sa nachádza vo vetve kolektora k výmenníkovej stanici.

Na zokruhovanom vodovode budú osadené podľa požiadavky požiarnej ochrany dva nadzemné požiarne hydranty DN150 s pevnou spojkou 2x75(B) a 2x110.

Na navrhované zokruhovanie vodovodu bude napojená aj navrhovaná prípojka do objektu podzemnej parkovacej garáže a polievací vodovod pre hornú východnú terasu.

Materiál areálového vodovodu: v kolektore rúry z tvárnej liatiny napr. Natural alebo ekvivalent DN150 PN16, spoje zámkové Standard Vi, v zemi tlakové rúry PVC-U DN80, DN150 PN16.

Pre upevnenie potrubia rozvodu vody v kolektore a vo vstupných šachtách z kolektora bude použitý upevňovací systém napr. BIS alebo ekvivalent a objímky pre ťažké upevnenie napr. fy Walraven alebo ekvivalent. Rozvod vody v kolektore bude opatrený tepelnou izoláciou napr. Aeroflex hr.13mm alebo ekvivalent. Rozvod vody vo vstupných šachtách kolektora bude opatrený tepelnou izoláciou napr. Aeroflex hr. 20mm alebo ekvivalent.

Rozvod vody v zemi bude uložený v ryhe do pieskového lôžka s obsypom a zásypom podľa v.č. 2.

Zemné práce realizovať podľa STN 733050. Steny výkopu stabilizovať pažením. Križovanie podzemných vedení realizovať podľa STN 736005.

Navrhovaný areálový vodovod je dimenzovaný na potrebu požiarnej vody  $Q=25,0\text{ l/s}$ .

Pri realizácii je potrebné dodržať STN 755402, OTN 755411 a súvisiace predpisy.

### **Prípojka na areálový vodovod**

Zásobovanie objektu pitnou a požiarou vodou bude prípojkami zo západnej strany garáže z navrhovanej úpravy areálového vodovodu, a z východnej strany garáže z navrhovaného zokruhovania areálového vodovodu.

Navrhované prípojky na areálový vodovod budú zrealizované z tlakových polyetylénových rúr DN80.

Dĺžka navrhovaných prípojok je 20m.

### **Výpočet potreby vody**

48 účinkujúcich á 80 l/os d	3 840,00 l/d
500 divákov á 6 l/ os d	3 000,00 l/d
catering 10 zam. á 80 l/zam d	800,00 l/d
verejné hygienické zariadenie vo východnej časti garáže	
2000 navštevnikov hradného areálu á 5 l/os d	10 000,00 l/d
priemerná potreba vody	17 640,00 l/d
maximálna denná potreba $Q_m = 17\,640 \times 1,3$	= 22 932,00 l/d
maximálna hodinová potreba $Q_h = 22\,932,00 \times 1,8 / 24$	= 1 719,90 l/h
	= 0,48 l/s

## **8. TEPLA A PALIVÁ**

### **Bilancia potreby tepla**

Tepelný príkon objektu je vypočítaný podľa STN 38 3350 a STN EN 12 831, na základe obostavaného objemu a tepelnej charakteristiky objektu.

Výpočtová vonkajšia teplota vzduchu :  $t_e = -11^\circ\text{C}$

Výpočtová vnútorná teplota  $t_i = +20^\circ\text{C}$

Tepelná charakteristika objektu

$q = 0,51 \text{ Wm}^{-3}\text{C}^\circ$  - Podz.garáže

$q = 0,48 \text{ Wm}^{-3}\text{C}^\circ$  – Jazdiareň

OST – Odovzdávacia stanica tepla - nová:

Vypočítané hodnoty potrieb tepla a tepelných bilancií sú zostavené do nasledovnej tabuľky:

### **SO 02.L10 – Podzemné parkovacie garáže**

Odber	za hod max.kW	za rok MWh/rok	z toho v zime MWh/z
UK	18,42	39,60	35,68
VZT	34,60	39,14	35,26
Spolu	53,02	78,74	70,94

**t.j. 283,46 GJ/ rok t.j. 255,38 GJ/zima**

### **SO 02.K10 – Rekonštrukcia zaniknutej zimnej jazdiarne**

Odber	za hod max.kW	za rok MWh/rok	z toho v zime MWh/z
UK	60,00	129,00	116,23
VZT	767,30	895,51	809,55
TUV	34,00	47,60	23,80
Spolu	861,30	1.072,11	949,58

**t .j. 3.859,60 GJ/ rok t.j. 3.418,49 GJ/zima**

---

<b>Celkom</b>	<b>914,32</b>	<b>1.150,85</b>	<b>1.020,52</b>
---------------	---------------	-----------------	-----------------

t.j. 4.143,06 GJ/ rok t.j. 3.673,87 GJ/zima

**Prípojná hodnota :**

$$Q_p = /24,5 + 60,0/ \cdot 0,8 + /108,1 + 794,3/ \times 0,7 + / 12,0 + 34,0 / \times 1,0 = 745,28 \text{ kW}$$

Navrhované riešenie:

Vybudovanie zdroja tepla – OST- Odovzdávacia stanica tepla : 1 ks - tlakovo nezávislá kompaktná odovzdávacia stanica tepla s menovitým tepelným výkonom  $Q_m = 800,0 \text{ kW}$  , napr. fy. SYSTHERM , s jedným výmenníkom pre garáže a jedným výmenníkom pre jazdiareň a výmenníkom a zásobníkom pre ohrev TUV- teplej úžitkovej vody.

Zabezpečovacím zariadením teplovodného systému budú tlakové expanzné nádoby napr. REFLEX , umiestnené v strojovni v zmysle normy STN EN 12 828.

Pre prípravu teplej úžitkovej vody administratívnej časti objektu , bude v OST inštalovaný akumulčný zásobníkový ohrievač vody , objemu  $V = 550 \text{ l}$  , s max. výkonom  $Q = 80 \text{ kW}$  /  $1.220 \text{ l/hod}$  , s teplotou vody  $t = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Pre automatické doplňovanie systému upravenou vodou bude inštalované zariadenie pre úpravu vody , automatické zmäčkovacie zariadenie slúžiace na doplňovanie systému upravenou vodou , s výkonom  $Q = 20\text{-}30 \text{ l/min}$ .

Zabezpečovacím zariadením teplovodného systému budú tlakové expanzné nádoby , umiestnené v kotolni v zmysle normy STN EN 12 828.

Vykurovací systém:

Systém vykurovania bude teplovodný s núteným obehom vykurovacej vody o teplotovom spáde  $80/60^\circ\text{C}$  , pre vykurovanie ako aj teplovodný , s teplotou vody konštantnou pre ohrev jednotiek VZT a ohrev teplej úžitkovej vody.

Rozdeľovačom a zberačom v OST , samostatne pre garáže a samostatne pre jazdiareň , bude vykurovací systém delený na samostatné skupiny potrubia pre vykurovanie skupín UK – podzemné garáže , zimná jazdiareň a skupinou potrubia pre ohrev VZT podzemné garáže , zimná jazdiareň a ohrev TUV.

Nútený obeh jednotlivých skupín UK , bude zabezpečený pomocou obehových čerpadiel - do potrubia.

Horizontálne rozvody potrubia budú vedené v podlahe - k jednotlivým vykurovacím telesám , resp. k jednotkám VZT.

Pre racionálne využitie tepelnej energie je navrhované s inštalovaním M a R techniky - merania a regulácie.

Alternatívne je možné uvažovať so zariadením ekvivalentných parametrov iných výrobcov , podľa výberu investora.

Spotreba plynu :

Navýšenie spotreby plynu v centrálnej kotolni :

Len Garáže:

Spotreba tepla :  $Q_{\text{rok}} = 78,74 \text{ MWh/rok}$  t.j.  $283,46 \text{ GJ/rok}$   
 $Q_{\text{zima}} = 70,942 \text{ MWh/zima}$  t.j.  $255,38 \text{ GJ/zima}$

Účinnosť spaľovania :  $u = 93 \%$

Výhrevnosť paliva :  $q_n = 33,9 \text{ MJ/m}^3$

Plynárenský koeficient :  $k = 1,04382$

$$\text{Za rok : } M_p = \frac{283,46 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{33.790 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

$$\text{Z toho v zime : } M_p = \frac{255,08 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{30.400 \text{ m}^3/\text{zima}}$$

$$\text{V lete : } M_p = \mathbf{3.390 \text{ m}^3/\text{leto}}$$

Navýšenie spotreby plynu v centrálnej kotolni :

Garáže + Jazdiareň:

$$\begin{aligned} \text{Spotreba tepla : } Q_{\text{rok}} &= 1.150,85 \text{ MWh/rok t.j. } \mathbf{4.143,06 \text{ GJ/rok}} \\ Q_{\text{zima}} &= 1.020,52 \text{ MWh/zima t.j. } \mathbf{3.673,87 \text{ GJ/zima}} \end{aligned}$$

$$\text{Účinnosť spaľovania : } u = 93 \%$$

$$\text{Výhrevnosť paliva : } q_n = 33,9 \text{ MJ/m}^3$$

$$\text{Plynárenský koeficient : } k = 1,04382$$

$$\text{Za rok : } M_p = \frac{1.150,85 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{137.170 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

$$\text{Z toho v zime : } M_p = \frac{1.020,52 \cdot 3600}{33,9 \cdot 0,93} \cdot 1,04382 = \mathbf{121.640 \text{ m}^3/\text{zima}}$$

$$\text{V lete : } M_p = \mathbf{15.530 \text{ m}^3/\text{leto}}$$

## 9. ROZVOD ELEKTRICKEJ ENERGIE

Predmetom tejto časti projektu sú silno a slaboprúdové inštalácie pre zmenu objektu podzemnej parkovacej garáže pod severnou terasou areálu v rozdelení na 1. a 2 etapu výstavby. 1. etapa obsahuje priestory samotnej garáže, v 2. etape budú riešené priestory a zariadenia serverovne, transformačnej stanice a náhradného zdroja – dieselagregátu s príslušnými elektrorozvodmi. Pre 1. etapu je navrhované dočasné pripojenie z jestvujúcej transformačnej stanice v obj. na Západnej terase, ktoré sa pri zrealizovaní 2. etapy demontuje a nahradí novým z novovybudovanej transformačnej stanice

Podklady pre spracovanie projektu :

- výkresová časť stavebného riešenia
- podklady rozpracovaných projektov profesií ÚK, zdravotníckych, VZT a MaR
- dokumentácia pôvodného projektu

Elektrické zariadenia objektu budú pre napäťovú sústavu 3+N+PE, str. 50 Hz, TN-C-S, 400/230V. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom: základná izoláciou a krytom, pri poruche samočinným odpojením od napájania, zásuvkové obvody s doplnkovou ochranou prúdovými

chráničmi s menovitým rozdielovým prúdom nepresahujúcim 30 mA, ochrana hlavným a miestnym pospájaním v zmysle STN 33 2000-4-41 a súvisiacich.

Použité predpisy a normy STN : 33 2130, 33 2180, 33 2310, 33 3210, EN 60446, 33 2000-4-41, 33 2000-5-54, 33 2000-4-43, 33 2000-4-473, 33 2000-5-51, 33 2000-5-52, 33 2000-7-701, EN 12 464-1 a súvisiace.

Podľa miery ohrozenia sú v zmysle vyhl.508/2009 časť III elektrické zariadenie objektu garáže skupiny „B“.

Druhy prostredia - vonkajšie vplyvy v jednotlivých miestnostiach objektu sú určené komisionálne a sú uvedené v prílohe.

Objekt garáží v 1. etape predstavuje inštalovaný výkon 198.8 kW, výpočtový 107.0 kW. Predpokladaná ročná spotreba el. energie je 68.5 MWh/rok.

Objekt garáží celkové pre 1.a 2. etapu predstavuje inštalovaný výkon 301.6 kW, výpočtový 181.0 kW. Predpokladaná ročná spotreba el. energie je 94.1 MWh/rok.

### **1.etapa riešenia**

Pokrytie potreby elektrickej energie bude z rezervy hlavného rozvádzača jestvujúcej transformačnej stanice RH po doplnení ističa 250A/3P. Prívod z RH káblom NAYY-J4 x185 bude trasovaný cez kolektor s vystúpaním v šachte na severnej terase a cez kábelovod zaústený do prívodného pola rozvádzača garáže. V 1. etape stavby nebudú el zariadenia garáže zálohované z náhradného zdroja- dieselagregátu, nepretržité zásobovanie el. energiou bude zabezpečené distibútorom zrealizovaním napájania z dvoch nezávislých zdrojov.

Meranie spotreby el. energie bude v rámci celkového merania spotreby celého areálu hradu a NR SR.

### **Popis riešenia**

#### **Silnoprúd**

Hlavný rozvod 1. etapy stavby bude pozostávať z napojenia podružných rozvádzačov garáží RG1 a RG2, rozvádzačov technológií vzduchotechniky RVZT, MaR RVCH a DTOSTG.

Hlavné rozvody budú nehorľavými bezhalogénovými káblami s uložením v inštalačných oceľových žľaboch.

Umelé osvetlenie – bude v zmysle STN EN 12 464-1, požadovaná udržiavaná osvetlenosť bude v priestore garážových stání 100lx, v strojovniach technológií 300lx, pre osvetlenie, komunikácií a soc. zariadení 50 - 150lx.

Osvetlenie priestorov garážových stání je navrhované úspornými LED svietidlami s možnosťou nastavenia hladiny intenzity osvetlenia pre kludový režim, resp. min. hodnotu a plnú prevádzku so spínaním pohybovými senzorami v jednotlivých sektoroch stání.

Pre osvetlenie schodísk sú v zmysle architektonického návrhu použité žiarivkové lištové svietidlá, v exteriérových častiach zapustenými bodovými LED svietidlami nad stupnicami a na podestách.

V sociálnych zariadeniach bude osvetlenie v súlade riešenia interiérov svietidlami stropnými žiarivkovými a zapustenými s doplnením svietidlami nad umývadlami.

Ovládanie garážového osvetlenia a schodísk bude z panelu v miestnosti pokladní v rozvádzači RH sa inštalujú riadiace moduly. V ostatných miestnostiach je ovládanie navrhované spínačmi pri vstupoch.

Svetelné rozvody budú nehorľavými bezhalogénovými vodičmi CHKE-R v garáži v inštalačných žľaboch a v trúbkach, resp. pod omietku.

Pre vyznačenie a osvetlenie únikových ciest bude zriadené núdzové osvetlenie – svietidlami LED s piktogramami sa vyznačí smer úniku, stropnými reflektorovými LED svietidlami osvetlia únikové cesty. Svietidlá núdzového osvetlenia sa pre bezpečnosť osôb osadia aj do miestností bez denného osvetlenia - soc. zariadení, strojovní, skladov a pod. Napájanie núdzového osvetlenia je navrhované z centrálného zdroja umiestneného v rozvodni NN, rozvody k svietidlám budú nehorľavými bezhalogénovými káblami CHKE-V3Cx1.5.

Zásuvkové rozvody sa zrealizujú podľa požiadaviek užívateľa, resp. v súlade s návrhmi interiérov a požiadaviek technológií. Rozvody budú káblami CHKE-R3Cx2.5 prevažne pod omietkou, v technických priestoroch i na povrchu. Zásuvky sa osadia pod omietku do výšky 0.3m nad podlahu, resp. podľa potrieb inštalovaných zariadení.

Silnoprúdové rozvody v 1. etape pozostávajú z pripojenia prečerpacích staníc kanalizácie, pripojenia zariadení EZS, pripojenia požiarnych ventilátorov a z vyhrevania stupňov a podest exteriérových častí schodísk.



Pre prípadné núdzové riešenie napájania s mobilného dieselagregátu sa z RH vyvedie vývod ukončený zásuvku na chodbe pri rozvodni.

#### Rozvádzače

Hlavný rozvádzač RH sa zrealizuje v rozsahu potrebnom pre 1.etapu riešenia, pôvodne uvažovaný rozvádzač spoločný aj pre obj. Zimnej jazdiarne sa pred realizáciou 2.etapy upravia podľa konkrétnych potrieb. RH bude skriňový, nástenný umiestnený v rozvodni NN, podružné rozvádzače RG1, RG2 a RPO budú oceľoplechové (plastové), s krytím IP 40/20, na povrch.

Vypínanie pre účely požiarnej ochrany – v miestnosti rozvodne -1.02 na východnej strane a v priestore pokladní sa osadia vypínacie tlačidlá v zasklenej skrinke pre „centrál“ stop – vypnutie elektroinštalácie okrem požiarnych ventilátorov a „total“ stop pre vypnutie celej elektroinštalácie garáží.

Ochranné pospojovanie bude hlavné - na hlavnú ochrannú prípojnicu pri hlavnom rozvádzači sa pripoja kovové potrubia vody, a vykurovania, uzemnenie na uzemňovaciu sústavu základového zemníča, podružné rozvádzače a vybrané zariadenia EZS. Miestne doplnkové pospojovanie bude v strojovniach vodičom do CY 16-ZŽ.

## 2. etapa riešenia

Pri realizácii v 2.etape sa dopracuje inštalácia v rozsahu pôvodného projektu, resp. upraví sa podľa konkrétnych potrieb, dočasné pripojenie a hlavný rozvádzač sa demontujú a nahradia pripojením z novej transformačnej stanice a dopracujú sa napájanie z náhradného zdroja – dieselagregátu..

#### Slaboprúd

Pre potreby garáže sa v rámci 2.etapy zriadi pripojenie datovej dvojzásuvky v miestnosti pokladne č. -1.45 a káblom [FTP 4P](#), cat. 6 z centrálnej serverovne.

Bezpečnostné a prevádzkové predpisy :

Rozvádzače sa opatria bezpečnostnými tabuľkami podľa STN EN 610310. Smú ich obsluhovať len pracovníci poučení, údržbu vykonávať pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhl. 508/2009.

Svietidlá je potrebné čistiť raz za šesť mesiacov, zdroje vymieňať pri poruche a hromadne pri uplynutí 75 % ich životnosti.

Na elektrickom zariadení je potrebné vykonať odborné skúšky a prehliadky v zmysle čl. 12 vyhl. 508/2009 a 33 1500.

Realizácia musí byť v súlade s platnými predpisami a normami STN.

## 10. SLABOPRÚDOVÉ ROZVODY

Rozvody slaboprúdu budú pozostávať z rozvodu štruktúrovanej kabeláže pre datovú komunikáciu a IP telefóniu s pripojením z centrálnej serverovne v časti podzemnej garáže.

## 12. MERANIE A REGULÁCIA

#### Projektové podklady

Pre vypracovanie projektu „Prevádzkového rozvodu silnoprúdu“ a „Merania a regulácie“ boli použité tieto podklady :

- funkčné schémy VZT, OST, chladenia
- dispozícia OST a jednotiek VZT
- požiadavky spracovateľov strojnej časti
- požiadavky na napojenie zariadení VZT a OST
- katalógy výrobcov prístrojov
- normy a predpisy STN

#### Rozsah projektu

Projekt rieši :

- rozvádzače DTL, DTSCH, DTOSTG
- napojenie rozvádzača DTSCH z rozvádzača RZ
- úpravu rozvádzačov RZ, RVCH, RCH
- napojenie technologických zariadení VZT, chladenia a OST

- premiestnenie rozvádzača pre ventilátory suchých chladičov RVCH do miestnosti č.-1.42
- novú kabeláž pre ventilátory suchých chladičov
- dva frekvenčné meniče a káble pre ventilátory suchého chladiča napojené z rozvádzača DTSC
- rozvody PRS
- ovládacie obvody pre technologické zariadenia
- meranie a reguláciu
- ochranu pred dotykom neživých častí pri poruche a základnú ochranu pred priamym dotykom živých častí

Projekt nerieši :

- napojenie rozvádzačov DTL, RZ, DTOSTG, RVCH
- stavebnú elektroinštaláciu (osvetlenie a zásuvkové rozvody)
- slaboprúdové rozvody
- bleskozvod, uzemňovaciu sústavu
- elektrickú požiarňu signalizáciu
- meranie spotreby elektrickej energie

Platnosť projektu je vzhľadom na inovačné programy výrobcov obmedzená na 2 roky od dátumu vypracovania.

#### *Popis strojného zariadenia a požiadavky na MaR*

Strojné zariadenie UK je nasledovné:

- 2 ks výmeník
- 1 ks zásobník TUV
- obehové čerpadlá, rozdeľovače , zberače.

Podrobný popis strojného zariadenia je uvedený v projekte technológie výmenníkovej stanice.

Od merania a regulácie sa požaduje:

1. Ekvitermická regulácia ÚK
2. Regulácia teploty TUV
3. Ovládanie obehových čerpadiel
4. Sledovanie tlaku v systéme UK
5. Poruchová signalizácia

Strojné zariadenie jednotlivých VZT jednotiek je nasledovné :

- ventilátor prírodného a odvodného vzduchu
- filtre
- rekuperátor
- ohrievač
- klapky atď.

Podrobný popis strojného zariadenia jednotlivých častí je uvedený v projektoch technologickej časti.

Od merania a regulácie pre VZT jednotky sa požaduje:

1. Regulácia teploty v priestore ( teplota snímaná v priestore , alebo na odvodnom potrubí )
2. Protimrazová ochrana vodného ohrievača na strane vzduchu a vody
3. Ovládanie a signalizácia chodu ventilátorov a ich FM
4. Signalizácia zanesenia filtrov
5. Napájanie a signalizácia polohy požiarňových klapiek
6. Poruchová signalizácia

### Údaje, kde sa začína a končí rozvod

Rozvod riešený týmto projektom začína v rozvádzačoch DTL, RZ, DTSCCH, DTOSTG, RCH a končí napojením jednotlivých technologických zariadení VZT, chladienia, OST a zariadení MaR.

### Voľba rozvodných sietí

Pre silové obvody je použitá rozvodná sieť :

3/N/PE AC 400/230V 50 Hz, TN-S

1/N/PE AC 230V 50 Hz, TN-S

Pre ovládacie a signalizačné obvody, MaR je použitá rozvodná sieť :

1/N/PE AC 230V 50 Hz, TN-S

2 AC 24V 50Hz, PELV

### Údaje o maximálnej súčasnej spotrebe a prehľad spotrieb v jednotlivých pracovných sústavách rozčlenených podľa napätia.

Pre rozvádzač DTL :  $P_i = 32,0 \text{ kW}$   
 $P_p = 32,0 \text{ kW}$   
Koeficient náročnosti  $\square = 1,0$

Pre rozvádzač DTSCCH :  $P_i = 10,9 \text{ kW}$   
 $P_p = 8,7 \text{ kW}$   
Koeficient náročnosti  $\square = 0,8$

Pre rozvádzač DTOSTG :  $P_i = 3,0 \text{ kW}$   
 $P_p = 3,0 \text{ kW}$   
Koeficient náročnosti  $\square = 1,0$

Pre rozvádzač RZ :  $P_i = 19,5 \text{ kW}$   
 $P_p = 17,2 \text{ kW}$   
Koeficient náročnosti  $\square = 0,9$

Pre rozvádzač RVCH :  $P_i = 40,0 \text{ kW}$   
 $P_p = 40,0 \text{ kW}$   
Koeficient náročnosti  $\square = 1,0$

Pre rozvádzač RCH :  $P_i = 1,5 \text{ kW}$   
 $P_p = 1,5 \text{ kW}$   
Koeficient náročnosti  $\square = 1,0$

Maximálna ročná spotreba pri jednozmennej prevádzke je:  
 $A = 122,1 \text{ MWh/rok}$

### Predpisy a normy

PD je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase jej spracovávaní. Sú to hlavne :

- |                        |  |
|------------------------|--|
| STN 33 2000-5-51       | – Elektrické inštalácie budov, časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné pravidlá |
| STN EN 60529 (33 0330) | – Stupeň ochrany krytom ( krytie – IP kód )  |
| STN 33 2000-4-43       | – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom                  |
| STN 33 2000-4-473      | – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 47: Použitie                                 |

	ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, oddiel 473: Opatrenia na ochranu pred nadprúdom
STN 33 2000-5-52	– Elektrické inštalácie nízkeho napätia Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení, Elektrické rozvody
STN 33 2000-1 –	Elektrické inštalácie budov časť 1: Rozsah platnosti, účel a základné princípy
STN 33 2000-4-41	– Elektrické inštalácie budov časť 4: Zaistenie bezpečnosti, Kapitola 41: Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom
STN 33 2000-5-54	– Elektrické inštalácie budov časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení, Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče
STN 33 2000-6 –	Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia
STN 33 1500 –	Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení
STN 33 2030 –	Ochrana pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny
STN EN 61140 –	Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiska pre inštaláciu a zariadenia

#### Druh vonkajších vplyvov

Vonkajšie vplyvy vo vnútorných priestoroch, v ktorých sú uložené jednotlivé trasy rozvodov tohto projektu sú určené v protokole o určení vonkajších vplyvov, ktorý je súčasťou technickej správy projektu elektroinštalácie. Tento projekt rešpektuje všetky súvislosti vonkajších vplyvov v dotknutých priestoroch.

#### Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie

Elektrické zariadenia patriace do 1. stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie budú napojené z diesselagregátu, ostatné zariadenia patria do 3. stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie.

#### Zásadné riešenie ochrán proti skratu, preťaženiu a ochrana pred zásahom elektrickým prúdom

Zariadenia a káble sú proti skratu a preťaženiu chránené poistkami, ističmi a motorovými spínačmi.

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom priamym dotykom živých častí je krytmi, izolovaním živých častí a doplnkovou ochranou - prúdovými chráničmi. Doplnková ochrana sa musí zabezpečiť prúdovými chráničmi pre zásuvky s menovitým prúdom menším ako 20A, ktoré sú určené na používanie laickmi a na všeobecné použitie, ako aj vo vonkajších priestoroch pre mobilné zariadenia s menovitým prúdom nepresahujúcim 32A. Prúdové chrániče sú s  $\Delta I < 30$  mA.

Ochrana pred zásahom elektrickým prúdom pri poruche je samočinným odpojením napájania v súlade s STN 33 2000-4-41, čl. 411.3 až 411.6. Maximálny čas odpojenia pri koncových obvodoch do 32A v sieťach TN pre menovité napätie  $120 < U_0 \leq 230$ V, AC je 0,4s. V systémoch TN je dovolený čas odpojenia nepresahujúci 5s v napájacích obvodoch a v obvodoch, nad 32A. Výpočty impedancií poruchových slučiek od zdroja k miestu poruchy sú vypočítané pomocou programu „Sichr“. Výsledky výpočtov sú uložené u spracovateľa PD a na požiadanie budú predložené.

Ochrana pred zásahom živých a neživých častí pre malé napätie PELV.

#### Spôsob kompenzácie účinníka

Kompenzácia účinníka nie je predmetom riešenia tejto PD.

## Zásady ovládania, blokovania, signalizácie a merania

Prívodné ističe v predmetných rozvádzačoch je možné odpojiť od napätia tlačidlami SBHC1 – „Centrál stop“ na dverách rozvádzačov. Na dverách je aj signalizácia zapnutého a vypnutého stavu ističa.

Všetky motory riešené v tomto projekte budú v prevádzkovom režime ovládané automaticky pomocou signálov z riadiaceho systému, umiestnenom v rozvádzačoch DTL, DTSC, RCH, DTOSTG. Voľba režimu automaticky alebo ručne, je prepínačmi Aut. – 0 – Ruč. s nulovou polohou umiestnenými na dverách predmetných rozvádzačov. Ručná prevádzka sa používa pri revíziách, opravách a skúškach, alebo pri poruche riadiaceho systému. Chod motorov je opticky signalizovaný na dverách predmetných rozvádzačov. Do riadiaceho systému v rozvádzačoch sa signál o chode jednotlivých zariadení dostáva vyvedením bežných kontaktov od príslušných spínacích prvkov jednotlivých zariadení.

## Skratové pomery až po prípojnice rozvádzačov

V zmysle platných STN budú rozvádzače vyhotovené s náplňou zohľadňujúcou dané skratové pomery. Návrh je urobený tak, aby rozvádzače svojím vyhotovením a vnútornou náplňou vyhovovali daným skratovým pomerom. Prístroje v rozvádzačoch zabezpečia spoľahlivé odopnutie skratových prúdov bez hrozby mechanického alebo tepelného poškodenia prístrojovej náplne.

Skratový prúd  $I_k$  pre rozvádzače riešené v tomto projekte neprekročí hodnotu 15kA.

## Zásady riešenia z hľadiska bezpečnosti práce a technologických zariadení

Rozvádzače sú umiestnené v prostredí so základnými vonkajšími vplyvmi. Pred rozvádzačmi musí byť voľný priestor min. 1200 mm. Krytie rozvádzačov je IP40, pri otvorených dverách IP20. Dvere rozvádzačov, skrinky, kryty a veká elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou nástroja alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.

Obsluhu elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., minimálne § č. 20.

Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a revíziu elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia.

Údržbu, rekonštrukciu a montáž elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., § č. 21 až 24. Pri zistení porúch sa volia také opatrenia, ktoré zaisťujú požadovanú odolnosť elektrického zariadenia v danom prostredí. Platí to predovšetkým pre spoľahlivosť, trvanlivosť a z toho vyplývajúcu prevádzkovú hospodárnosť elektrického zariadenia. Elektrické zariadenia sa musia udržiavať v stave, ktorý zodpovedá elektrotechnickým normám.

Osoby poverené obsluhou elektrického zariadenia musia preukázať znalosti :

- z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zverenia zariadenia, najmä jeho zapínania, kontrolu chodu a vypínania, o čom musí byť urobený zápis
- o opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, keď nastane únik nebezpečnej látky, pri havárii a pod.
- o protipožiarnych opatreniach
- o opatreniach pri úrazoch, o prvej pomoci a pod.
- o spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverení zariadení

Elektrické zariadenia riešené v tomto projekte sú podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., časť III. vyhradené technické zariadenie elektrické, patriace do skupiny "B".

Neodstrániteľné nebezpečenstvá od elektrických zariadení pri práci na zariadeniach s nekrytými živými časťami sú eliminované použitím ochranných pomôcok.

Súčasťou dodávky podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať:

- a) identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení
- b) pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení obsahujúce :
  - prípustný spôsob použitia
  - návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
  - požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie
  - požiadavky na odbornú spôsobilosť
  - návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky
- c) preberacie dokumenty :
  - východzia revízia
  - projekt skutočného vyhotovenia
  - osvedčenie o elektrických zariadeniach

Prevádzkovateľ je povinný pred začatím prevádzky a počas nej zabezpečiť vykonávanie odborných prehliadok a skúšok elektrického zariadenia podľa § č.12 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z. a STN 33 1500, zmena 1/2007 tab.1. Odborné prehliadky alebo skúšky vykonáva pracovník s odbornou spôsobilosťou podľa § č.24 v lehotách podľa druhu priestoru podľa vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z.z., a vonkajších vplyvov podľa STN 33 1500.

Dodávateľ elektroinštalácie je povinný pred začatím prevádzky vykonať východziu revíziu elektrického zariadenia, prevádzkovateľ je povinný zabezpečiť následne vykonávanie pravidelných revízií podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6.

Nakladanie s odpadmi - dodávateľ montážnych prác zabezpečí zneškodnenie vzniknutých odpadov prostredníctvom oprávnenej organizácie. Elektronický odpad je nutné zneškodniť prostredníctvom organizácie s autorizáciou v zmysle zákona č. 223/2001 Z.z. §8 o odpadoch.

Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození projektovanej stavby - V zmysle zákona č. 124/06 Z. z. sa v tejto projektovanej stavbe elektrických rozvodných zariadení môžu vyskytnúť nasledovné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

- 1) úraz osôb elektrickým prúdom do 1000V
- 2) úraz osôb ich pádom
- 3) úraz osôb pošmyknutím sa
- 4) úraz osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom
- 5) úraz osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom
- 6) úraz osôb pádom rôznych predmetov z výšky
- 7) úraz osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok a postupov
- 8) úraz osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
- 9) úraz osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok a postupov
- 10) úraz osôb nepoužitím správnych pracovných a ochranných pomôcok
- 11) úraz osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok a postupov
- 12) úraz osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- 13) úraz osôb indukciou napätia z iných zdrojov
- 14) úraz osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov

Pretože neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú úplne vylúčiť, ich obmedzenie alebo zníženie sa dosiahne nasledovnými spôsobmi:

- 1) realizovaním stavby podľa tejto PD a v nej uvádzaných STN
- 2) dodržiavaním bezpečnostných predpisov vyplývajúcich z platných zákonov
- 3) použitím len schválených a certifikovaných výrobkov, materiálov a zariadení s príslušnými atestmi – zhodou s CE

- 4) použitím len schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných materiálov a zariadení
- 5) dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie prevádzajúcej montážne práce
- 6) realizovaním stavby kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z. z.
- 7) dodržiavaním prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného diela
- 8) vypracovaním prvej a pravidelných revízií a odstránením prípadných závad
- 9) použitím správnych OOP, pracovných pomôcok a pracovných postupov
- 10) vykonaním 1. úradnej skúšky a opakovanými úradnými skúškami, pokiaľ sú vyžadované príslušnými predpismi

#### Technický popis rozvodov

Rozvádzače sú rozmiestnené v objekte podľa dispozície. Napojenie rozvádzačov DTL, RZ, DTOSTG, RVCH je riešené v samostatnom projekte. Prívodné káble do rozvádzačov sú zaústené zhora. Vývody z rozvádzačov sú hore. V rozvádzačoch sú umiestnené kombinované prepäťové ochrany typu 1+2 – staré značenie „B+C“. Ochranné svorky rozvádzačov sa spoja s uzemňovacou sústavou cez hlavné uzemňovacie svorky. Hlavné uzemňovacie svorky sa prepoja s hlavnými uzemňovacími svorkami riešenými v projekte elektroinštalácie vodičom FeZn □ 8mm.

Elektroinštalácia v uzavretých technických priestoroch je navrhnutá celoplastovými káblami s požiarotechnickými vlastnosťami B2<sub>ca</sub> (CYKY, CYKFY). Elektroinštalácia v spoločných priestoroch je navrhnutá bezhalogénovými káblami s požiarotechnickými vlastnosťami a1+s1 (1-CHKE-R). Káble budú vedené v káblových žľaboch v trasách podľa dispozície. V miestach s možnosťou mechanického poškodenia budú káble uložené v rúrkach. Káble MaR sú vedené samostatne.

Rozvádzač RVCH pre ventilátory suchých chladičov sa premiestni do miestnosti č.-1.42. Do druhého poľa rozvádzača RVCH sa doplnia stykačové vývody pre nové ventilátory podľa jedнопólovej schémy. Z tohto rozvádzača sa napoja ventilátory suchých chladičov novými bezhalogénovými káblami.

V rozvádzači RZ sa vymení prívodný 40A istič za nový 50A podľa jedнопólovej schémy. Z rozvádzača RZ sa demontujú poistkové vývody cez frekvenčné meniče pre ventilátory dvojventilátorového suchého chladiča (budú napojené z rozvádzača DTSCH). Do rozvádzača RZ sa doplní trojpólový istič podľa jedнопólovej schémy pre napojenie rozvádzača DTSCH. Ostatné vývody v rozvádzači RZ ostávajú bez zmien.

Z rozvádzača DTSCH budú napojené štyri ventilátory suchých chladičov cez frekvenčné meniče, pričom sa využijú dva existujúce frekvenčné meniče (demontované vývody z rozvádzača RZ) a dva frekvenčné meniče budú nové.

K hlavným uzemňovacím svorkám sa pripoja potrubia a iné kovové časti, a tiež žľaby. Je to z dôvodu ochrany pred účinkom indukovaného náboja od atmosférickej elektriny a tiež pred účinkom elektrostatického náboja. Pre hlavné pospájanie v technických priestoroch sa použije vodič CY 25 mm<sup>2</sup> zelenožltý, pre doplnkové pospájanie v technických priestoroch sa použije vodič CY 6 mm<sup>2</sup> zelenožltý. Pre hlavné pospájanie v spoločných priestoroch sa použije bezhalogénový vodič N2XH-J 1x25 mm<sup>2</sup> zelenožltý, pre doplnkové pospájanie v spoločných priestoroch sa použije bezhalogénový vodič N2XH-J 1x6 mm<sup>2</sup> zelenožltý. Na hlavnú uzemňovaciu svorku je potrebné pripojiť vodiče na ochranné pospájanie a ochranné vodiče. Hlavná uzemňovacia svorka bude pripojená k uzemňovacej sústave objektu pomocou FeZn □ 8mm cez hlavnú uzemňovaciu svorku riešenú v projekte elektroinštalácie.

Elektrické zariadenia, poprípade elektrické predmety musia byť pred začatím prevádzky vybavené bezpečnostnými tabuľkami a nápismi pre tieto zariadenia podľa príslušných zriaďovacích alebo predmetných noriem.

Minimálne krytie motorov a zariadení musí byť:  
v základnom prostredí – IP20

Pri realizácii je potrebné dodržať tesnosť rozvodnej siete v každom priestore tak, aby vyhovovala danému prostrediu podľa platných STN.

Súčasťou dodávky celého zariadenia navrhovanej technológie budú atesty potvrdzujúce vhodnosť použitia zariadenia do určeného prostredia.

Vyhotovenie elektromontážnych prác musí zodpovedať platným bezpečnostným a prevádzkovým predpisom, použitý materiál platným normám. U výrobkov podliehajúcich povinnej certifikácii dodávateľ preukáže ich schválenie kópiou certifikátu príslušnej štátnej skúšobne.

Motorové spúšťače pre jednotlivé motory budú nastavené na menovité prúdy motorov.

#### Popis systému riadenia a obvodov

Hodnoty uvedené medzi symbolmi □hodnota□ sú navrhované, môžu byť zmenené na základe požiadavky investora.

Pre zabezpečenie požadovaných parametrov regulovaných veličín je v projekte navrhnutý elektronický systém merania a regulácie, ktorý je rozčlenený do nasledujúcich regulačných obvodov :

Strojovňa OST

#### 01.TCA-H,L : Regulácia teploty na výstupe z výmenníka UK

Vstupy : - Teplota na výstupe z výmenníka UK  
Výstup : - ventil pre výmenník UK

Popis :

Požadovaná teplota na výstupe z výmenníka je □80oC□ . Požadovaná teplota sa dosahuje pomocou regulačného ventilu na vstupe primáru do výmenníka UK.

Blokovanie regulácie :

- nie je potreba vody pre UK
- havarijný stav v priestore OST

#### 02.TCA-H,L: Ekvitermická regulácia na výstupe UK

Vstupy : - Vonkajšia teplota  
- Teplota vody na výstupe  
- Prepínač štart/stop

Výstup : - Zmiešavací ventil pre UK 2 x

Popis :

Voda pre UK je pripravovaná zmiešavaním vody z výmenníka UK s vratnou vodou pomocou zmiešavacích ventilov. Žiadaná teplota výstupnej vody UK je daná ekvikrivkou, ktorú zadá investor.

Pri nočnej prevádzke - útlme je možné teplotu vody na výstupe pre UK programovo znížiť tak, že sa body ekvitermickej krivky posunú o hodnotu ktorú určí investor pri oživovaní RS.

Blokovanie regulácie :

- Vonkajšia teplota je väčšia ako □14oC□ (pri útlme ako □10oC□) - dif. □0,5oC□
- Teplota vody na výstupe je väčšia ako 82,5oC - dif. □1oC□
- Minimálny alebo maximálny havarijný tlak v systéme
- Prepínač štart/stop UK

Pri výskyte aspoň jedného z uvedených signálov sa zmiešavacie ventily prestavia tak, aby výstupná voda z výmenníka nebola primiešavaná do UK.

Počas letnej prevádzky je nutné raz mesačne manuálne overiť funkciu servopohonov.



### 03 - 04 .TCA-H : Regulácia teploty TÚV

Výstup :           -       nabíjacie čerpadlo TUV  
                      -       ventil pre výmenník TUV - ohrev

Vstup :            -       teplota výstup z výmenníka ohrevu TUV  
                      -       teplota v zásobníku 2 x  
                      -       sig. chodu nabíjacie čerp. TUV

Popis :

TÚV sa ohrieva v doskovom výmenníku prípravy TÚV pomocou vody z primáru tak, že regulačný ventil pre doskový výmenník udržiava teplotu TÚV na výstupe z výmenníka na hodnote  $55^{\circ}\text{C}$ , resp. na hodnote pracovnej teploty TÚV, ktorá bude stanovená v časovom pláne TÚV. Ak teplota na vrchu zásobníka poklesne pod  $50^{\circ}\text{C}$  (zásobník je vybitý) spustí sa nabíjacie čerpadlo a bude v chode dovtedy, kým teplota vody v spodnej časti zásobníka nedosiahne  $55^{\circ}\text{C}$ . Potom sa nabíjacie čerpadlo vypne a blokuje sa regulácia teploty na výstupe z výmenníka.

Pre ochranu proti baktériám sa raz za týždeň v noci TUV prehreje – neplatia vtedy požadované pracovné teploty.

Motory sa dajú sa prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača PRS.

Chod motorov je signalizovaný ako digitálny vstup prostredníctvom kontaktu predmetného stykača

Blokovanie regulácie :

- teplota v zásobníku je väčšia ako  $55^{\circ}\text{C}$  - dif.  $1^{\circ}\text{C}$

Pri výskyte predmetného signálu sa regulačná klapka výmenníka TÚV uzatvorí, chod obehových čerpadiel TÚV bude blokovaný.

### 05.PIA-H,L : Sledovanie tlaku v systéme

Vstupy :           -       Tlak v systéme UK

Popis :

RS sleduje tlak v systéme UK a signalizuje jeho pokles, resp. prekroenie nastavených hodnôt.

### 06.HA-O : Ovládanie a signalizácia chodu čerpadiel ÚK a TÚV

Výstupy :           -       Obehové čerpadlo ÚK 4 x  
                      -       Cirkulačné čerpadlo TÚV 1 x

Vstupy :            -       Chod obehového čerpadla ÚK 4 x  
                      -       Chod cirkulačného čerpadla TÚV 1 x

Popis :

Pokiaľ nie je príslušný regulačný obvod blokovaný RS rozbehne predmetné prevádzkové čerpadlo.

Ak sa čerpadlo nerozbehne, tak je signalizovaná porucha.

Prevádzkové cirkulačné čerpadlo TÚV je neustále v chode s výnimkou nočnej odstávky. Ak sa nerozbehne prevádzkové čerpadlo RS signalizuje poruchu.

Čerpadlá sa dajú sa prepnúť aj do ručného ovládania pomocou prepínačov umiestnených na dverách rozvádzača.

Chod prevádzkových čerpadiel je signalizovaný ako digitálny vstup prostredníctvom beznapäťového kontaktu z rozvádzača.

Blokovanie obvodu pre obehové čerpadlá ÚK :

- vonkajšia teplota je väčšia ako  $14^{\circ}\text{C}$  (pri útlme ako  $9^{\circ}\text{C}$ ) - dif.  $0,5^{\circ}\text{C}$
- prepínač "Štart ÚK" v polohe "0"

Blokovanie obvodu pre cirkulačné čerpadlá TÚV :

- nočný útlm

Pri výskyte aspoň jedného z uvedených signálov sa príslušné prevádzkové čerpadlo vypne.

#### 07.A : Poruchová signalizácia

Výstupy: - Húkačka

Vstupy : - Zaplavenie VS  
- Teplota VS  
- Tlak v systéme ÚK  
- Potvrdenie poruchy  
- Min. tlak TUV

Popis :

ÚK : - odstavenie OST pri dosiahnutí teploty :

- a)  $\square 85^{\circ}\text{C}$  na výstupe výmenníka UK
- b)  $\square 80^{\circ}\text{C}$  na výstupe ÚK

obehové čerpadlá ÚK bežia, pri poklese teploty na požadovanú hodnotu obnoviť chod VS  
 $\square$  Ak teploty vystúpia o  $\square 2,5^{\circ}\text{C}$  nad hodnoty uvedené o odstavec vyššie odstaviť OST a čakať na zásah obsluhy

TÚV : - odstavenie ohrevu TÚV pri stúpnutí teploty TÚV na  $\square 60^{\circ}\text{C}$  na výstupe TUV regulačným ventilom TÚV, cirkulačné čerpadlá TÚV bežia  
 $\square$  Ak teplota stúpne na  $\square 65^{\circ}\text{C}$  odstaviť OST aj cirkulačné čerpadlá TÚV a čakať na zásah obsluhy

- ak tlak v systéme ÚK klesne resp. stúpne na stanovenú hodnotu riadiaci systém odstaviť kúrenie, t.j. vypne OST, prestaví regulačné ventily ÚK a TÚV a vypne obehové čerpadlá ÚK a TÚV s oneskorením  $\square 1 \text{ min}$

#### **Poruchy označené $\square$ sú nevratné.**

Pri zaplavení OST a pri prekročení teploty  $35^{\circ}\text{C}$  v priestore OST bude OST blokovaná. Tieto dve poruchy sú tiež nevratné.

Počas trvania poruchy je v chode zvuková signalizácia. Obsluha môže odstaviť zvukovú signalizáciu tlačidlom pre odstavenie poruchy. Po odstránení príčiny nevratnej poruchy sa systém uvedie opäť do činnosti po stlačení tlačidla "POTVRDENIE PORUCHY". Pri funkčnej skúške VS po nasadení RS je potrebné odskúšať všetky havarijné stavy.

#### *Vzduchotechnika*

#### **Vstupy a výstupy pre VZT**

##### **VZT L1.1a, L1.1b, L1.1.c**

L1T1	Teplota na výstupe	1AI	
L1KL1	Klapka na vstupe	1 DO, 2 DI	
L1KL2	Klapka na vstupe	1 DO, 2 DI	
L1MP	Ventilátor prívodu	1 DO, 1 DI	
L1MO	Ventilátor odvodu	1 DO, 1 DI	
L1EL	Elektrický ohrieva	1AO,1DO,1DI	
L1Pd1	Signal. zanesenia filtra vstup		1 DI
L1Pd2	Signal. chodu ventilátora prívodu		1 DI
L1Pd3	Signal. chodu ventilátora odvodu		1 DI
L1ST	Štart VZT		1 DI
L1POT	Potvrdenie poruchy		1 DI
L1POR	Signalizácia poruchy		1 DO
1PK1	Požiarne klapka		1 DO, 1 DI

**VZT L2.1**

L2T1	Teplota na výstupe	1 AI
L2T2	Teplota na odvode z priestoru	1 AI
L2T3	Teplota na odvode za rekuperátorom	1 AI
L2TZ1	Protimrazová ochrana ohrievača vzduch	1 DI
L2TZ2	Protimrazová ochrana ohrievača voda	1 AI
L2KL1	Klapka na vstupe	1 DO, 2 DI
L2KL2	Klapka na výstupe	1 DO, 2 DI
L2KL3	Klapka obtoku rekuperátora	1 AO
L2MP	Ventilátor prívodu	1 DO, 1 DI
L2MO	Ventilátor odvodu	1 DO, 1 DI
L2MC	Čerpadlo ohrievača	1 DO, 1 DI
L2Y1	Regulačný ventil ohrievača	1 AO
L2Pd1	Signal. zanesenia filtra vstup	1 DI
L2Pd2	Signal. zanesenia filtra odvod	1 DI
L2Pd3	Signal. chodu ventilátora prívodu	1 DI
L2Pd4	Signal. chodu ventilátora odvodu	1 DI
L2Pd5	Signal. namrznutia rekuperátora	1 DI
L2ST	Štart VZT	1 DI
L2POT	Potvrdenie poruchy	1 DI
L2POR	Signalizácia poruchy	1 DO
2PK1-15	Požiarne klapky	

**VZT L8.1 – vetranie odpadkov**

L8Pd1	Signal. zanesenia filtra I° stupeň filtrácie	1 DI
L8Pd2	Signal. zanesenia filtra II° stupeň filtrácie	1 DI
L8Pd3	Signal. zanesenia filtra tukový	1 DI
L8MO	Ventilátor odvodu	1 DO, 1 DI
L8PK1,2	Požiarne stenové uzávery	2 DI, 1 DO
L8ST	Štart VZT v priestore tlačítko	1 DI

**VZT L3.1 – toalety 1.PP 2 ks VZT****3A**

L3AT1	Teplota na výstupe	1 AI
L3AT2;	Teplota na odvode z priestoru	1 AI
L3APd1	Signal. Chodu ventilátora prívodu	1 DI
VZTL3A	VZT jednotka – prívodný a odvodný ventilátor	1 DO, 1 DI
L3AEL	Elektrický ohrievač	1AO, 1DO, 1DI
L3AST	Štart VZT rozvádzač	1 DI

**3B**

L3BT1	Teplota na výstupe	1 AI
L3BT2	Teplota na odvode z priestoru	1 AI
L3BPd1	Signal. Chodu ventilátora prívodu	1 DI
VZTL3B	VZT jednotka – prívodný a odvodný ventilátor	1 DO, 1 DI
3BEL	Elektrický ohrievač	1AO, 1DO, 1DI
L3BST	Štart VZT rozvádzač	1 DI

**VZT L9 – vetranie rozvodní a trafostanice**

L9T1-3	Teplota v priestore m.č. 1.24, 1.20, 1.21	3 AI
9PK1-6	Požiarne klapky	6 DI, 1 DO

**EPS**

1x signalizácia od EPS 1DI

*Popis VZT – vodný ohrievač*

Štandardný režim chodu jednotlivých zariadení :

Vzduch je upravovaný vo vzduchotechnickej jednotke obsahujúcej vodný ohrievač . Teplota vzduchu na výstupe VZT a jeho odvode z priestoru je meraná snímačom s analógovým výstupom, v riadiacej podstanici je porovnávaná s žiadanou hodnotou. Pri odchýlke je analógovým výstupom riadiacej podstanice spojitou ovládaný servopohon regulačného ventilu ohrievača. Za ohrievačom vzduchu je osadený termostat protimrazovej ochrany a na výstupnom potrubí vratnej vody z ohrievača teplomer rovnako vo funkcii protimrazovej ochrany. Pri jej zapôsobení (vzduch  $T < 5^{\circ}\text{C}$ , voda  $T < 15^{\circ}\text{C}$ ) sú vypnuté ventilátory, je uzatvorená vstupná klapka, je otvorený ventil ohrievača, je spustené čerpadlo ohrievača, zároveň je tento stav signalizovaný na dispečingu. Po odznení poruchy protimrazovej ochrany je automaticky obnovená pôvodná regulácia teploty vzduchu. Snímačom tlakovej diferencie je kontrolované zanesenie filtrov a chod ventilátorov. Pri ventilátoroch a čerpadle ohrievača je sledovaný chod, porucha. Chod jednotky je blokovaný pri signalizácii požiaru z EPS. Jednotka je ručne ovládaná z rozvádzača MaR, z klávesnice riadiaceho pracoviska v dispečingu , alebo automaticky povelmi z riadiacej podstanice takto :

- podľa časového režimu
- podľa poruchových stavov vzduchotechnickej jednotky

Pri jednotkách s doskovým rekuperátorom sa na základe vytvorenia námrazy – snímač tlakovej diferencie, resp. snímač teploty odvodu za rekuperátorom sa ovláda klapka obtoku doskového rekuperátora.

Pri VZT jednotke pre archív sleduje RS aj vlhkosť v priestore , ktorá je len monitorovaná.

Pri jednotke s FM sa ich výkon ovláda na základe režimu - max. a útlmový chod.

## B. Špeciálny režim chodu:

1. Je aktívna protimrazová ochrana : vzduch -  $5^{\circ}\text{C}$   
voda -  $25^{\circ}\text{C}$

- zatvoria sa klapky na vstupe VZT
- vypnú sa ventilátory prírodného a odvodného vzduchu (**riešené aj mimo RS**)
- ventil ohrevu sa otvorí na 100%
- beží čerpadlo ohrevu VZT
- signalizuje sa porucha

Tento režim bude zrušený so zrušením signálu „mráz“. Potom prechádza VZT do štandardného režimu chodu.

:- Teplota na výstupe do priestoru VZT dosiahne  $\square 40^{\circ}\text{C}$

- zastavenie chodu VZT /vypnutie ventilátorov, zatvorenie klapiek, zatvorenie ventilu ohrevu/
- je signalizovaná porucha na centrálu

Tento režim bude zrušený po poklese výstupnej teploty na  $\square 35^{\circ}\text{C}$ , VZT sa spúšťa, ventil ohrievača je však blokovaný dovtedy, kým teplota na výstupe neklesne na  $\square 30^{\circ}\text{C}$ . Potom prechádza VZT do štandardného režimu chodu.

:- Štart VZT pri teplote nasávaného vzduchu menšej ako  $\square 15^{\circ}\text{C}$

- pred spustením ventilátorov a otvorením klapiek sa na dobu 5 minút otvorí ventil ohrevu na 100% a spustí sa čerpadlo ohrevu.
- potom prejde VZT do štandardného režimu chodu

## C. Priority riadenia

1. Aktívna protimrazová ochrana
2. Štart pri teplote nasávaného vzduchu menšej ako  $\square 15^{\circ}\text{C}$
3. Blokovanie ohrevu pri výstupnej teplote väčšej ako  $\square 40^{\circ}\text{C}$
4. Signalizácia od EPS
5. Štandardný chod

#### D. Výstražné signály

- porucha ventilátora : ak sú splnené podmienky pre spustenie ventilátora a nie je signál o jeho chode systém registruje jeho poruchu. Chod ventilátora je snímaný snímačom tlakovej diferencie, ktorý je nastavený na 0,2 kPa.
- údržba filtra : zanesenie filtra je snímané snímačom tlakovej diferencie, ktorý je nastavený na 0,2 kPa. Aktívny signál systém registruje ako požiadavku na výmenu filtra

#### Popis VZT – elektrický ohrievač

Popis :

Vzduch je upravovaný vo vzduchotechnickej jednotke obsahujúcej elektrický ohrievač . Teplota vzduchu na výstupe VZT a jeho odvode z priestoru je meraná snímačom s analógovým výstupom, v riadiacej podstanici je porovnávaná s žiadanou hodnotou. Na základe tejto teploty sa zapína a vypína elektrický ohrievač pomocou polovodičového spínača.

#### VZT GARÁŽE

Popis :

Táto časť VZT je riešená ako samostatný celok s vlastným autonómnym riadením. Cez komunikačné rozhranie bude tento systém napojený na centrálny riadiaci systém a tým aj na centrálu CRS.

#### Chladienie serverovne

T1.15	Teplota v m.č. 1.15	1 AI
T1.16	Teplota v m.č. 1.16	1 AI
TH1.18	Teplota a vlhkosť v m.č. 1.18	1 AI
CHJS1-3	Chl. jednotka pre serverovňu – sig. chodu a poruchy	6 DI
SCHKL1-3	Uzatváracia klapka pre CHJ serv. – sig. otv. a zatv. ovládané od CHJS1-3	6 DI

Popis:

Chladienie serverovne a miestností pre UPS je riešené pomocou zariadení s vlastnou automatikou. Nadradený systém len sleduje priestorové teploty a vlhkosť v serverovni. Tieto sú archivované . Chladiace jednotky pre serverovňu majú tiež autonómnou reguláciu a pravidelne sa striedajú v chode. Na potrubí pre CHJ sú umiestnené uzatváracie klapky , ktoré sú len napojené na zálohovaný rozvádzač MaR , ale sú ovládané z automatiky CHJ. Signalizácia ich polohy , ako aj signalizácia chodu a tiež poruchy chladiacich zariadení je signalizovaná na nadradený RS.

#### Hlavná strojovňa chladienia

Vstupy a výstupy pre DTSCH :

Ruší sa v RCH a prenáša do DTSCH

12 x	06.7.1-4, 06.6.1-4, 06.5.1-4, ovládanie dvojotáčkových ventilátorov	24DO,24DI
2x	07.1A,B ovládanie ventilátorov cez FM	2DO,2DI,2AO
4x	KL46.1, KL45.5, KL45.6, KL45.7 ovládanie uzatváracích klapiek pre kondenzátory 4 x bezprírubová klapka, 1 x DN 125 , 3 x DN 150	4DO,8DI
4x	TIC1A-D teplota na výstupe suchého chladiča	4AI

naviac

8 x	06.2.1-4, 06.3.1-4 ovládanie dvojotáčkových ventilátorov	16DO,16DI
2x	07.1A,B ovládanie ventilátorov cez FM	2DO,2DI, 2AO
3x	KL46.2, KL45.2, KL45.3 ovládanie uzatváracích klapiek pre kondenzátory 3 x bezprírubová klapka, 1 x DN 125 , 2 x DN 150	3DO,6DI
3x	TIC1E-G teplota na výstupe suchého chladiča	3AI
Zaplavenie prečerpávacej šachty a externá poruchová signalizácia vysokej hladiny		
	LZAP Zaplavenie prečerpávacej šachty	1 DI
	L-1.50 Sig.vysokej hladiny na riad.jed. LCD 109	1 DI

Vstupy a výstupy pre RCH :

Dopĺňa sa

6x	LAD 44.5, 44.6, 44.7, 44.8, 44.9, 44.10 signál od zásobníkov Calmac -zabudované čidlo 4-20 mA	6AI
6x	Y42.5, Y42.6, Y42.7, Y42.8, Y42.9, Y42.10 ovládanie ventilov pre Calmac 6 x regulačný ventil DN 50, kv 40 so servom 0-10V , 24V,	6AO
2x	KL51.1,2, ovládanie uzatváracích klapiek režimové 2 x bezprírubová klapka, DN 150 so servom 0-I , 230V, signalizácia koncovej polohy	2DO,4DI

Popis:

Koncepcia hlavnej strojovne chladenia zostala nezmenená , len sa zvýšil počet suchých chladičov a tiež zásobníkov ľadu. Princíp riadenia zostal nezmenený a platí technická správa pre pôvodnú strojovňu chladenia.

#### Nadväznosť na profesie

Časť prevádzkového rozvodu silnoprúdu zabezpečí:

- zapojenie ovládacích pomocných obvodov, ktoré umožní automatické diaľkové ovládanie ventilátorov, čerpadiel a tiež vyvedenie beznapätových kontaktov stykačov motorov ventilátorov a čerpadiel a polohy prepínačov

Spracovateľ strojnej časti zabezpečí:

- zabudovanie odberov 1/2" pre snímače teploty podľa funkčnej schémy
- zabudovanie odberov podľa PAN 02 3102 pre snímače tlaku
- osadenie regulačných ventilov

#### Riadiaci systém a komunikácia

Navrhnuté podcentrály RS umožňujú autonómnú prevádzku s úplným zabezpečením vyššie popísaných funkcií. Pre zvýšenie komfortu obsluhy je systém doplnený riadiacou centrálou.

Všetky rozvádzače budú prepojené komunikačným káblom a napojenú na riadiacu centrálu.

Navrhovaný systém riadenia úplne splňuje podmienky zadané na pre túto stavbu.

1. Úplné dispečerske riadenie s autonómnou prevádzkou
2. Možnosť napojenia na dispečing bez dodatočných zásahov

Na riadenie navrhujeme komponenty riadiaceho systému , ktorý spĺňa všetky parametre pre riadenie technológie budov. RS je ľubovoľne štrukturovateľný systém na riadenie budov a technológií a predstavuje inteligentný základ integrovaných sietí. Systém umožňuje deliť rôzne snímače, akčné členy a technológie do samostatných pracovísk a ponúka rôzne funkcie pre moderné systémy automatizácie . Tento inteligentný modulárny systém automatizácie spĺňa nároky budúcnosti.

Automatizačné stanice nachádzajú vďaka koncepcii štruktúrovanej inteligencie široké uplatnenie v praxi. Stanice sú voľne programovateľné a umožňujú realizovať decentralizované, sebestačné funkcie pre úlohy individuálnej regulácie. Stanice majú nielen rozsiahle regulačné, riadiace a logické funkcie, ale aj časovú a kalendárnu funkciu a databanku na uloženie dát o miestnych udalostiach. Ak sa informácie zaznamenávajú v individuálnej stanici týkajúce aj inej stanice, tak si ich stanice vymieňajú medzi sebou v rámci vzájomného komunikačného styku po sieti. Automatizačné stanice sú pripojené na centrálny riadiaci dispečing prostredníctvom samostatnej zbernice. Automatizačné stanice pracujú autonómne a sú schopné riadiť jednotlivé energetické technológie i v prípade výpadku riadiaceho dispečingu.

Centrálny riadiaci dispečing je tvorený pracovnou stanicou PC s príslušným hardwarovým a softwarovým vybavením. Grafické softwarové vybavenie pracujúce pod operačným systémom Windows XP umožňuje grafické zobrazenie technologických schém častí objektov s možnosťou zmien parametrov jednotlivých zariadení, výpisy protokolov vrátane historického zberu dát, a optimalizáciu technologických procesov.

Na obrazovke budú graficky zobrazené jednotlivé technologické celky , ktoré bude môcť obsluha sledovať a následn meniť aj požadované parametre. Prednostne bude na obrazovke zobrazená technológia , kde nastal nejaký poruchový stav.

Všetky stavy jednotlivých vstupov ( aj ich hodnoty ) a výstupov budú zaznamenávané na RS ( hard disk ) a tiež je možná archivácia na iné požadované médium ( napr. DVD ).

Stavy vybraných meraných veličín a ich hodnoty budú priebežne tlačené na tlačiarňu. Množstvo údajov , ktoré budú tlačené si zvolí užívateľ pri oživovaní RS.

Pracovisko dispečingu je možné vybaviť viacerými monitormi - prehľadnejšia obsluha.

Riadiaci systém je plne variabilný a v prípade nutnosti je možné ho kedykoľvek rozširovať o ďalšie zariadenia.

Všetky parametre riadených veličín bude možné zadávať z centrály.

Navrhnuté podcentrály RS umožňujú autonómnou prevádzku s úplným zabezpečením vyššie popísaných funkcií. Pre zvýšenie komfortu obsluhy je systém doplnený riadiacou centrálou.

Všetky rozvádzače budú prepojené komunikačným káblom a napojenú na riadiacu centrálu.

Zodpovedný projektant je držiteľom osvedčenia č. 039 IBB 1997 EZ P B E2 na činnosť elektrotechnik špecialista – projektant el. zariadení v rozsahu objekty s nebezpečenstvom výbuchu a zariadenia s obmedzením napätia, vrátane bleskozvodov.

### 13. POŽIADAVKY NA DOPRAVNÉ CESTY A PARKOVACIE PRIESTORY

Hlavný prístup k Bratislavskému hradu je možný z dvoch strán. Zo strany Mudroňovej ulice je prístup, hlavne využívaný návštevníkmi, prichádzajúcimi hromadnou dopravou, organizovanou autobusovou dopravou a osobnými automobilmi. Návštevníci z tejto strany vstupujú do areálu Viedenskou bránou. Podstatná časť návštevníkov je dovážaná na hrad organizovanou autobusovou dopravou. V rokoch 2001-2003 prebehla rekonštrukcia hornej časti Palisád a Mudroňovej ulice. V rámci nej boli zrealizované krátkodobé státiat pre autobusy, dovážajúce organizované skupiny návštevníkov. V súčasnosti sa aj toto riešenie ukazuje ako nedostatočné, pred Viedenskou bránou vznikajú neprehľadné dopravné situácie.

Hlavný peší prístup k hradu je smerom od mesta po Beblavého ulici, hlavne Žigmundovou bránou, čiastočne Mikulášskou bránkou

Vjazd do areálu hradu je režimovo obmedzený. Vjazd pre vozidlá s oprávnením a dopravnú obsluhu je Leopoldovou bránou. Parkovanie vozidiel s oprávnením vjazdu je možné pred budovou pri Mikulášskej bránke a pred budovou na severných hradbách.

V suteréne pod západnou terasou sa nachádza garáž s kapacitou 105 parkovacích státí, vyhradená výlučne pre parkovanie osobných vozidiel poslancov a ich asistentov. Vjazd do nej je zo Zámockej ulice.

Vozidlá, vchádzajúce do areálu v spojitosti s akciami štátnej reprezentácie používajú na vjazd Viedenskú bránu. Čakajú na ploche Čestného nádvorja, prípadne na hornej východnej terase, podľa charakteru akcie.

V súčasnosti je možné konštatovať deficit kapacít pre statickú dopravu, vyvolanú prevádzkou komplexu hrad – parlament. Kritické situácie vznikajú hlavne počas rokovania parlamentu a počas organizovaných kultúrnych a spoločenských podujatí v areáli hradu. Dôsledkom je parkovanie na chodníkoch v širokom okolí hradu a parlamentu a rozsiahle parkovanie v areáli hradu. Po ukončení rekonštrukcie hradu, ktorej cieľom je výrazné zvýšenie jeho návštevnosti sa predpokladá ďalšie zvýšenie nárokov na statickú dopravu. Vzhľadom na to návrh uvažuje s realizáciou podzemnej parkovacej garáže v priestore pod severnou záhradou Bratislavského hradu s kapacitou 224 parkovacích miest. Vjazd do garáže bude zo Zámockej ulice, združený s existujúcim vjazdom do garáže pod západnou terasou. Po realizácii garáže sa predpokladá úplný zákaz vjazdu vozidiel do areálu hradu s výnimkou vozidiel štátnej reprezentácie, zásobovania objektu vinárne a vozidiel záchrannej služby.

#### 14. VPLYV STAVBY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

Na stavbu bol spracovaný Zámer podľa Zákona č.24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov, na základe ktorého vydal Obvodný úrad životného prostredia v Bratislave rozhodnutie č. ZPO/2009/05182-22/ANJ/BA I, že zámer sa nebude posudzovať podľa zákona č.24/2006 Z.z. Uvedený zámer rieši všetky dopady stavby na životné prostredie.

##### **Nakladanie s odpadmi**

Prevádzka bude zdrojom komunálneho odpadu podobného domácejmu odpadu, ktorý bude skladovaný v kontajneroch a pravidelne odvázaný oprávnenou organizáciou. Papier, sklo a plasty budú skladované v špeciálnych kontajneroch na separovaný odpad a odvázané oprávnenou organizáciou.

Počas výstavby :

Stavba bude zdrojom odpadov, ktorých zatriedenie a predpokladané množstvá sú uvedené v nasledovnej tabuľke. Odpady budú zhotoviteľom odvázané na príslušné skládky. Množstvá odvezeného odpadu budú zdokumentované potvrdeniami od príslušných prevádzkovateľov skládok, ktoré budú súčasťou dokumentácie pri odovzdávaní stavby.

V zmysle zákona č.284/2001 zo dňa 19.7.2001 katalóg odpadov budú odpady predstavovať

15 01 01	Obaly z papiera a lepenky	O	0,8 t
15 01 02	Obaly z plastov	O	1,0 t
17 05 04	Zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	O	105 000,0 t
17 09 04	Zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 170902a170903	O	1,5 t
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	O	1,0 t

Pri prevádzke (predpokladané množstvá sú uvedené za 1 rok) :

20 01 21	Žiarivky a iný odpad, obsahujúci ortuť	N	0,01 t
20 01 30	Detergenty iné, ako uvedené v 20 01 29	O	0,01 t
20 03 01	Zmesový komunálny odpad	O	5 t
15 01 01	Obaly z papiera a lepenky	O	0,2 t



## **15. PODMIENKY ORGÁNU PAMIATKOVEJ STAROSTLIVOSTI A OCHRANY PRÍRODY**

Podmienky orgánu pamiatkovej starostlivosti sú obsiahnuté v záväznom stanovisku Krajského pamiatkového úradu č. BA/09/1375/2/5432/Sta zo dňa 10.9.2009 k dokumentácii pre územné rozhodnutie. Hlavnými podmienkami je rešpektovanie výsledkov archeologických a architektonicko-historických výskumov, prebiehajúcich v danej lokalite a to hlavne s ohľadom na pripravovanú rekonštrukciu zaniknutej barokovej záhrady na streche podzemnej garáže a ochrany, prípadne prezentácie archeologických nálezov.

## **16. ODOLNOSŤ A ZABEZPEČENIE Z HĽADISKA POŽIARNEJ OCHRANY**

Problematika požiarnej ochrany je predmetom samostatnej časti tohto projektu.

## **17. STAROSTLIVOSŤ O BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ**

Dodávateľ stavby bude počas realizácie stavby dodržiavať Nariadenie vlády č 396/2006 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

Projektant vychádzal pri spracovaní stavebného zámeru najmä z nasledovných noriem :

- STN 73 0802 Požiarne bezpečnosť stavieb
- STN 73 0035 Zaťaženie stavebných konštrukcií
- STN 33 0300 Druhy prostredia pre el. zariadenia

V ďalších stupňoch projektovej dokumentácie budú zohľadnené požiadavky všetkých noriem a predpisov z oblasti bezpečnosti práce a technických zariadení.

## **18. POŽIADAVKY Z HĽADISKA CIVILNEJ OCHRANY**

V objekte sa nenachádzajú zariadenia civilnej ochrany.

## **19. NÁVRH SPÔSOBU RIEŠENIA KONCEPCIE PROTIKORÓZNEJ OCHRANY**

V rámci navrhovanej rekonštrukcie nie sú navrhované konštrukcie mimoriadne náročné na protikoróziu ochranu.

## **20. PREDPOKLADANÉ VYVOLANÉ A PODMIEŇUJÚCE INVESTÍCIE A OBMEDZENIE EXISTUJÚCICH PREVÁDZOK**

Realizácia podzemnej parkovacej garáže naväzuje na ostatné časti stavby „Národná kultúrna pamiatka Bratislavský hrad, rekonštrukcia hradného paláca a objektov v areáli Bratislavského hradu“. Bezprostredne naväzuje na časť C - Rekonštrukcia exteriérových plôch areálu Bratislavského hradu a časť K – Obnova Zimnej jazdiarne Bratislavského hradu. Optimálnym postupom by bola realizácia týchto častí stavby spolu tak, aby boli súčasne odovzdané do užívania.

Obmedzenie existujúcich prevádzok mimo spomenutých častí stavby sa nepredpokladá.

## 21. PRIPOJENIE NA EXISTUJÚCE TECHNICKÉ VYBAVENIE ÚZEMIA, BILANCIE KAPACITNÝCH NÁROKOV A MOŽNOSTÍ

Navrhovaná stavba bude pripojená na existujúcu technické vybavenie územia nasledovne „

- **potreba tepla** bude pokrytá z novej odovzdávacej stanice tepla, umiestnenej v objekte. OST bude zásobovaná teplom z existujúcej centrálnej plynovej kotolne 2 x 3,5 MW, umiestnenej v podkroví budovy na západnej terase. Inštalovaný výkon kotolne je postačujúci pre pokrytie zvýšených nárokov na odber tepla

potreba tepla pre objekt podzemnej garáže je nasledovná :

maximálna hodinová potreba :	53,02 kW
ročná potreba tepla :	78,74 MWh/rok, t.j. 283,46 GJ/rok
z toho v zime :	70,94 MWh/zima, t.j. 255,38 GJ/zima

**navýšenie spotreby plynu** v kotolni :

pre celú OST (garáž + zimná jazdiareň) :	137 170 m <sup>3</sup> /rok
len pre spotrebu podzemnej garáže :	33 790 m <sup>3</sup> /rok

- **potreba vody** pitnej a požiarnej bude pokrytá z existujúcich areálových rozvodov vody, ktoré budú pre potreby rekonštrukcie BH upravené. Areálový rozvod vody je napojený na verejný vodovod v šachte pri Viedenskej bráne

potreba vody bude nasledovná :

priemerná potreba vody	10 000,00 l/d
maximálna denná potreba	13 000,00 l/d
maximálna hodinová potreba	975,00 l/h
	= 0,27 l/s
potreba požiarnej vody	3,00 l/s

- dodávka **teplej úžitkovej vody** bude zabezpečená zo zásobníkov v novej OST
- objekt bude **odkanalizovaný** do nových vetiev kanalizácie, ktoré sa realizujú v rámci rekonštrukcie paláca a budú napojené na areálovú kanalizáciu.

množstvo dažďových vôd bude :	14,20 l/s
množstvo splaškových vôd bude :	
priemerný denný prietok splaškov :	10 000,00 l/d
najväčší prietok splaškových vôd	0,35 l/s
najmenší prietok splaškových vôd	0,07 l/s

- potreba elektrickej energie bude pokrytá z novej trafostanice 1 x 630 kVA, ktorá je navrhovaná v rámci podzemnej garáže

potreba elektrickej energie :

inštalovaný výkon	950,3 kW
výpočtový výkon	522,7 kW
ročná spotreba elektrickej energie	407,7 MWh/rok

### **Kapacity, počty pracovníkov**

Počet parkovacích stání :	222
---------------------------	-----

Pracovníkov pre správu, operatívnu údržbu a prevádzku areálu hradu, vrátane strážnej služby, zabezpečuje Kancelária NR SR z radov existujúcich kmeňových pracovníkov, bežnú údržbu

zabezpečuje na zmluvnom základe prostredníctvom externých dodávateľov. V súvislosti s realizáciou rekonštrukcie sa nepočíta s nárastom kmeňových zamestnancov Kancelárie NR SR.

## **22. VZŤAHY K EXISTUJÚCEMU VEREJNÉMU A OBČIANSKEMU VYBAVENIU ÚZEMIA, VRÁTANE VEREJNEJ DOPRAVY**

Prevádzky, už existujúce a novonavrhované v rámci komplexnej rekonštrukcie Bratislavského hradu, budú tvoriť sebestačný celok na zabezpečenie komplexných služieb pre návštevníkov hradu a pracovných podmienok pre pracovníkov Kancelárie Národnej rady SR a Slovenského národného múzea.

Z hľadiska verejnej dopravy môžu návštevníci hradu využívať zastávku trolejbusov na Mudroňovej ulici, prípadne zastávky električiek a autobusov na dunajskom nábreží.

## **23. ZABEZPEČENIE ENERGIÍ A ICH RACIONÁLNE VYUŽÍVANIE**

Energie pre prevádzku hradného paláca a areálu hradu budú zabezpečované prevažne z už vybudovaných zdrojov. Jedná sa o nasledovné zdroje :

- Plynová teplovodná kotolňa, zabezpečujúca vykurovanie areálu hradu a budovy parlamentu, umiestnená v podkroví budovy na západnej terase. Plynová kotolňa je napojená cez regulačnú stanicu plynu, umiestnenú na Leopoldovom nádvorí na STL plynovod z Beblavého ulice.
- Transformačná stanica 3x630kVA v suteréne budovy na západnej terase

Vzhľadom na rozšírenie pôvodných zámerov o výstavbu nových objektov (Zimná jazdiareň, podzemná garáž), ako aj zvýšenie nárokov na technické vybavenie existujúcich objektov, bude potrebné pre pokrytie nárokov na elektrickú energiu vybudovať novú trafostanicu 1 x 630 kVA, navrhovanú v podzemných priestoroch garáže.

Racionálne využívanie energií zabezpečí rekonštrukcia stavebných konštrukcií v súlade s platnými normami (v miere primeranej pamiatkovému charakteru objektu – hlavne výmena okenných výplní), použitie kvalitných energeticky úsporných zariadení, návrh nových zariadení v zmysle súčasne platných noriem, realizácia centrálného riadiaceho systému na zabezpečenie merania a regulácie chodu jednotlivých zariadení.