



Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
Výzkumné energetické centrum
17. listopadu 2172/15
708 00 Ostrava – Poruba



TECHNICKÁ ČÁST ZADÁVACÍ DOKUMENTACE

Nemocnice Kutná Hora

Datum provedení:	12.6.2019
<u>Zpracovatelé:</u>	
Tým pracovníků VŠB – TU, VEC pod vedením:	Zdeněk Neufinger, MBA
Vedoucí úkolu:	Ing. Michal Žlebek
Vypracoval:	Ing. Miroslav Kyjovský, Ing. Rostislav Hegar
Razítko:	
Rozdělovník:	2 ks – Nemocnice Kutná Hora 1 ks – Archiv VEC

OBSAH:

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	2
1.1 Identifikace	2
2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	3
2.1 Definice EPC dle zákona č. 406/2000 Sb. – Zákon o hospodaření energií	3
2.2 Uplatnění a principy metody EPC	3
2.3 Výhody a nevýhody metody EPC	5
2.4 EPC – Oblastní nemocnice Kolín, a.s., nemocnice Středočeského kraje, nemocnice Kutná Hora	6
3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU	8
3.1 Vstupní podklady	8
3.2 Základní údaje o předmětu analýzy	9
3.2.1 Předmět analýzy potenciálu energetických úspor	9
3.2.2 Základní popis	9
3.2.3 Umístění areálu nemocnice ve městě	9
3.3 Energetické vstupy	11
3.3.1 Základní údaje o energetických vstupech	11
3.3.2 Podružná měřidla	17
3.4 Vlastní zdroje energie	19
3.4.1 Zdroje tepla	19
3.4.2 Zdroje elektrické energie	22
3.4.3 Zdroje chladu	22
3.5 Výměňíkové stanice a rozvody tepla	23
3.5.1 Výměňíkové stanice	23
3.5.2 Rozvody tepla	28
3.6 VZT zařízení	29
3.6.1 Poliklinika	29
3.6.2 Hlavní pavilon	29
3.6.3 Přístavba	29
3.6.4 Vlhčení	31
3.6.5 Prádelna	32
3.6.6 Ostatní objekty	32
3.7 Bazén	32
3.8 Stavebně – konstrukční řešení jednotlivých objektů	33
4. ANALÝZA SPOTŘEBY ZP A BILANCE TEPLA	37
4.1 Zemní plyn, analýza hodinových dat	37
4.2 Roční stávající bilance tepla na kotelně a objektech nemocnice	42
4.3 Roční spotřeba tepla na objektech nemocnice a tepelné výkony s ní spojené	43

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1 Identifikace

ZADAVATEL	
Název firmy	Středočeský kraj
Adresa	Zborovská 11, 150 21 Praha 5
IČ	70891095
Zástupce	Martin Draxler, radní pro oblast regionálního rozvoje, cestovního ruchu a sportu
PROVOZOVATEL	
Název firmy	Oblastní nemocnice Kolín, a.s., nemocnice Středočeského kraje,
Adresa	Žižkova 146, Kolín III, 280 02 Kolín
IČ	27256391
Zástupce	MUDr. Petr Chudomel, MBA – předseda představenstva
Kontaktní osoba	-

ZPRACOVATELÉ	
Název firmy	VŠB – Technická univerzita Ostrava, Výzkumné energetické centrum
Adresa	17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava – Poruba
IČ	61989100
Zástupce	Zdeněk Neufinger, MBA, zástupce ředitele VEC
Vypracoval	Ing. Miroslav Kyjovský, Ing. Rostislav Hegar
Spolupracovali	Bc. Samuel Kaminský, Ing. Zuzana Černoušková, Ing. Ondřej Šenkyřík

IDENTIFIKACE PŘEDMĚTU ANALÝZY	
Název firmy	Oblastní nemocnice Kolín, a.s., nemocnice Středočeského kraje, nemocnice Kutná Hora
Umístění (adresa)	Vojtěšská 237/26, 284 01 Kutná Hora
Kontaktní osoba	Lenka Svobodová – vedoucí technicko – provozního odboru
Předmět analýzy	Předmětem analýzy je zjištění potenciálu realizace energetických služeb řešených metodou EPC v Nemocnici Kutná Hora, základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení investičních nákladů, prosté doby návratnosti a vhodnosti realizace metody EPC. Při návrhu jednotlivých energeticky úsporných opatření preferovat ta opatření, která jsou zároveň podporovanými aktivitami v rámci výzvy OPŽP č. 121.

2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

2.1 Definice EPC dle zákona č. 406/2000 Sb. – Zákon o hospodaření energií

Energetické služby se zaručeným výsledkem (někdy také Energetické služby se zárukou) z anglického Energy Performance Contracting (EPC) se dle zákona o hospodaření energií – zákon č. 406/2000 Sb. (v platném znění), rozumí činnosti, jejichž účelem je ověřitelné a měřitelné nebo výpočtem stanovené zvýšení účinnosti užití energie nebo jejichž účelem jsou úspory spotřeby energie prostřednictvím energeticky účinných technologií nebo provozní činností, údržbou nebo kontrolou.

Poskytovatelem energetických služeb je fyzická nebo právnická osoba, která dodává energetické služby nebo provádí jiná opatření ke zvýšení účinnosti užití energie zařízení konečného uživatele, či v rámci jeho budov. Poskytovatel energetických služeb je označován jako ESCO (z anglického Energy Service Company), někdy také jako FES (firma energetických služeb).

Tyto služby jsou poskytovány na základě smlouvy o energetických službách, což je smluvní ujednání mezi příjemcem a poskytovatelem energetických služeb o opatření ke zvýšení účinnosti užití energie, ověřované a kontrolované během celého trvání smluvního závazku, kdy jsou náklady na toto opatření placeny ve vztahu ke smluvně stanovené míře zvýšení účinnosti užití energie nebo k jinému dohodnutému kritériu energetické náročnosti, například finančním úsporám.

Úsporami energie v rámci EPC se pak rozumí množství ušetřené energie určené měřením nebo výpočtem spotřeby energie před provedením jednoho či více opatření ke zvýšení účinnosti užití energie a po něm, při zajištění normalizace vnějších podmínek, které spotřebu energie ovlivňují.

2.2 Uplatnění a principy metody EPC

Metoda EPC se uplatňuje u projektů, u kterých specializovaná firma ESCO svému zákazníkovi poskytne komplexní služby, navrhne energeticky úsporná opatření a garantuje dosažení úspor energie ve spotřebě, a také výši budoucích nákladů na energie. Zrealizuje energeticky úsporná opatření na klíč s výsledným efektem snížení spotřeby energie a s tím souvisejících nákladů.

Zákazník splácí investiční náklady, finanční náklady za zajištění financování a náklady na služby spojené s energetickým managementem firmě ESCO po dosažení úspory v provozních nákladech a po dobu sjednanou smluvně, v poslední době obvykle na 6 až 12 let.

Metodu EPC lze nejlépe využít ve veřejných budovách a provozech, jako jsou úřady, školní budovy, sportovní areály, divadla, kulturní domy, zdravotnická zařízení včetně nemocnic a ústavů sociální péče, ale i pro veřejné osvětlení měst a obcí.

Energetické služby se zárukou, jsou zaměřeny na snižování provozních, především energetických, nákladů v budovách a technologických celcích. K dosažení úspor ve spotřebě paliv a energie využívají opatření investičního a neinvestičního charakteru.

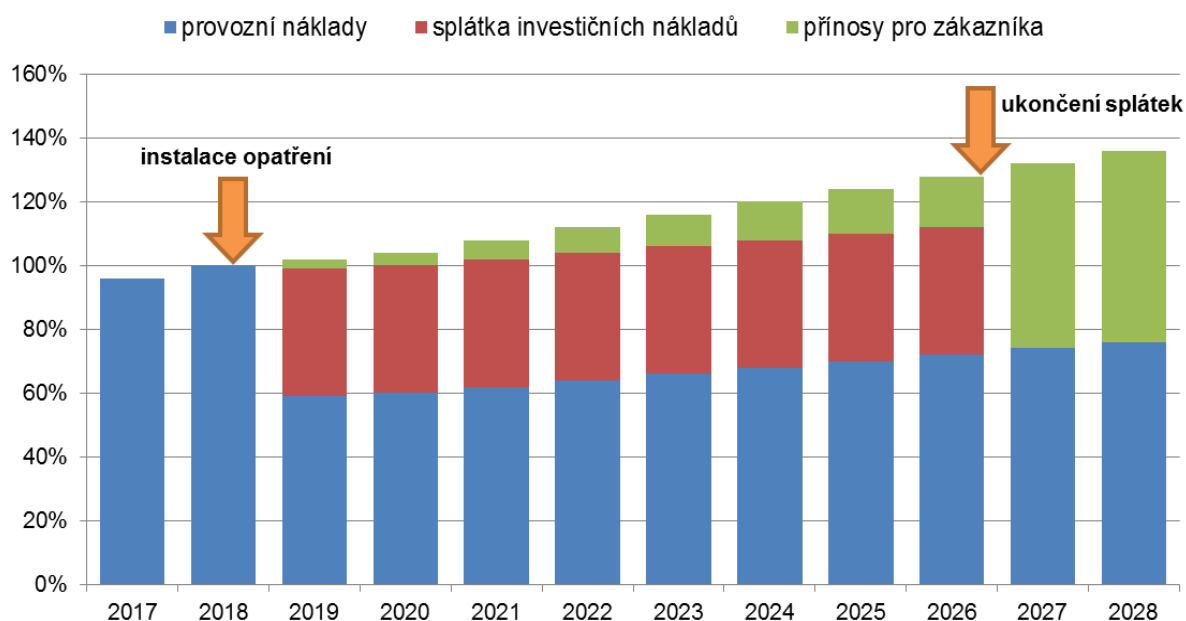
V případě zájmu zajistí poskytovatelé energetických služeb zákazníkovi financování úsporných opatření, jejich realizaci a předání, dále zákazníkovi poskytují smluvní záruky, že

po dobu trvání smluvního vztahu bude dosaženo alespoň smluvně garantovaných energetických úspor.

Z těchto úspor (případně z úspor dalších provozních nákladů) jsou postupně zákazníkem spláceny vynaložené náklady projektu. V případě, že by garantované výše úspor nebylo dosaženo, poskytovatel energetických služeb uhradí zákazníkovi vzniklý rozdíl.

Metodu EPC lze využít i u takových opatření, kdy celá investice nemůže být splacena výhradně z dosahovaných úspor. Například návratnost opatření stavebního charakteru (zateplování obvodového pláště budov, výměna oken a podobně) obvykle velmi významně přesahuje přijatelnou dobu trvání smluvního vztahu při uplatnění metody EPC.

Proto je pro financování takových opatření možné použít sdružených investičních prostředků nebo kombinovaného financování. V tom případě připraví poskytovatel energetických služeb pro zákazníka takové řešení, aby byla co největší část investice splacena z úspor. Projekt EPC je projekt na klíč, který bere v úvahu všechny oblasti užití energie a obsahuje veškeré činnosti nutné k dosažení energetických úspor.



Obr. č. 1 – Princip financování energeticky úsporných opatření z nákladů na spotřebu energie

Projekt EPC je vždy přizpůsoben konkrétnímu zákazníkovi a obvykle zahrnuje následující služby:

- Energetická analýza.
- Návrh opatření na úsporu energie a snížení nákladů.
- Instalace a zprovoznění navržených zařízení.
- Financování projektu (ve vhodných případech může být využito kombinace různých finančních zdrojů).
- Vyškolení obsluhy zařízení (EPC většinou nezahrnuje provozování energetického hospodářství, i když i to je přijatelné).
- Zajištění měření, sledování a vyhodnocování dosažených výsledků.
- Dlouhodobý dohled nad funkčností a výkonností instalovaného zařízení.

2.3 Výhody a nevýhody metody EPC

Výhody:

- Hlavním znakem EPC je garance poskytovatele za dosažené úspory energie a z toho vyplývajících úspor nákladů. Na rozdíl od tradičního dodavatelského vztahu kdy většinu rizik nese zákazník, má poskytovatel energetických služeb při aplikaci metody EPC se zákazníkem zcela totožný zájem, a to dosáhnout co nejvyššího objemu úspor energie a z toho vyplývajících úspor nákladů při co nejefektivnějším vynaložení investičních prostředků.
- Pokud smluvně garantované úspory není dosaženo, má poskytovatel energetických služeb povinnost uhradit celý finanční deficit, a to po celou dobu trvání smluvního vztahu. Toto uspořádání vztahů je velkou výhodou oproti tradičnímu řešení projektu, kde proti zákazníkovi obvykle stojí řada různých dodavatelů, kteří nejsou odpovědní za celkový výsledek. Při obvyklém způsobu dodávek není dodávající firma odpovědná za dosažení úspor energie ani úspor provozních nákladů a obvykle nehledá nejvhodnější kombinaci úsporných opatření a vhodné typy zařízení.
- Smluvní garance za úspory ve výši pokrývající celkové náklady projektu.
- Zhodnocení vlastního majetku zákazníka prostřednictvím nových moderních technologií, energetické služby dodané kompletně „na klíč“ – jeden dodavatel ručí za celkový výsledek a přebírá většinu rizik.
- Zlepšení ekonomiky energetického provozu zákazníka.
- Snížení nároků na obsluhu energetického hospodářství.
- Zlepšení kvality pracovního prostředí a životního prostředí.

Nevýhody:

- Příprava projektu (projekt musí být pečlivě připraven před vyhlášením veřejné zakázky).
- Metoda EPC není univerzálně použitelná pro rekonstrukci energetických zařízení v jakémkoli objektu.
- Metodou EPC nelze obvykle řešit malé objekty (návratnost investice z úspor provozních nákladů je u malých objektů horší než u velkých; při řešení kombinace několika objektů je už návratnost daleko vyšší).
- Trvání smlouvy je až 12 let (např. změny ve využití objektů mohou vést za dobu trvání smlouvy ke značným změnám ve spotřebě energie; pro každou podstatnou změnu je nutné provést přepočet výchozí úrovně referenční spotřeby).
- Výběr poskytovatele EPC (doporučuje se vybrat vhodného externího poradce nejen pro organizaci veřejné zakázky, ale především pro technické náležitosti spojené s daným výběrem).
- Zákon o veřejných zakázkách (v posledních letech je využívána forma jednacího řízení s uveřejněním, která umožňuje zadavateli v odůvodněných případech požadovat po uchazečích úpravu jejich nabídek).
- Obsáhlá smlouva (text smlouvy obsahuje smlouvu o dílo, smlouvu o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem, proto jde v tomto spojení o smlouvu poměrně obsáhlou, existují však vzorové smlouvy pro české právní prostředí, které odráží zkušenosti z mnoha předchozích projektů).

2.4 EPC – Oblastní nemocnice Kolín, a.s., nemocnice Středočeského kraje, nemocnice Kutná Hora

Výše uvedené výhody i nevýhody lze do jisté míry vztáhnout i na Nemocnici v Kutné Hoře, kde lze snížit energetickou náročnost některých objektů. Jistý energetický potenciál úspor skýtá rekonstrukce stávajícího tepelného hospodářství nemocnice, zateplení některých objektů, rekonstrukce části osvětlení, zlepšení regulace toku energií, instalace fotovoltaické elektrárny apod.

Poskytovatel energetických služeb poskytne nemocnici komplexní služby, navrhne energeticky úsporná opatření a garantuje dosažení úspor energie ve spotřebě. Energeticky úsporná opatření zrealizuje na klíč s výsledným efektem snížení spotřeby energie a s tím souvisejících nákladů.

Nemocnice pak bude poskytovateli energetických služeb splácet investiční náklady, finanční náklady za zajištění financování a náklady na služby spojené s energetickým managementem, po dobu trvání smlouvy o energetických službách.

Poskytovatel energetických služeb garantuje po dobu trvání smluvního vztahu dosažení minimálně smluvně stanovených energetických úspor a úspor nákladů na energii (případně z úspor dalších provozních nákladů), z nichž budou postupně nemocnicí spláceny vynaložené náklady projektu. V případě, že by garantovaná výše úspor nebyla dosažena, poskytovatel energetických služeb uhradí nemocnici vzniklý rozdíl.

Po realizaci EPC dojde ke zhodnocení vlastního majetku nemocnice, zlepšení ekonomiky energetického provozu, snížení nároků na obsluhu energetického hospodářství a zlepšení kvality pracovního prostředí a životního prostředí. Zlepšením ekonomiky energetického provozu v průběhu EPC, ale především pak po skončení smlouvy o poskytování energetických služeb přinese nemocnici úsporu finančních prostředků, které lze využít pro další rozvoj a modernizaci nemocnice, popř. na modernizaci vybavení jednotlivých oddělení.

Za nevýhody EPC projektu lze považovat potřebnou pečlivou přípravu projektu ještě před samotným výběrovým řízením. Samotné výběrové řízení se řídí Zákonem o veřejných zakázkách. Smlouva o energetických službách je poměrně obsáhlá (smlouva o dílo, smlouva o úvěru a smlouvu o službách spojených s energetickým managementem) a její trvání může být v délce až 12 let.

Pozn.: Obecné informace uvedené v kapitole 2 byly převzaty ze stránek Asociace poskytovatelů energetických služeb APES (www.apes.cz).

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

3.1 Vstupní podklady

Pro vypracování analýzy sloužily podklady předané zástupci provozovatele a získané úsilím zpracovatele. Vstupní údaje byly získány z dostupné dokumentace, prohlídky areálu a z dokladů o spotřebě energií.

Seznam obdržených materiálů:

- Roční spotřeby elektrické energie, zemního plynu, vody a náklady na ně za roky 2004 až 2018
- Faktury za el. energii za roky 2017 a 2018
- Faktury za zemní plyn – velkoodběr za roky 2017 a 2018
- Faktury za zemní plyn – maloodběr za období 02/2018 až 02/2019
- Faktury za vodné a stočné za rok 2018
- Údaje z podružných měřidel el. energie a vody za rok 2018
- PENB – Hlavní pavilón (04/2014), Vrátnice (04/2019), Technické oddělení (04/2019), Patologie (04/2019), LDN (04/2014), Budova zdravotní služby – garáže (04/2014), Budova zdravotní služby – dílny (04/2014), Poliklinika (04/2014)
- Protokol o autorizovaném měření emisí a akreditované zkoušce č. 118-01/18 (01/2019) – kotle K1, K2 a K3
- Protokol o autorizovaném měření hluku – Provoz kotle K1 v kotelně (03/2014)
- Přehled a popis VZT zařízení
- Orientační plán nemocnice
- Energetický audit nemocnice (07/2005)
- Plán rozvodů páry
- Zprávy o pravidelných revizích el. zařízení pro jednotlivé objekty z let 2013 až 2018
- Revize plynového kotle Buderus a plynových rozvodů (11/2018), plynové kotelny (11/2018), plynového zařízení kuchyně (11/2018), plynového zařízení patologie (11/2018), plynového zařízení polikliniky – venkovní NTL plynovod, měření plynu, vnitřní rozvody plynu (11/2018), STL redukční stanice plynu (03/2018), plynového zařízení objektu zařízení péče o děti a přívodu pro sklad (11/2018)
- Zpráva o kontrole kotle a rozvodů tepelné energie (11/2018) – centrální kotelna
- Zpráva o kontrole kotle a rozvodů tepelné energie (11/2018) – kotel Buderus
- Protokol o kontrole plynového spotřebiče č. 612/11/2018 – plynový kotel v objektu zařízení péče o děti
- Protokol o kontrole plynového spotřebiče č. 712/11/2018 – plynový kotel patologie

V průběhu zpracování analýzy navštívil zpracovatel analýzy areál nemocnice.

3.2 Základní údaje o předmětu analýzy

3.2.1 Předmět analýzy potenciálu energetických úspor

Předmětem zpracování analýzy je zjištění potenciálu realizace energetických služeb řešených metodou EPC v Nemocnici Kutná Hora, základní návrh energeticky úsporných opatření, stanovení investičních nákladů, prosté doby návratnosti a vhodnosti realizace metody EPC. Při návrhu jednotlivých energeticky úsporných opatření preferovat ta opatření, která jsou zároveň podporovanými aktivitami v rámci výzvy OPŽP č. 121.

3.2.2 Základní popis

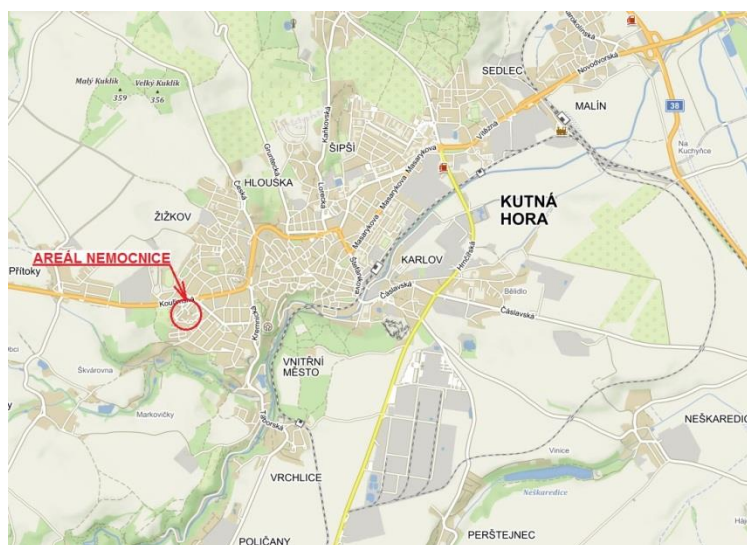
Nemocnice Kutná Hora je ve vlastnictví Středočeského kraje a provozuje ji Oblastní nemocnice Kolín, a.s., nemocnice Středočeského kraje. Mimo obyvatel města (cca 22 tis. obyvatel), slouží nemocnice pro spádovou oblast s dalšími minimálně 33 tis. obyvateli.

Současnou podobu nemocnice získala v letech 1938 – 1944, kdy bylo k původní budově přistavěno nové nemocniční křídlo, a blízký infekční pavilon byl přestavěn na dětské oddělení. V dalším období pak přibyla budova s ambulantní péčí. V roce 2002 byla dokončena přístavba nemocnice zahrnující operační sály, multioborovou jednotku intenzivní péče, urgentní příjem, centrální sterilizaci, počítačový tomograf, ultrazvukové vyšetřovny a příjem na interní oddělení. Na jaře 2009 byla dokončena modernizace LDN, v dubnu 2010 byla otevřena zmodernizovaná lékárna.

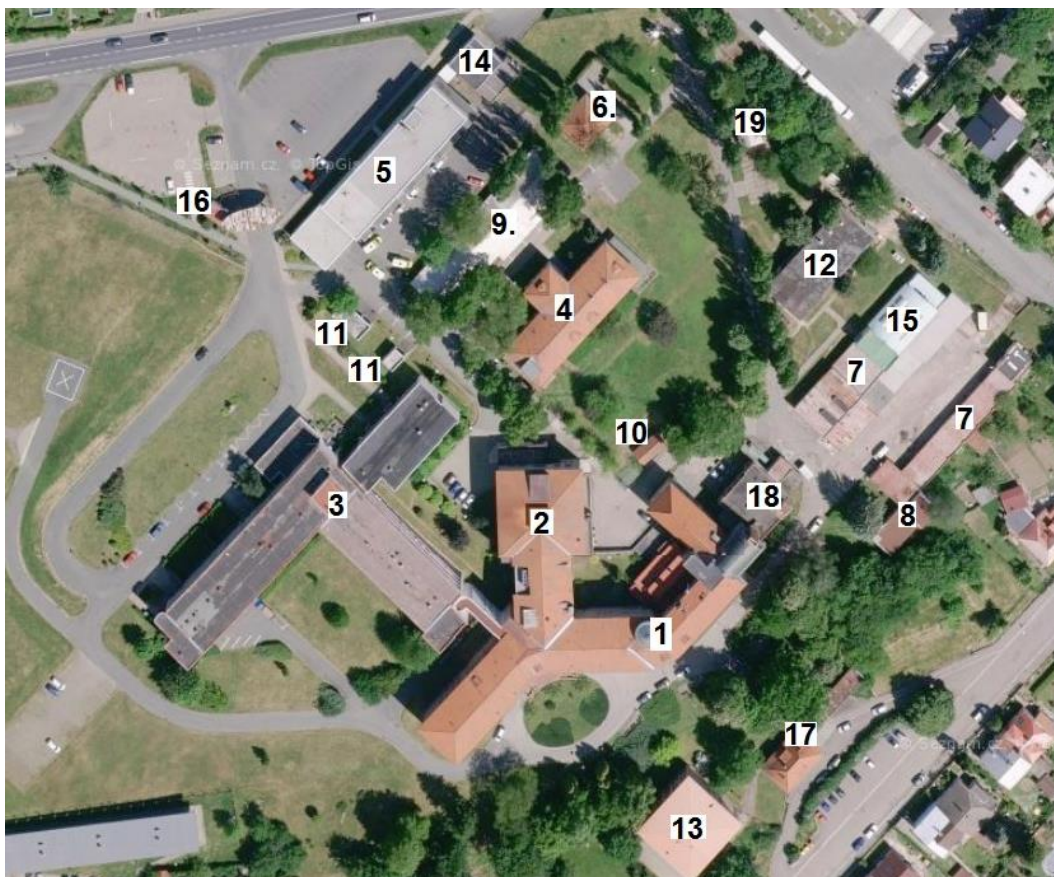
Momentálně poskytuje nemocnice služby ve dvou základních akutních lůžkových oborech - chirurgické a interní oddělení, včetně všech nezbytných služeb. V nemocnici je také umístěno oddělení LDN a sociálních lůžek. Přímě v areálu nemocnice je situována záchranná a pohotovostní služba, heliport a řada specializovaných ambulancí jak nemocniční, tak privátní sféry.

Pozn.: Výše uvedené informace jsou převzaty z internetových stránek nemocnice.

3.2.3 Umístění areálu nemocnice ve městě



Obr. č. 2 – Umístění areálu nemocnice ve městě (podklad: mapy.cz)



- | | | | |
|----|--|----|---------------------------------------|
| 1 | Hlavní pavilon (lůžkové odd.) | 2 | Přístavba CT (OS, JIP, CT, ultrazvuk) |
| 3 | Poliklinika (vč. ředitelství) | 4 | Pavilon LDN |
| 5 | Záchranná služba | 6 | Patologie |
| 7 | DZS – Baukomplex (autodílna, garáže) | 8 | Technické oddělení |
| 9 | Centrální archiv | 10 | Sklad medicijnálních plynů |
| 11 | Sklady tlakových nádob | 12 | Kotelna |
| 13 | Byty (Ubytovna) | 14 | Trafostanice |
| 15 | Prádelna | 16 | Vrátnice |
| 17 | Zařízení péče o děti (bývalá vrátnice) | 18 | Sklad (bývalá prádelna) |
| 19 | Plechové garáže | | |

Obr. č. 3 – Rozmístění jednotlivých objektů v areálu (podklad: mapy.cz)

Pozn.: Objekt č. 5 není v majetku nemocnice. Nemocnice pro tento objekt nezajišťuje energie.

Objekty č. 7 jsou v majetku a jsou částečně pronajaty. Energie pro tyto objekty zajišťuje nemocnice.

Objekt č. 9 není v majetku nemocnice. Nemocnice má objekt v pronájmu a zajišťuje pro něj energie.

Objekt č. 13 není v majetku nemocnice a ta pro něj nezajišťuje energie.

3.3 Energetické vstupy

Od externích dodavatelů energií jsou pro potřeby nemocnice nakupovány především elektrická energie a zemní plyn.

Spotřeby a platby za elektrickou energii a zemní plyn byly získány od zástupců provozovatele nemocnice a jsou uvedeny v následujících kapitolách.

3.3.1 Základní údaje o energetických vstupech

- **Zemní plyn**

Fakturační měření velkoodběru ZP plynu je instalováno v regulační stanici umístěné poblíž centrální plynové kotelny (obj. č. 12). Zemní plyn o přetlaku 300 kPa je zredukován na přetlak cca 22 kPa a je využit pro parní kotle instalované v centrální kotelně, pro plynový kotel Buderus instalovaný v kotelně v objektu č. 2 (přístavba) a pro dva parní vyvíječe instalované v téže kotelně. Pro plynový kotel i pro parní vyvíječe jsou na chodbě instalovány dva podružné membránové plynoměry – jeden pro kotel a druhý pro parní vyvíječe.

Dalšími spotřebiči zemního plynu jsou plynové kotle instalované v objektech č. 6 a č. 17 (patologie a zařízení péče o děti) – v každém objektu je umístěn jeden plynový kotel. Další spotřeba ZP je realizována v kuchyni, pro plynový sporák a dvě plynové pánve. Malé množství ZP je spotřebováváno ve stomatologické laboratoři pro plynový kahan. Pro výše uvedené spotřebiče je zajištěna dodávka ZP z maloodběru, pomocí tří fakturačních měřidel.

V roce 2018 byla dodavatelem ZP společnost Pražská plynárenská, a.s., pro rok 2019 je dodavatelem ZP stejná společnost. Pro velkoodběr je denní rezervovaná kapacita zemního plynu výši 4,700 tis. m³/den (rok 2018). Cena komodity zemního plynu byla v roce 2018 ve výši 457,0 Kč/MWh, pro rok 2019 je cena komodity ZP ve výši 654,0 Kč/MWh.

Spotřeby zemního plynu byly získány od zástupce provozovatele nemocnice a jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Spotřeba ZP a náklady na komoditu ZP - rok 2018				
Měsíc	Spotřeba ZP		Náklady na komoditu	
	MWh	m ³	tis. Kč	Kč/MWh
Leden	875,32	82 253	400,02	457,00
Únor	887,40	83 402	405,54	457,00
Březen	874,30	82 180	399,55	457,00
Duben	506,23	47 600	231,35	457,00
Květen	367,11	34 477	167,77	457,00
Červen	281,53	26 387	128,66	457,00
Červenec	264,31	24 784	120,79	457,00
Srpen	255,86	23 978	116,93	457,00
Září	308,77	28 914	141,11	457,00
Říjen	507,22	47 581	231,80	457,00
Listopad	650,37	61 016	297,22	457,00
Prosinec	776,87	72 827	355,03	457,00
Celkem	6 555,30	615 399	2 995,77	457,00

Tab. č. 1 – Spotřeba ZP (velkoodběr) a náklady na komoditu ZP – rok 2018

Spotřeba ZP a výše poplatků spojených s dodávkou a distribucí ZP - rok 2018						
Měsíc	Spotřeba ZP	Daň ze ZP	Distribuce ZP	Operátor trhu	Denní rezerv. kapacita ZP	Poplatky celkem
	MWh	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč
Leden	875,32	26,78	38,93	1,80	82,27	149,78
Únor	887,40	27,15	39,46	1,83	82,27	150,71
Březen	874,30	26,75	38,88	1,80	82,27	149,70
Duben	506,23	15,49	22,51	1,04	82,27	121,31
Květen	367,11	11,23	16,33	0,76	82,27	110,58
Červen	281,53	8,61	12,52	0,58	82,27	103,98
Červenec	264,31	8,09	11,75	0,54	82,27	102,65
Srpen	255,86	7,83	11,38	0,53	82,27	102,00
Září	308,77	9,45	13,73	0,64	82,27	106,08
Říjen	507,22	15,52	22,56	1,04	82,27	121,39
Listopad	650,37	19,90	28,92	1,34	82,27	132,43
Prosinec	776,87	23,77	34,55	1,60	82,27	142,19
Celkem	6 555,30	200,59	291,51	13,50	987,19	1 492,80

Tab. č. 2 – Spotřeba ZP (velkoodběr) a poplatky spojené s dodávkou a distribucí ZP – rok 2018

Spotřeba ZP, celkové a měrné náklady na ZP - rok 2018			
Měsíc	Celková spotřeba	Celkové náklady	Měrné náklady
	MWh	tis. Kč	Kč/MWh
Leden	875,32	549,80	628,11
Únor	887,40	556,25	626,83
Březen	874,30	549,25	628,22
Duben	506,23	352,66	696,64
Květen	367,11	278,35	758,22
Červen	281,53	232,64	826,34
Červenec	264,31	223,44	845,38
Srpen	255,86	218,93	855,66
Září	308,77	247,19	800,56
Říjen	507,22	353,19	696,32
Listopad	650,37	429,65	660,62
Prosinec	776,87	497,21	640,02
Celkem	6 555,30	4 488,57	684,72

Tab. č. 3 – Spotřeba ZP (velkoodběr), celkové a měrné náklady na ZP – rok 2018

Spotřeba zemního plynu v letech 2014 až 2018						
Ukazatel	Jednotka	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018
Spotřeba ZP	m ³ /rok	574 317	609 347	631 951	698 975	615 399

Tab. č. 4 – Spotřeba zemního plynu (velkoodběr) v letech 2014 až 2018

Spotřeba zemního plynu - maloodběry - rok 2018							
Fakturační období		ZPD + strav. provoz		Stomatologické lab.		Patologie	
Od	Do	m ³	kWh	m ³	kWh	m ³	kWh
7.2.2018	28.2.2018	684,7	7 293,0	2,0	21,2	249,0	2 652,0
1.3.2018	31.3.2018	798,0	8 499,4	4,0	42,3	287,8	3 065,0
1.4.2018	30.4.2018	292,9	3 119,3	1,0	10,6	69,4	739,1
1.5.2018	31.5.2018	206,1	2 195,5	0,0	0,0	30,6	326,1
1.6.2018	30.6.2018	179,6	1 912,9	0,0	0,0	21,4	228,2
1.7.2018	31.7.2018	171,4	1 826,0	0,0	0,0	19,4	206,5
1.8.2018	31.8.2018	165,3	1 760,7	0,0	0,0	16,3	173,9
1.9.2018	30.9.2018	224,5	2 391,1	1,0	10,6	39,8	423,9
1.10.2018	31.10.2018	376,5	4 010,6	1,0	10,6	102,0	1 086,9
1.11.2018	30.11.2018	580,6	6 184,3	2,0	21,2	194,9	2 075,9
1.12.2018	31.12.2018	767,3	8 173,3	3,0	31,7	281,6	2 999,8
1.1.2019	31.1.2019	878,6	9 358,0	4,0	42,3	322,4	3 434,5
1.2.2019	5.2.2019	135,7	1 445,5	1,0	10,6	50,0	532,6
Celkem		5 461,2	58 169,8	18,9	201,1	1 684,7	17 944,4

Tab. č. 5 – Spotřeba ZP – maloodběry – rok 2018

Pozn.: ZPD ... zařízení péče o děti

Roční spotřeby ZP, měrné a celkové náklady na zemní plyn - maloodběry - rok 2018							
Spotřeby ZP maloodběr	Spotřeba			Měrné náklady			Celkové náklady
	m ³ /rok	MWh/rok	GJ/rok	Kč/m ³	Kč/MWh	Kč/GJ	
ZPD + strav. provoz	5 461,2	58,2	188,5	8,00	750,91	231,76	43,68
Stomatol. laboratoře	18,9	0,2	0,7	53,81	5 051,66	1 559,15	1,02
Patologie	1 684,7	17,9	58,1	9,02	846,80	261,36	15,20
Celkem, Průměr	7 164,7	76,3	247,3	8,36	784,79	242,22	59,89

Tab. č. 6 – Roční spotřeby ZP, měrné a celkové náklady na ZP – maloodběry – rok 2018

• Elektrická energie

Elektrická energie je přivedena vysokonapětovými kabely (22 kV) do hlavní trafostanice ze dvou směrů. V trafostanici je umístěno fakturační měření elektrické energie, dále jsou zde instalovány dva transformátory T1 (630 kVA) a T2 (400 kVA), kde transformátor T2 je využíván jako záložní. V trafostanici dochází k transformaci el. energie z 22 kV na 0,4 kV. Nízké napětí je pak rozvedeno do jednotlivých rozvaděčů a následně ke spotřebičům elektrické energie.

Dodavatelem elektrické energie v roce 2018 byla společnost Veolia Komodity ČR, s.r.o., stejně jako v roce 2019. Roční rezervovaná kapacita je sjednána ve výši 365 kW, rezervovaný příkon činí 385 kW. V nemocnici je zaveden třítarif:

- vysoký tarif (VT) platný pondělí až pátek od 8:00 do 20:00
- nízký tarif (NT) platný pondělí až pátek od 20:00 do 8:00
- víkendový tarif (VK) platný v soboty a neděle od 0:00 do 24:00

Pro objekt č. 9 (centrální archiv) je el. energie odebírána z hladiny nízkého napětí a pro objekt je instalován vlastní elektroměr, spotřeby pro tento objekt nejsou v analýze uvedeny.

Spotřeby el. energie a náklady na el. energii obdržel zpracovatel analýzy od zástupců provozovatele nemocnice. Tyto hodnoty jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Spotřeba elektrické energie z VN a náklady na silovou elektřinu - rok 2018								
Měsíc	NT		VT		VK		Celkem	
	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč	MWh	tis. Kč
Leden	45,33	23,25	63,37	88,91	27,33	11,40	136,03	123,56
Únor	40,16	20,60	56,28	78,96	27,80	11,59	124,25	111,16
Březen	40,51	20,78	55,36	77,67	30,38	12,67	126,25	111,12
Duben	42,30	46,62	56,60	85,35	31,62	22,99	130,52	154,95
Květen	44,83	49,40	63,05	95,08	28,17	20,48	136,05	164,96
Červen	41,22	45,43	57,47	86,67	32,18	23,39	130,87	155,49
Červenec	43,49	47,92	58,50	88,21	33,29	24,20	135,27	160,33
Srpen	47,64	52,49	65,21	98,34	29,99	21,80	142,84	172,64
Září	38,85	42,81	51,83	78,15	35,46	25,78	126,13	146,74
Říjen	45,92	23,56	60,72	85,20	30,07	12,54	136,71	121,29
Listopad	43,53	22,33	60,91	85,46	29,91	12,47	134,35	120,26
Prosinec	39,72	20,38	54,16	75,99	35,59	14,84	129,48	111,21
Celkem	513,50	415,57	703,46	1 023,98	371,78	214,15	1 588,73	1 653,70

Tab. č. 7 – Spotřeba elektrické energie z VN a náklady na silovou elektřinu – rok 2018

Celková spotřeba el. energie a výše jednotlivých poplatků spojených s dodávkou EE - rok 2018											
Měsíc	Spotř. EE	Daň z EE	SYS	Použití sítí VN	POZE	OTE	RK	Překroč. RK	Překroč. RP	Cos φ	Celkem
	MWh	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč	tis. Kč
Leden	136,0	3,85	12,74	6,01	25,19	0,01	62,67	4,81	0,00	24,62	139,89
Únor	124,2	3,52	11,63	5,49	25,19	0,01	62,67	0,69	0,00	23,04	132,23
Březen	126,3	3,57	11,82	5,58	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	23,08	131,91
Duben	130,5	3,69	12,22	5,76	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	23,60	133,15
Květen	136,0	3,85	12,74	6,01	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	24,24	134,70
Červen	130,9	3,70	12,25	5,78	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	23,50	133,10
Červenec	135,3	3,83	12,67	5,97	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	24,21	134,54
Srpen	142,8	4,04	13,37	6,31	25,19	0,01	62,67	0,69	0,00	25,33	137,61
Září	126,1	3,57	11,81	5,57	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	22,68	131,50
Říjen	136,7	3,87	12,80	6,04	25,19	0,01	62,67	14,42	0,76	25,00	150,76
Listopad	134,3	3,80	12,58	5,93	25,19	0,01	62,67	5,49	0,00	24,44	140,11
Prosinec	129,5	3,66	12,12	5,72	25,19	0,01	62,67	0,00	0,00	23,54	132,91
Celkem	1 588,7	44,96	148,75	70,16	302,26	0,06	752,07	26,10	0,76	287,28	1 632,41

Tab. č. 8 – Celková spotřeba EE a výše poplatků spojených s dodávkou EE – rok 2018

Pozn.:

SYS	systémové služby	RK	operátor trhu
POZE	podporované a obnovitelné zdroje energie	Překroč. RK	překročení rezerv. kapacity
OTE	operátor trhu	Překroč. RP	překročení rezerv. příkonu
Cos φ	náklady za nedodržení smluvní hodnoty účinníku		

Celková spotřeba EE, celkové a měrné náklady - rok 2018			
Měsíc	Celková spotřeba	Celkové náklady	Měrné náklady
	MWh	tis. Kč	Kč/MWh
Leden	136,03	263,45	1 936,71
Únor	124,25	243,39	1 958,95
Březen	126,25	243,03	1 924,98
Duben	130,52	288,10	2 207,36
Květen	136,05	299,66	2 202,61
Červen	130,87	288,59	2 205,13
Červenec	135,27	294,88	2 179,91
Srpen	142,84	310,24	2 172,02
Září	126,13	278,23	2 205,95
Říjen	136,71	272,05	1 989,98
Listopad	134,35	260,37	1 938,01
Prosinec	129,48	244,12	1 885,44
Celkem	1 588,73	3 286,11	2 068,39

Tab. č. 9 – Celková spotřeba EE, celkové a měrné náklady – rok 2018

V následující tabulce je uvedena cena komodity elektrické energie pro roky 2018 a 2019 a nárůst ceny v roce 2019 ve srovnání s rokem 2018.

Cena komodity elektrické energie				
Období	Tarif	Rok 2018	Rok 2019	Nárůst ceny
		Kč/MWh	Kč/MWh	Kč/MWh
Léto	VT	1 508,0	2 296,0	788,0
	NT	1 102,0	1 678,0	576,0
	VK	727,0	1 107,0	380,0
Zima	VT	1 403,0	2 136,0	733,0
	NT	513,0	780,0	267,0
	VK	417,0	634,0	217,0

Tab. č. 10 – Cena komodity elektrické energie

Spotřeba elektrické energie v letech 2014 až 2018						
Ukazatel	Jednotka	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018
Spotřeba EE	MWh/rok	1 569,2	1 594,9	1 605,5	1 572,7	1 588,7

Tab. č. 11 – Spotřeba elektrické energie v letech 2014 až 2018

- Voda**

Pitnou vodu do areálu nemocnice dodává společnost Vodohospodářská společnost Vrchlice – Maleč, a.s. Spotřeby a náklady na vodu (vodné, stočné a srážková voda) za rok 2018 byly obdrženy od zástupce zadavatele analýzy a jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Spotřeba vody a náklady na vodné, stočné a srážkovou vodu - rok 2018							
Měsíc	Vodné		Stočné		Srážková voda		Nákl. celkem
	m ³	tis. Kč	m ³	tis. Kč	m ³	tis. Kč	tis. Kč
Leden	2 178	94,85	2 178	78,08	576	20,65	193,58
Únor	1 898	82,66	1 898	68,04	521	18,68	169,38
Březen	1 786	77,78	1 786	64,03	577	20,69	162,49
Duben	1 783	77,65	1 783	63,92	558	20,00	161,57
Květen	1 913	83,31	1 913	68,58	577	20,69	172,58
Červen	1 920	83,62	1 920	68,83	558	20,00	172,45
Červenec	1 743	75,91	1 743	62,49	576	20,65	159,04
Srpen	1 808	78,74	1 808	64,82	577	20,69	164,24
Září	1 503	65,46	1 503	53,88	558	20,00	139,34
Říjen	2 334	101,65	2 334	83,67	577	20,69	206,01
Listopad	1 899	82,70	1 899	68,08	558	20,00	170,78
Prosinec	1 211	52,74	1 211	43,41	577	20,69	116,84
Celkem	21 976	957,05	21 976	787,84	6 790	243,42	1 988,32

Tab. č. 12 – Spotřeba vody a náklady na vodné, stočné a srážkovou vodu – rok 2018

Jednotkové náklady na vodu v letech 2018 a 2019			
Rok	Vodné	Stočné	Srážková voda
	Kč/m ³	Kč/m ³	Kč/m ³
2018	43,55	35,85	35,85
2019	45,53	37,48	37,48

Tab. č. 13 – Jednotkové náklady na vodu v letech 2018 a 2019

Spotřeba vody v letech 2014 až 2018						
Ukazatel	Jednotka	Rok 2014	Rok 2015	Rok 2016	Rok 2017	Rok 2018
Spotřeba vody	m ³ /rok	20 417	20 245	21 731	22 733	21 976

Tab. č. 14 – Spotřeba vody v letech 2014 až 2018

Na většině výtokových armatur nejsou nainstalovány perlátory, dle informací zástupce provozovatele nemocnice jsou v nemocnici instalovány klasická WC bez duálních splachovačů.

3.3.2 Podružná měřidla

V následujících tabulkách jsou uvedeny spotřeby elektrické energie a vody jednotlivých podružných měřidel instalovaných v areálu.

Označení jednotlivých odběrných míst v tabulkách je dle značení nemocnice.

Podružné měření spotřeby elektrické energie - rok 2018							
Měsíc	Kiosek	DZS	Kotelna	Plicní	Lékárna	Kuchyň	Celkem
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Leden	432	22	4 680	1 493	993	5 767	13 387
Únor	454	19	4 531	1 257	787	6 079	13 127
Březen	469	22	4 421	1 225	815	8 317	15 269
Duben	436	16	2 765	1 163	1 290	7 611	13 281
Květen	488	15	2 057	1 294	1 399	7 081	12 334
Červen	501	72	1 608	1 319	1 436	8 751	13 687
Červenec	452	0	1 507	1 340	1 445	7 754	12 498
Srpen	626	0	1 511	1 381	1 705	9 184	14 407
Září	442	0	1 568	1 144	1 182	7 331	11 667
Říjen	485	1	2 889	1 272	1 310	8 307	14 264
Listopad	485	1	3 800	1 374	1 376	9 053	16 089
Prosinec	291	0	4 555	967	939	5 594	12 346
Celkem	5 561	168	35 892	15 229	14 677	90 829	162 356

Tab. č. 15 – Podružné měření spotřeby elektrické energie – rok 2018

Podružné měření spotřeby elektrické energie - rok 2018 - pokračování							
Měsíc	Laboratoř	„Trnka“	Poliklinika	Prádelna	Rock rádio	Patologie	Celkem
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
Leden	5 305	0	16 140	3 444	217	299	25 405
Únor	4 822	0	14 100	3 620	202	293	23 037
Březen	5 519	0	15 600	3 832	237	318	25 506
Duben	5 083	0	13 200	5 016	209	393	23 901
Květen	5 843	0	13 920	8 320	217	523	28 823
Červen	6 066	0	14 220	3 864	225	359	24 734
Červenec	6 478	0	12 840	4 300	216	823	24 657
Srpen	7 315	0	15 660	4 976	241	646	28 838
Září	5 527	0	12 600	3 112	203	457	21 899
Říjen	5 352	0	14 640	2 628	223	391	23 234
Listopad	5 750	91	17 160	2 664	247	357	26 269
Prosinec	4 582	91	12 540	1 836	202	311	19 562
Celkem	67 642	182	172 620	47 612	2 639	5 170	295 865

Tab. č. 16 – Podružné měření spotřeby elektrické energie – rok 2018 – pokračování

Podružné měření spotřeby vody - rok 2018								
Měsíc	ZAPS	DZS	Kotelna	Prádelna	Patologie	Kuchyň	Přístavba	Celkem
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
Leden	39	34	429	482	3	19	377	1 383
Únor	35	10	405	435	2	20	314	1 221
Březen	35	11	502	258	3	17	303	1 129
Duben	43	25	407	238	1	21	285	1 020
Květen	36	41	305	259	3	20	267	931
Červen	45	74	372	176	1	21	274	963
Červenec	39	73	316	149	3	18	237	835
Srpen	34	90	245	195	1	24	270	859
Září	37	86	203	143	3	15	247	734
Říjen	31	271	235	166	0	20	297	1 020
Listopad	32	162	332	192	1	23	313	1 055
Prosinec	39	5	323	119	1	17	194	698
Celkem	445	882	4 074	2 812	22	235	3 378	11 848

Tab. č. 17 – Podružné měření spotřeby vody – rok 2018

Podružné měření spotřeby vody - rok 2018 - pokračování									
Měsíc	Poliklinika		Kiosek		Kuchyň		ZPD	Centrální sterilizace	Celkem
	SV	SV	SV	TV	TV	SV			
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³			
Leden	57	188	2	4	28	70	6	219	574
Únor	75	206	3	4	27	61	6	164	546
Březen	27	201	3	4	29	69	6	127	466
Duben	46	205	3	5	25	66	6	114	470
Květen	63	218	2	5	27	67	8	116	506
Červen	56	283	3	4	28	57	8	118	557
Červenec	16	143	2	4	22	60	3	102	352
Srpen	57	183	3	4	26	70	4	127	474
Září	41	151	2	4	26	62	5	113	404
Říjen	45	182	3	5	27	59	7	137	465
Listopad	81	225	2	5	33	66	6	141	559
Prosinec	49	191	2	3	73	37	3	79	437
Celkem	613	2 376	30	51	371	744	68	1 557	5 810

Tab. č. 18 – Podružné měření spotřeby vody – rok 2018 – pokračování

Pozn.: ZPD ... zařízení péče o děti

3.4 Vlastní zdroje energie

3.4.1 Zdroje tepla

V areálu nemocnice je instalováno několik zdrojů tepla. Hlavním zdrojem tepla je centrální plynová parní kotelná, která vyrábí páru pro potřeby ÚT, VZT, TV a technologické spotřebiče instalované v prádelně a kuchyni. Dalším zdrojem tepla je teplovodní plynový kotel umístěný v přístavbě, který vyrábí topnou vodu pro ÚT, VZT a TV pro přístavbu v době, kdy je centrální kotelná mimo provoz. V kotelně v přístavbě jsou dále umístěny dva parní vyvíječe, které vyrábí čistou páru pro sterilizaci a vlhčení vzduchu pro některé VZT jednotky (především VZT jednotky pro operační sály) instalované v podkroví přístavby. Objekt Patologie je zásobována teplem z vlastního plynového kotle, který slouží i pro přípravu teplé vody. Rovněž objekt zařízení péče o děti je zásobován teplem z vlastního plynového kondenzačního kotle, který je také využíván pro přípravu teplé vody. Objekt technického oddělení je zásobován teplem pomocí elektrických akumulčních kamen, objekt trafostanice je rovněž vytápěn pomocí elektrických akumulčních kamen, vytápění skladu medicínálních plynů je zajištěno pomocí elektrických sálavých panelů.

Centrální plynová parní kotelná

V areálu nemocnice je umístěn objekt č. 12 – kotelná. Jedná se o centrální kotelnu, v níž jsou instalovány tři plynové parní kotle. Dva kotle jsou o parním výkonu 4 t/h a jeden kotel má parní výkon 2,5 t/h. Výrobce parních kotlů je spol. ČKD Dukla, koncernový podnik, závod TATRA Kolín. Původním palivem pro kotle byl topný olej, avšak v roce 1989 byly kotle přebudovány na zemní plyn.

Parametry kotlů jsou uvedeny v následující tabulce.

Parametry parních kotlů instalovaných v centrální kotelně			
Položka	Technické údaje		
Kotel	K1	K2	K3
Výrobce	ČKD Dukla, závod TATRA Kolín		
Typ kotle	BK4	BK4	BK2,5
Palivo	zemní plyn	zemní plyn	zemní plyn
Medium	pára	pára	pára
Parní výkon	4,0 t/h	4,0 t/h	2,5 t/h
Jmenovitý tlak	1,32 MPa	1,32 MPa	1,37 MPa*
Jmenovitá teplota	192°C	192°C	192°C
Rok výroby	1988	1987	1978
Výrobní číslo	5374	5441	3591
Hořák	K1	K2	K3
Výrobce	ČKD DUKLA		PBS, závod Třebíč
Typ	PHZ 280A	PHZA280	APH25PZ
Palivo	zemní plyn	zemní plyn	zemní plyn
Výkon	3,20 MW	3,20 MW	0,7-2,70 MW
Přetlak paliva	18 kPa	18 kPa	15-50 kPa
Rok výroby	1988	1987	1985
Výrobní číslo	6618.1988	6471.1987	85-747

Tab. č. 19 – Parametry parních kotlů instalovaných v centrální kotelně



Obr. č. 4 – Kotle instalované v centrální kotelně

Dle informací provozovatele je centrální plynová parní kotelná v provozu denně v době do cca 4:00 do 22:00 v závislosti na ročním období a potřebě tepla. V zimním období je doba provozu kotleny od cca 4:00 do 22:00 a využit je jeden ze dvou kotlů BK4. V období nižších venkovních teplot je využit kotel BK4 spolu s kotlem BK2,5. Mimo topnou sezónu je pak kotelná provozována v době cca 5:00 až 15:00 (18:00) a využit je kotel BK2,5.

Provozní hodiny kotlů - centrální kotelná - rok 2018				
Měsíc	K1	K2	K3	Celkem
	hod	hod	hod	hod
Leden	295,0	24,0	232,0	551,0
Únor	303,0	16,0	185,0	504,0
Březen	216,0	5,0	337,0	558,0
Duben	51,0	0,0	401,0	452,0
Květen	0,0	0,0	371,0	371,0
Červen	0,0	6,0	277,0	283,0
Červenec	0,0	0,0	282,5	282,5
Srpen	18,0	0,0	261,5	279,5
Září	42,0	0,0	215,0	257,0
Říjen	318,0	0,0	87,5	405,5
Listopad	258,0	0,0	214,0	472,0
Prosinec	390,0	6,0	100,0	496,0
Celkem	1 891,0	57,0	2 963,5	4 911,5

Tab. č. 20 – Provozní hodiny kotlů instalovaných v centrální kotelně – rok 2018

Z výše uvedené tabulky je patrné, že kotle BK4 nejsou rovnoměrně využity a v provozu se pravděpodobně nestřídají. Obdobné doby provozu kotlů byly i v roce 2017, kdy kotel K1 byl provozován 1 658 hodin/rok a kotel K2 byl provozován 263 hodin/rok.

V době nočního klidu je kotelna provozována minimálně, jelikož dochází k překračování hlukových limitů.

Dle protokolu o autorizovaném měření emisí nebudou kotle od roku 2020 splňovat emisní limity.

Ostatní zdroje tepla na zemní plyn

V areálu nemocnice jsou instalovány další zdroje tepla, které využívají jako palivo zemní plyn. Jedná se o plynový kotel Buderus, umístěný v kotelně v přístavbě (obj. č. 2), který vyrábí teplo pro vytápění, VZT jednotky a přípravu teplé vody v době, kdy je centrální kotelna mimo provoz, dále se jedná o závěsný plynový kotel instalovaný v objektu patologie (obj. č. 6), který slouží k přípravě topné a teplé vody pro tento objekt a o závěsný kondenzační kotel instalovaný v objektu zařízení péče o děti (obj. č. 17). V tomto objektu je spolu s kotlem instalován zásobníkový ohřívač teplé vody a kotel tak slouží pro vytápění a přípravu teplé vody v objektu zařízení péče o děti.

Parametry kotlů a zásobníkového ohřívače jsou uvedeny v následující tabulce.

Parametry teplovodních kotlů instalovaných v areálu nemocnice				
Položka	Technické údaje			
Umístění	Přístavba	Patologie	Zařízení péče o děti	
Zařízení	Teplovod. kotel	Teplovod. kotel	Kondenz. kotel	Zásobníkový ohřívač TV (117 l)
Výrobce	Buderus	Protherm	Protherm	
Typ	Logano GE515	24 KOV	Gepard Condens	FE 120 BM
Primár. médium (palivo)	zemní plyn	zemní plyn	zemní plyn	topná voda
Výstupní médium	topná voda	topná voda	topná voda	teplá voda
Výkon kotle	295 kW	24 kW	-	21,4 kW
Rok výroby	2000	-	-	-

Tab. č. 21 – Parametry teplovodních kotlů instalovaných v areálu nemocnice

Pozn.: V Zařízení péče o děti je instalována sestava kondenzačního plynového kotle se zásobníkovým ohřívačem teplé vody.

Hodnoty v buňkách vyplněných pomíčkou nebyly zjištěny.

Vzhledem k nočním odstávkám centrální kotelny a potřebě nepřetržitého provozu přístavby (operační sály apod.), byl pro potřeby přístavby instalován do objektu teplovodní plynový kotel Buderus, který dodává topnou vodu do výměňkové stanice v době odstávky centrální kotelny. Topná voda z kotle je využita pro vytápění, přípravu TV i pro VZT jednotky.

Dalšími zdroji tepla jsou dva parní vyvíječe Certuss Junior, které jsou instalovány spolu s plynovým kotlem Buderus, v kotelně umístěné v přístavbě. Pára vyrobená pomocí vyvíječů je využita pro sterilizátor umístěný v centrální sterilizaci a pro vlhčení vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách.

Parametry parních vyvíječů jsou uvedeny v následující tabulce.

Parametry parních vyvíječů		
Položka	Technické údaje	
Výrobce	CERTUSS	CERTUSS
Typ kotle	JUNIOR	JUNIOR
Palivo	zemní plyn	zemní plyn
Medium	pára	pára
Parní výkon	300 kg/h	200 kg/h
Pracovní tlak	10 bar	10 bar
Rok výroby	2000	2000

Tab. č. 22 – Parametry parních vyvíječů

3.4.2 Zdroje elektrické energie

V areálu nemocnice nejsou instalovány vlastní zdroje elektrické energie. Elektrická energie do areálu nemocnice přivedena vysokonapětovými kabely (22 kV) ze dvou směrů. Kabely jsou zaústěny do trafostanice, kde je umístěno fakturační měření elektrické energie a dva transformátory T1 (630 kVA) a T2 (400 kVA). Transformátor T2 je záložní.

Dále jsou v nemocnici instalovány dva záložní zdroje elektrické energie, které se využívají v případě výpadků dodávek elektrické energie. Jedná se o dieselagregát ČKD Praha o el. výkonu 160 kW z roku 1989, který je umístěn v hlavní trafostanici a novější dieselagregát Volvo o el. výkonu 269 kW, který je umístěn vedle hlavního pavilonu a je ve venkovním provedení.

Pro obvody, které v případě výpadku dodávky elektrické energie mohou ohrozit zdraví nebo životy pacientů, jsou v nemocnici instalovány UPS zařízení, popř. akumulátorovny.

3.4.3 Zdroje chladu

Následující kapitola uvádí stručný popis chladicích zařízení určených pro chlazení vzduchu ve VZT jednotkách. Mimo chladicích zařízení pro VZT jednotky jsou v nemocnici instalovány chladicí a mrazicí boxy pro potřeby kuchyně a chladicí box v objektu patologie.

Přístavba – chlazení pro VZT jednotky

Zdrojem chladu pro VZT jednotky č. 1a až 6 umístěné v podkroví přístavby je kompaktní kompresorová jednotka Kappa 1002 společnosti BLUE BOX ve venkovním provedení, umístěná na střeše přístavby. Chladicí výkon kompresorové jednotky je cca 223 kW. Tepelný spád chladicí vody je 7/12°C. Pro akumulaci chladicí vody jsou do zpátečky napojeny tři akumulační nádoby, každá o objemu 700 l.

Zdrojem chladu pro VZT jednotku č. 7 je chladicí jednotka AIR BLUE, Alfa, která je umístěná v podkroví přístavby vedle strojovny VZT jednotek.



Obr. č. 5 – Chladicí jednotka Kappa



Obr. č. 6 – Chladicí jednotka Alfa

Prádelna – chlazení pro VZT jednotky

Zdrojem chladu pro VZT jednotky pro prádelnu a žehlírnu je kompresorová chladicí jednotka BLUE BOX, typ SIGMA/LC 282, která je umístěná ve výměňkové stanici prádelny, vzduchem chlazený kondenzátor této jednotky je umístěn ve venkovním prostoru. Chladicí výkon kompresorové jednotky je cca 71,9 kW a elektrický příkon je cca 29,0 kW. Tepelný spád chladicí vody je 7/12°C.

3.5 Výměňkové stanice a rozvody tepla

3.5.1 Výměňkové stanice

Sytá pára vyráběná v parních kotlích je vedena na parní rozdělovač umístěný v centrální kotelně. Z tohoto rozdělovače jsou vyvedeny tři hlavní parní větve, které směřují do těchto objektů:

- poliklinika
- prádelna
- hlavní pavilon

Ve výměňkových stanicích je připravována topná voda pro vytápění, teplá voda a v některých VS i topná voda pro VZT jednotky. V jednotlivých VS je využit kondenzát pro předehřev teplé vody.

VS Poliklinika

Do suterénu polikliniky, kde je umístěna výměňková stanice, je přivedena pára z centrální kotelny na rozdělovač páry, z něhož jsou vyvedeny tyto parní větve:

- destilátor, ohřev bazénové vody – přívod páry na protiproudý výměník (ohřívák) pára/voda pro ohřev bazénové vody

- nevyužitá parní větev
- ohřev ÚT1 – pára pro protiproudý výměník na přípravu topné vody
- ohřev ÚT2 – pára pro protiproudý výměník na přípravu topné vody
- vzduchotechnika 1 – pára pro protiproudý výměník na přípravu topné vody pro VZT jednotky
- vzduchotechnika 2 – pára pro protiproudý výměník na přípravu topné vody pro VZT jednotky
- vývod s instalovaným pojistným ventilem
- sterilizace – parní větev se již nevyužívá
- vytápění pohotovost – ve VS je v zásobníkovém ohřívači připravována topná voda pro vytápění bývalé pohotovosti
- ohřívač TV1 – pára pro přípravu teplé vody
- ohřívač TV2 – pára pro přípravu teplé vody

Ve výměňkové stanici jsou umístěny čtyři ležaté protiproudé výměníky tepla pára/voda. Dva výměníky tepla slouží pro přípravu topné vody pro vytápění a další dva výměníky jsou učený pro přípravu topné vody pro VZT zařízení.

Teplá voda je připravována ve dvou ležatých parních zásobníkových ohřívačích teplé vody, každý o objemu cca 2 500 l. Ohřívače jsou vybaveny parní topnou vložkou.

Topná voda i teplá voda připravována v této výměňkové stanici slouží pro potřeby objektu poliklinika.



Obr. č. 7 – Výměníky – VS poliklinika



Obr. č. 8 – Parní rozdělovač – VS poliklinika

VS Prádelna

Do suterénu prádelny, kde je umístěna výměnková stanice, je přivedena pára z centrální kotelny na rozdělovač páry, z něhož jsou vyvedeny tyto parní větve:

- malé pračky + sušičky, žehlicí prkna
- nevyužitá parní větev
- výměník – výměník pára/voda
- pračky 180 kg + 26 kg
- mandl

Pro přípravu topné vody je ve VS instalován stojatý trubkový protiproudý výměník tepla pára/voda o jmenovitém tepelném výkonu 350 kW. Strana topné vody – pracovní teplota 90/70°C, dovolená teplota 110°C, dovolený přetlak 10 bar. Strana páry – pracovní teplota 175°C, dovolená teplota 185°C, dovolený přetlak 10 bar.

Topná voda se v objektu využívá pro vytápění, přípravu teplé vody a pro ohřev vzduchu ve vzduchotechnických jednotkách.

Příprava teplé vody probíhá v deskovém výměníku tepla pomocí topné vody připravované ve výměníku pára/voda. Ohřátá teplá voda je vedena do stojatého akumulčního zásobníku teplé vody o objemu 800 l.



Obr. č. 9 – VS prádelna

VS Hlavní pavilon

Do suterénu hlavního pavilonu, kde je umístěna výměnková stanice, je přivedena pára z centrální kotelny na hlavní rozdělovač páry, z něhož jsou vyvedeny čtyři parní větve:

- prádelna (stará prádelna) – parní větev je vedena na rozdělovač pro zařízení prádelny, prádelna již není v provozu, parní větev je uzavřena
- sterilizace, archiv – parní větev je uzavřena

- protiproudý výměník (ohřívák) č. 3 (PPO3) – pára je vedena na PPO3, v době prohlídky nemocnice byla tato parní větev uzavřena
- VS CT – parní větev pro zásobování výměníkové stanice umístěné v přístavbě

Hlavní rozdělovač páry je propojen s dalším rozdělovačem páry přes redukční ventil, kde dochází k redukci tlaku páry. Dle tlakoměrů instalovaných na rozdělovačích je prováděna redukce přetlaku páry z 1,0 MPa na cca 35 kPa (max. 45 kPa). Z tohoto rozdělovače páry jsou vyvedeny následující parní větve:

- nevyužitá parní větev
- protiproudý výměník č. 2 (PPO2) – pára je vedena na PPO2, v době prohlídky nemocnice byla tato parní větev uzavřena
- protiproudý výměník č. 1 (PPO1) – pára je vedena na PPO1, tento výměník byl v době prohlídky nemocnice v provozu.
- sanita – uzavřeno, parní větev je odříznuta
- dvě nevyužité parní větve
- kuchyň – parní větev zajišťující páru pro potřeby kuchyně
- ubytovna – parní větev je uzavřena
- TV – parní větev dodávající páru pro přípravu teplé vody (centrální příprava TV)
- na posledním vývodu z parního rozdělovače je nainstalovaný pojistný ventil

Ve výměníkové stanici jsou umístěny tři ležaté protiproudé výměníky tepla pára/voda. Připravená topná voda je vedena na rozdělovač, odkud jsou vyvedeny okruhy pro zásobování topnou vodou těchto objektů:

- hlavní budova
- LDN
- autodílna + garáže
- stará prádelna – zavřeno, prádelna je zrušena

Vytápění je regulováno ručně.

Teplá voda pro hlavní pavilon, budovu LDN, autodílnu a garáže je připravována ve stojatých zásobníkových ohřívacích teplé vody, které jsou opatřeny topnou parní vložkou. Příprava teplé vody je situována mimo samotnou místnost výměníkové stanice. V místnosti přípravy teplé vody jsou instalovány 4 ks zásobníkových ohříváčů, každý o objemu 4 000 l. Jeden ohříváč je nefunkční, je bez parní topné vložky.



Obr. č. 10 – Výměníky pára/topná voda instalované ve VS hlavní pavilon

VS Přístavba

Výměníková stanice pro přístavbu je umístěná rovněž v suterénu hlavního pavilonu. Do VS určené pro přístavbu je přivedená pára z rozdělovače páry umístěného ve VS hlavního pavilonu (VS určená pro hlavní pavilon, LDN, autodílnu a garáže).

Pára je využita pro jeden protiproudý výměník tepla pára/voda SECESPOL JAD X 3,18 (jako záloha je ve VS umístěn rezervní protiproudý výměník, kterým lze nahradit stávající výměník – demontáž původního a montáž nového výměníku). Ohřátá topná voda je vedena na kombinovaný rozdělovač a sběrač topné vody, odkud jsou vyvedeny dva okruhy. Jeden pro vytápění (regulovaný topný okruh) a druhý pro VZT zařízení (neregulovaný topný okruh). Dále je topná voda využita pro přípravu teplé vody pomocí deskového výměníku tepla. Ohřátá teplá voda je akumulována ve dvou stojatých zásobníkových nádržích, každá o objemu 1 046 l.



Obr. č. 11 – VS přístavba



Obr. č. 12 – Akumulace TV – VS přístavba

Topná voda pro VZT jednotky je vedena na rozdělovač topné vody umístěný v podkroví (4.NP) přístavby, kde jsou umístěny i VZT jednotky.

Vzhledem k nočním odstávkám centrální kotelny a potřebě nepřetržitého provozu přístavby (operační sály apod.) je v sousední místnosti (vedle VS) umístěn teplovodní plynový kotel Buderus, který dodává topnou vodu do výměňkové stanice (za výměníky pára/voda) v době odstávky centrální kotelny. Topná voda z kotle je využita pro vytápění, přípravu TV i pro VZT jednotky.

V místnosti s plynovým kotlem Buderus jsou umístěny i dva parní vyvíječe Certuss.

3.5.2 Rozvody tepla

Rozvody páry

Z parního rozdělovače umístěného v centrální kotelně jsou vyvedeny tři hlavní parní větve do objektů hlavní pavilon, poliklinika a prádelna. Dále je pára vedena do objektu centrální archiv, k bazénu pro ohřev bazénové vody a do kuchyně. Pára z parních vyvíječů je vedena pro sterilizaci a k VZT jednotkám umístěným v podkroví přístavby, kde je využita pro vlhčení vzduchu některých VZT jednotek.

Většina rozvodů je původních, jsou opatřeny tepelnými izolacemi z minerální vaty s povrchovou úpravou Al plechem, popř. fólií. Na části rozvodů jsou izolace poškozené. Některé rozdělovače a výměníky mají poškozené tepelné izolace, armatury ve většině případů nejsou izolovány vůbec.

Rozvody páry jsou vedeny v neprůlezných kanálech tvořenými prefabrikovanými díly s dobetonávkami, instalace topných kanálů proběhla pravděpodobně kolem roku 1970.

Rozvody topné vody

Rozvody topné vody jsou vedeny převážně uvnitř objektů a jejich tepelné ztráty přispívají v otopném období k vytápění objektů. Ve srovnání s parními rozvody jich je v kanálech vedeno menší množství. Páteřní rozvody topné vody jsou ve většině případů původní s původními tepelnými izolacemi, které dnes již nevyhovují platné legislativě. Tepelná izolace rozvodů topné vody je místy poškozená, armatury a čerpadla jsou izolovány jen výjimečně.

Rozvody teplé vody

Rozvody teplé vody jsou vedeny převážně uvnitř objektů a jejich tepelné ztráty přispívají v otopném období k vytápění objektů. Rozvody jsou původní, opatřeny tepelnými izolacemi, na některých místech poškozenými, novější rozvody jsou již provedeny z plastového potrubí, které je opatřeno tepelnou izolací Mirelon.

Ohřivače a zásobníky teplé vody jsou opatřeny původními tepelnými izolacemi, částečně chybějícími, u nových zásobníků (VS přístavba) je využita tepelná izolace Mirelon. V obou případech jsou tepelné izolace nedostatečné a nevyhovují dnes platné legislativě.

3.6 VZT zařízení

3.6.1 Poliklinika

Pro potřeby polikliniky jsou v objektu instalovány tři VZT jednotky, dvě z nich jsou vybaveny rekuperátory. Dle zástupce zadavatele analýzy jsou v objektu využívány pouze odtahy a lokální klimatizace. Jedna VZT jednotka se občas využívá pro vytápění rehabilitačního bazénu.

3.6.2 Hlavní pavilon

V hlavním pavilonu jsou instalovány pouze VZT jednotky pro potřeby kuchyně, které jsou rozděleny na dva okruhy pro varnu a pro přípravnu. VZT jednotky jsou vybaveny rekuperátory vzduchu.

3.6.3 Přístavba

VZT jednotky jsou umístěné v podkroví přístavby.

Zařízení č. 1a – superaseptický sál, 1b - aseptických sál

Pro každý sál je využita samostatná VZT jednotka s průtokem vzduchu ve výši 4 000 m³/h. Jednotky musí zajistit minimální výměnu vzduchu 30 krát za hodinu. Každá jednotka je na přívodu vybavena dvoustupňovou filtrací, rekuperátorem, ohřevem, chlazením a vlhčením vzduchu. Motory na přívodu i odtahu jsou dvouotáčkové. VZT jednotky jsou v trvalém provozu, volí se jen mezi vyšším a nižším průtokem vzduchu – změnou otáček.

Zařízení č. 2 – centrální sterilizace

Prostory centrální sterilizace jsou větrány společnou VZT jednotkou, která je vybavena regulační klapkou, filtrem a ventilátorem na přívodní i odvodní části VZT jednotky, rekuperátorem, teplovodním ohřevem a vodním chlazením přiváděného vzduchu. Ventilátory VZT jednotek jsou poháněny pomocí dvouotáčkových elektromotorů.

Celkové množství přiváděného vzduchu činí 12 700 m³/hod a odváděného vzduchu 12 260 m³/hod.

Zařízení č. 3 – zákrovový sálek (urgentní příjem)

Prostory urgentního příjmu jsou větrány samostatnou jednotkou, která je vybavena na přívodní i odvodní větvi regulátory průtoků, rekuperátorem, dvoustupňovou filtrací, teplovodním ohřevem a vodním chlazením přiváděného vzduchu. Ventilátory jsou poháněny pomocí dvouotáčkových elektromotorů.

Celkové množství přiváděného vzduchu činí 3 620 m³/hod a odváděného vzduchu 3 220 m³/hod.

Zařízení č. 4 – sonografie + CT (ambulance)

Prostory ambulancí jsou větrány samostatnou VZT jednotkou, která je vybavena dvoustupňovou filtrací, rekuperátorem tepla, teplovodním ohřevem, vodním chlazením a parním vlhčením přiváděného vzduchu. Ventilátory jsou poháněny pomocí dvouotáčkových elektromotorů.

Celkové množství přiváděného vzduchu činí 4 100 m³/hod a odváděného vzduchu 3 770 m³/hod.

Zařízení č. 5 – septický sál (operační sál)

Prostory operačního sálu a provozních místností jsou větrány VZT jednotkou, která je vybavena dvoustupňovou filtrací, rekuperátorem tepla, teplovodním ohřevem, vodním chlazením a parním vlhčením přiváděného vzduchu. Ventilátory jsou poháněny pomocí dvouotáčkových elektromotorů.

Celkové množství přiváděného vzduchu činí 3 750 m³/hod a odváděného vzduchu 3 700 m³/hod.

Zařízení č. 6 – pomocné místnosti operačních sálů

Prostory pomocných místností operačních sálů jsou větrány VZT jednotkou, která je vybavena dvoustupňovou filtrací, rekuperátorem tepla, teplovodním ohřevem, vodním chlazením a parním vlhčením přiváděného vzduchu. Ventilátory jsou poháněny pomocí dvouotáčkových elektromotorů.

Celkové množství přiváděného vzduchu činí 4 600 m³/hod a odváděného vzduchu 5 100 m³/hod.

Zařízení č. 7 – JIP

Prostory JIP jsou větrány VZT jednotkou, která je vybavena dvoustupňovou filtrací, rekuperátorem tepla, teplovodním ohřevem, vodním chlazením a parním vlhčením přiváděného vzduchu. Ventilátory jsou poháněny pomocí dvouotáčkových elektromotorů.

Celkové množství přiváděného vzduchu činí 6 500 m³/hod a odváděného vzduchu 6 490 m³/hod.

Zařízení č. 8 – samostatné odtahy

- výměníková stanice
- sociální zařízení JIP
- větrání umývárny zaměstnanců ve 3.NP
- větrání sociálního zařízení ve 3.NP
- větrání sociálního zařízení u operačních sálů ve 2.NP
- větrání sociálního zařízení v 1.NP rekonstruované části

- větrání výjezdu sanitek v 1.NP
- větrání sociálního zařízení u sanitek
- větrání sociálního zařízení u sterilizace v 1.PP
- větrání strojovny výtahu
- větrání elektro rozvodny
- větrání kompresorové stanice
- větrání vakuové stanice
- větrání náhradního zdroje – požadovaná teplota je zajišťována pomocí VZT jednotky, která je uváděná do provozu spolu s náhradním zdrojem, popř. čidlem termostatu. Vnější kompresorová jednotka je umístěna ve venkovním prostředí.

Zařízení č. 9 – kotelna a vyvíječe páry

Pro prostor kotelny a vyvíječů páry je potřeba zajistit dostatečné množství spalovacího vzduchu a vzduchu pro větrání místnosti kotelny – odvod tepelné zátěže. Přívod i odvod vzduchu je zajištěn pomocí samostatných ventilátorů, jejichž chod je řízen chodem hořáků. Ventilátory jsou dovuotáčkové a na vyšší otáčky se přepínají v případě nárůstu teploty v místnosti nad 30°C. V případě poruchy ventilátoru je blokován chod plynových spotřebičů umístěných v kotelně.

Zařízení č. 10 – požární větrání chráněných únikových cest

Chráněné únikové cesty jsou větrány desetinásobnou výměnou vzduchu pomocí radiálního ventilátoru s průtokem vzduchu 600 m³/hod. Ventilátor je umístěn ve strojovně VZT v podkroví objektu a je pro něj zajištěn samostatný přívod elektrické energie tak, aby mohl být v provozu po celou dobu evakuace.

Zařízení č. 11 – větrání chráněných únikových cest

Prostory chráněných únikových cest jsou během běžného provozu větrány VZT jednotkou, která je vybavena jednostupňovou filtrací, směšovacími komorami a teplovodním ohřevem. Ventilátory jsou poháněny pomocí jednootáčkových elektromotorů.

3.6.4 Vlhčení

Ke VZT jednotkám, které jsou vybaveny vlhčením, je přivedena čistá pára, která je připravována v parních vyvíječích umístěných v suterénu objektu. Kondenzát z přívodního potrubí a jednotlivých zvlhčovačů je sveden do vychlazovací nádrže.

3.6.5 Prádelna

V suterénu objektu jsou instalovány dvě VZT zařízení (pro prádelnu a pro žehlírnu), a také kompresorová jednotka pro výrobu chladu. Regulace teploty vzduchu probíhá na základě teploty vzduchu v odtahovém potrubí s omezením minimální a maximální teploty. VZT jednotky jsou vybaveny protimrazovou ochranou.

Zařízení č. 1 - prádelna

Přívodní jednotka je vybavena jednostupňovou filtrací, ohřevem a chlazením přívodního vzduchu. Znečištěný vzduch je z prostoru prádelny do venkovního prostoru odváděn odtahovým ventilátorem pomocí potrubí umístěného pod stropem prádelny.

Zařízení č. 2 - žehlírna

Přívodní jednotka je vybavena jednostupňovou filtrací, ohřevem a chlazením přívodního vzduchu. Prostor žehlírny je přetlakový.

3.6.6 Ostatní objekty

V ostatních objektech nejsou instalovány VZT jednotky. V některých objektech jsou instalovány jen odtahové ventilátory (ovládány převážně ručně).

3.7 Bazén

V nemocnici je využíván rehabilitační bazén, jehož objem je cca 27 m³. Dle informací provozovatele je celkový objem bazénové vody v bazénu a systému doplňování bazénové vody, včetně filtrů, přibližně 30 m³. Teplota vody v bazénu se udržuje na hodnotě cca 30°C (resp. 28 až 30,5°C), přes víkend se bazénová voda nedohřívá a na začátku týdne je teplota vody cca 20°C. Průměrná návštěvnost bazénu je pouze jedna osoba denně a na základě této návštěvnosti je denně vyměňováno 45 litrů bazénové vody. Kromě této výměny dochází jednou týdně k proplachům filtrů, kdy se k proplachu využívá cca 4 m³ bazénové vody. Proplach filtrů je prováděn v pondělí bazénovou vodou o teplotě cca 20°C. Další výměna vody je pak prováděna jednou za dva měsíce, kdy je kompletně vypuštěna voda z celého bazénu.

3.8 Stavebně – konstrukční řešení jednotlivých objektů

V následující kapitole je uveden stručný popis stavebně – konstrukčního řešení jednotlivých objektů.

- **Obj. č. 1 – Hlavní pavilon (lůžkové oddělení)**

Budova se skládá ze tří hlavních částí – půdorysného tvaru přibližně písmene S. Všechny tři hlavní části jsou čtyřpodlažní – jedno podzemní (částečně zapuštěný suterén) a tři nadzemní podlaží. Objekt je propojen s poliklinikou a s přístavbou CT.

Obvodový plášť tvoří zdivo z CPP tl. 600, 450 nebo 300 mm. Stropy jsou železobetonové monolitické, střecha je šikmá sedlová se skládanou krytinou z pálených tašek. Strop pod nevytápěnou půdou tvoří ŽB strop, škvárový násyp a půdní dlaždice. Obvodové stěny kaple jsou provedeny jako dřevěné z ohýbaných krokví s plechovou krytinou. Mezi krokvemi je omítnuté podbití z heraklitu. Výplně otvorů – okna dřevěná dvojitá a jednoduchá, kovová jednoduchá, vrata a dveře kovové nebo dřevěné.

Část severního křídla, na kterou navazuje přístavba, byla komplexně rekonstruována.

Do podlahy v suterénu byla vložena tepelná izolace 5 cm polystyrénu. Část střechy byla nahrazena plochou obrácenou střechou s tepelnou izolací XPS tl. 120 mm, kde je umístěna chladicí jednotka pro klimatizaci. Původní i nový krov šikmé střechy byl opatřen pojistnou hydroizolací a pálenou krytinou, mezi krokvemi je tepelná izolace MW tl. 120 mm. Nová okna jsou dřevěná jednoduchá s izolačním dvojsklem a kovová s přerušeným tepelným mostem.

- **Obj. č. 2 – Přístavba CT (OS, JIP, CT, ultrazvuk)**

Původní severní křídlo hlavní budovy bylo rekonstruováno a tvarově prodlouženo čtvercovou přístavbou. Přístavba výškově navazuje na původní křídlo hlavního objektu ve všech podlažích na stejné úrovni s výjimkou suterénu.

Přístavba je tvořena železobetonovým skeletem o půdorysných rozměrech 22 x 22 m s jedním podzemním a třemi nadzemními podlažími a podkrovím. Obvodový plášť je z cihel Porotherm 40P, zateplený kontaktním systémem Etics s tepelnou izolací z MW tl. 50 mm. Stropy jsou železobetonové. Střecha je šikmá stanová (dřevěná) se skládanou krytinou – tašky na latích, zateplená tepelnou izolací z MW tl. 120 mm s podhledem ze sádkokartónu. Vrchol střechy je tvořen čtvercovou lucernou s nasávacími otvory pro vzduchotechniku. Podlahy na terénu jsou zateplené tepelnou izolací tl. 50 mm, stěny a stropy přilehlé k zemině jsou opatřeny tepelnou izolací z XPS tl. 80 mm. Okna jsou dřevěná jednoduchá s izolačním dvojsklem, otvíravá a sklápěcí. Hlavní vstupní dveře jsou hliníkové, zasklené izolačním dvojsklem.

- **Obj. č. 3 – Poliklinika (vč. ředitelství)**

Budova byla dokončena v roce 1986, má jedno až pět nadzemních podlaží, půdorysného tvaru písmene T. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový skelet MS 71 – příčné rámy (sloupy a průvlaky) se ŽB stropními panely. Konstrukční výška podlaží je 3,3 m nebo 3,6 m. Obvodový plášť tvoří keramzitobetonovými panely a cihelné zdivo. Ploché střechy jsou dvouplášťové

s odvětráním a tepelnou izolací – minerální vata tl. 160 mm nebo jednoplášťové se spádovou vrstvou Agloporitu a tepelnou izolací – minerální vata tl. 60 mm.

- **Obj. č. 4 – Pavilon LDN**

Objekt je podsklepený se dvěma nadzemními podlažimi ukončený šikmou valbovou střechou s nevyužívaným podkrovím, půdorysného tvaru písmene T. Obvodový plášť je vyzděn. Stropy jsou železobetonové. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný krov, krytina je skládání z pálených tašek. Výplně otvorů – dřevěná dvojitá okna, prosvětlení ze skleněných tvárnic luxferů, vstupní kovové a dřevěné dveře prosklené.

- **Obj. č. 5 – Záchraná služba**

Objekt není v majetku nemocnice.

- **Obj. č. 6 – Patologie**

Původní objekt patologie z r. 1939 byl v r. 2002 rekonstruován. Objekt je samostatně stojící, přízemní, se stanovou střechou, čtvercového půdorysu. Obvodový plášť je vyzděn z cihel CPP tl. 450 mm. Strop pod nevytápěnou půdou je dřevěný trámový s podhledem ze sádkokartonu, zateplený ze strany půdy tepelnou izolací MW tl. 100 mm. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný krov, krytina je skládání z pálených tašek. Výplně otvorů – dřevěná dvojitá okna, jednoduchá plastová okna prosklená izolačním dvojsklem, prosvětlení ze skleněných tvárnic luxferů, vstupní jednoduché kovové a plastové dveře částečně prosklené.

- **Obj. č. 7 – DZS – Baukomplex (autodílna)**

Přízemní objekt z r. 1970 je dvoulodní s různou konstrukční výškou, se šikmými střechami s malým spádem. Obvodový plášť je vyzděn z cihel CDm a škvárobetonových tvárnic. Střecha je z ŽB prefabrikátů na železobetonových průvlacích, s tepelnou izolací z plynosilikátových desek na škvárovém násypu ve spádu. Prosvětlení vnitřního prostoru je zabezpečeno 2 ks sedlových kovových světlíků prosklených jedním sklem. Výplně otvorů – kovová okna prosklená dvěma skly, vstupní kovové dveře prosklené, kovová garážová vrata.

- **Obj. č. 7 – DZS – Baukomplex (garáže) – objekt navazuje na obj. č. 8**

Objekt je přízemní, ukončený plochou střechou, obdélníkového půdorysu z roku 1954. Obvodový plášť je vyzděn z cihel CPP tl. 450 mm. Střechu tvoří ŽB střešní desky se spádovou vrstvou z pěnobetonu a hydroizolací. Výplně otvorů – dřevěná zdvojená okna, kovová garážová vrata.

- **Obj. č. 8 – Technické oddělení**

Objekt je přízemní, ukončený plochou střechou, půdorysného tvaru písmene T. Obvodový plášť je vyzděn z cihel CDm. Střechu tvoří ŽB střešní desky se spádovou vrstvou a

hydroizolací. Výplně otvorů – dřevěná zdvojená okna, vstupní kovové dveře prosklené jedním sklem.

- **Obj. č. 9 – Centrální archiv**

Objekt není v majetku nemocnice.

- **Obj. č. 10 – Sklad medicínálních plynů**

Vzhledem k velikosti a povaze objektu nebylo stavebně-konstrukční řešení objektu popsáno.

- **Obj. č. 11 – Sklady tlakových nádob**

Vzhledem k velikosti a povaze objektu nebylo stavebně-konstrukční řešení objektu popsáno.

- **Obj. č. 12 – Kotelna**

Kotelna byla realizovaná kolem r. 1970. Objekt je částečně zapuštěn v terénu, část objektu je dvoupodlažní a část tvoří hala (strojní vybavení kotelny). Obvodový plášť je vyzděn z CPP tl. 300 mm. Střecha je plochá ve skladbě: trapézový plech včetně betonové zálivky, spádová vrstva je ze škvárobetonu a hydroizolace. Výplně otvorů – jednoduchá kovová okna prosklená jedním sklem, prosvětlení ze skleněných profilů Copilit, kovové dveře a vrata.

- **Obj. č. 13 – Byty (Ubytovna)**

Objekt není v majetku nemocnice.

- **Obj. č. 14 – Trafostanice**

Vzhledem k velikosti a povaze objektu nebylo stavebně-konstrukční řešení objektu popsáno.

- **Obj. č. 15 – Prádelna**

Prádelna je vybudována v místě bývalého palivového hospodářství. Původní stavba byla odstraněna, část suterénu byla ponechána. Nový objekt je částečně nepodsklepený, z části přízemní halový s obloukovou střechou, z části dvoupodlažní s plochou střechou a z části přízemní přístavba s přestavbou původní dvougaráží.

Obvodový plášť je vyzděn z tvárnic Porotherm. Nosnou konstrukci obloukové střechy tvoří dřevěné lepené vazníky, zateplené s plechovou krytinou. K prosvětlení haly složí světlíky prosklené polykarbonátovými 2-komorovými deskami. Ploché střechy objektu jsou dvouplášťové, zateplené, s plechovou krytinou. Výplně otvorů – jednoduchá plastová okna prosklená izolačním dvojsklem, vstupní plastové dveře a sekční zateplená garážová vrata.

V podzemní části původního objektu je umístěna výměníková stanice. Kromě toho je zde systém chlazení pro vzduchotechniku.

- **Obj. č. 16 – Vrátnice**

Vrátnice uzavírá severní přístup do areálu nemocnice. Objekt je přízemní s pultovou střechou, lichoběžníkového půdorysu. Obvodový plášť je vyzděn z děrovaných cihel tl. 450 mm, střechu tvoří ŽB desky, tepelná izolace z EPS a MW a hydroizolace. Výplně otvorů – okna dřevěná zdvojená, vstupní dveře dřevěné plné. Část obvodového pláště vrátnice tvoří kovová stěna s oknem prosklená izolačním dvojsklem. Střecha nad prosklenou částí je z dřevěných trámů, s tepelnou izolací MW a s plechovou krytinou.

Na objekt vrátnice navazuje ocelová konstrukce s oválnou střechou, která chrání vstupní prostor se závorou před nepřízní počasí.

- **Obj. č. 17 – Zařízení péče o děti (bývalá vrátnice)**

Objekt je přízemní, ukončený valbovou střechou s využívaným podkrovím přibližně čtvercového půdorysu. Obvodový plášť tvoří cihelné zdivo tl. 450 mm. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěný krov, krytina je skládaní z pálených tašek. Výplně otvorů – dřevěná dvojitá okna, jednoduchá plastová okna prosklená izolačním dvojsklem, prosvětlení ze skleněných tvárnic luxferů, vstupní plastové dveře prosklené. V současnosti je v objektu provozováno zařízení péče o děti. Navazující část objektů je nevyužívaná.

4. ANALÝZA SPOTŘEBY ZP A BILANCE TEPLA

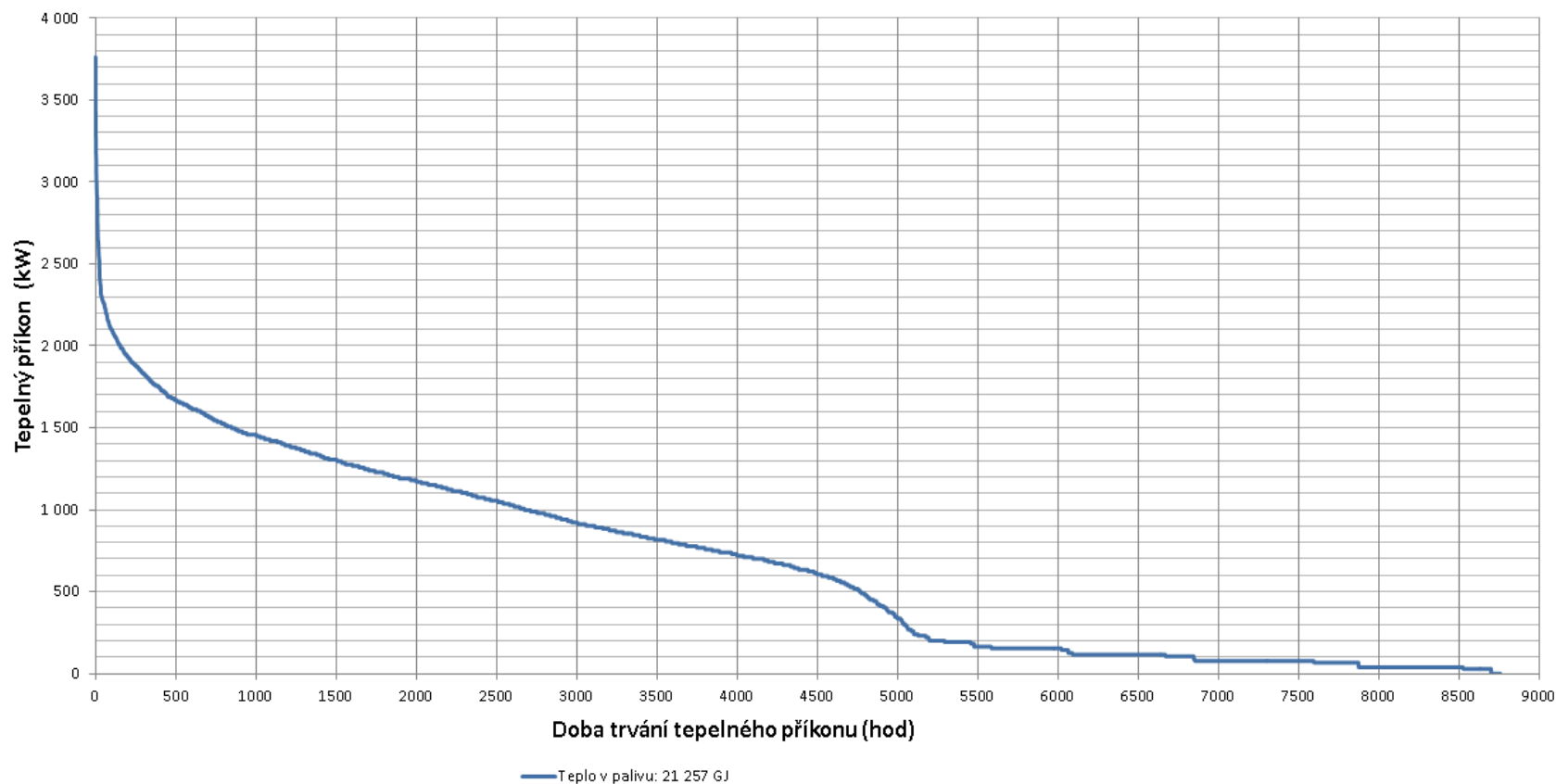
4.1 Zemní plyn, analýza hodinových dat

Pro sestavení tepelných bilancí byla využita spotřeba zemního plynu za období kalendářního roku 2018 naměřená na fakturačním měřidle instalovaného v blízkosti centrální kotelny. Využita byla hodinová data získaná od dodavatele zemního plynu. Tato data byla následně zanalyzována takto:

- byl sestaven diagram trvání hodinových příkonů spotřeb zemního plynu
- bylo analyzováno 50 nejvyšších hodinových tepelných příkonů (spotřeb zemního plynu) s hodinou, dnem v týdnu a datem jejich výskytu
- u 30ti nejvyšších hodinových příkonů byly provedeny jejich detaily. Byly vyčísleny hodinové příkony předcházející a hodinové příkony následující meznímu analyzovanému příkonu a přiřazena průměrná denní teplota v době jeho výskytu
- byly vyčísleny měsíční spotřeby zemního plynu (m^3), teplo v palivu (GJ), procentní podíl v jednotlivých měsících kalendářního roku 2018, hodiny provozu soustavy, denní maxima, minima a průměry v jednotlivých měsících kalendářního roku
- bylo vyčísleno 20 nejvyšších denních spotřeb zemního plynu a jim příslušné denní tepelné příkony v kalendářním roce 2018 s datem výskytu, dnem týdne výskytu, a průměrnou denní teplotou
- bylo vyčísleno 20 nejnižších průměrných teplot v kalendářním roce 2018 a jim přiřazeny spotřeby zemního plynu, teplo v palivu, tepelný příkon, s datem a dnem týdne výskytu
- bylo vyčísleno teplo v palivu připadající na jednotlivé kalendářní měsíce roku 2018 s rozdělením do jednotlivých složek tepel (užitečná dodávka celkem, teplo v palivu připadající na vytápění a vzduchotechnická zařízení, teplo v palivu připadající na TV a ostatní, teplo v palivu připadající na TV a teplo v palivu ostatní)

Výsledky provedené analýzy jsou zobrazeny v níže uvedeném grafu a v následujících šesti tabulkách.

DIAGRAM TRVÁNÍ HODINOVÝCH TEPELNÝCH PŘÍKONŮ - Nemocnice Kutná Hora



Graf č. 1 – Diagram trvání tepelných příkonů – Nemocnice Kutná Hora

Křivka trvání hodinových tepelných příkonů byla sestrojena seřazením těchto příkonů od největšího po nejmenší. Plocha vymezená touto křivkou a osami x a y pak představuje teplo v palivu. Sestrojená křivka je charakteristická výraznou špičkou, kterou je potřeba pokrýt výkonem dvou kotlů.

50 nejvyšších hodinových spotřeb zemního plynu (tepel. příkonů) v kalendářním roce 2018						
Poř. č.	Spotřeba ZP m ³	Tep. příkon hod. kW	Teplo v palivu GJ	Datum	Den týdne	Hodina
1	392	3 761,2	13,54	17.11.2018	Sobota	14:00
2	392	3 761,2	13,54	20.5.2018	Neděle	7:00
3	348	3 339,1	12,02	26.2.2018	Pondělí	13:00
4	337	3 233,5	11,64	16.12.2018	Neděle	16:00
5	329	3 156,8	11,36	14.1.2018	Neděle	17:00
6	326	3 128,0	11,26	30.11.2018	Pátek	14:00
7	315	3 022,4	10,88	28.10.2018	Neděle	13:00
8	313	3 003,2	10,81	22.9.2018	Sobota	9:00
9	311	2 984,0	10,74	27.2.2018	Úterý	16:00
10	305	2 926,5	10,54	31.3.2018	Sobota	12:00
11	304	2 916,9	10,50	25.11.2018	Neděle	14:00
12	304	2 916,9	10,50	27.2.2018	Úterý	17:00
13	300	2 878,5	10,36	26.9.2018	Středa	4:00
14	290	2 782,6	10,02	28.2.2018	Středa	4:00
15	283	2 715,4	9,78	22.4.2018	Neděle	16:00
16	279	2 677,0	9,64	18.1.2018	Čtvrtek	15:00
17	276	2 648,2	9,53	19.3.2018	Pondělí	4:00
18	275	2 638,6	9,50	22.12.2018	Sobota	14:00
19	275	2 638,6	9,50	21.11.2018	Středa	8:00
20	272	2 609,8	9,40	22.3.2018	Čtvrtek	15:00
21	270	2 590,7	9,33	7.1.2018	Neděle	15:00
22	266	2 552,3	9,19	26.2.2018	Pondělí	4:00
23	265	2 542,7	9,15	21.2.2018	Středa	4:00
24	264	2 533,1	9,12	15.4.2018	Neděle	17:00
25	263	2 523,5	9,08	13.10.2018	Sobota	4:00
26	262	2 513,9	9,05	27.2.2018	Úterý	4:00
27	253	2 427,5	8,74	27.2.2018	Úterý	5:00
28	251	2 408,3	8,67	4.2.2018	Neděle	14:00
29	251	2 408,3	8,67	18.1.2018	Čtvrtek	4:00
30	249	2 389,2	8,60	25.1.2018	Čtvrtek	16:00
31	248	2 379,6	8,57	19.2.2018	Pondělí	4:00
32	247	2 370,0	8,53	13.6.2018	Středa	4:00
33	247	2 370,0	8,53	16.2.2018	Pátek	4:00
34	246	2 360,4	8,50	19.1.2018	Pátek	4:00
35	241	2 312,4	8,32	16.3.2018	Pátek	16:00
36	241	2 312,4	8,32	27.2.2018	Úterý	7:00
37	240	2 302,8	8,29	25.10.2018	Čtvrtek	10:00
38	240	2 302,8	8,29	1.7.2018	Neděle	8:00
39	240	2 302,8	8,29	23.2.2018	Pátek	20:00
40	240	2 302,8	8,29	22.1.2018	Pondělí	4:00
41	239	2 293,2	8,26	7.10.2018	Neděle	8:00
42	238	2 283,6	8,22	4.3.2018	Neděle	4:00
43	238	2 283,6	8,22	28.2.2018	Středa	10:00
44	238	2 283,6	8,22	27.2.2018	Úterý	10:00
45	237	2 274,0	8,19	26.3.2018	Pondělí	20:00
46	237	2 274,0	8,19	1.3.2018	Čtvrtek	5:00
47	237	2 274,0	8,19	28.2.2018	Středa	5:00
48	237	2 274,0	8,19	18.1.2018	Čtvrtek	11:00
49	236	2 264,4	8,15	6.3.2018	Úterý	4:00
50	236	2 264,4	8,15	2.3.2018	Pátek	5:00

Tab. č. 23 – 50 nejvyšších hodinových spotřeb zemního plynu (tepelných příkonů) v roce 2018

Z tabulky vyplývá, že špičky tepelných příkonů se nejčastěji vyskytují ve 4 hodiny ráno. Obecně však možno říct, že se nevyskytují v pravidelném časovém okamžiku (v průběhu dne se vyskytují v různých časech).

Detaily 30-ti nejvyšších hodinových příkonů v kalendářním roce 2 018							
Datum	Hodina	Příkon	Prům. denní teplota	Datum	Hodina	Příkon	Prům. denní teplota
		kW	°C			kW	°C
17.11.2018	13:00	537,3	1,0	18.1.2018	14:00	1 698,3	2,5
	14:00	3 761,2			15:00	2 677,0	
	15:00	988,3			16:00	1 324,1	
20.5.2018	6:00	422,2	14,0	19.3.2018	3:00	431,8	-5,0
	7:00	3 761,2			4:00	2 648,2	
	8:00	297,4			5:00	1 842,2	
26.2.2018	12:00	1 813,5	-10,0	22.12.2018	13:00	345,4	9,0
	13:00	3 339,1			14:00	2 638,6	
	14:00	1 976,6			15:00	1 084,2	
16.12.2018	15:00	1 535,2	-1,5	21.11.2018	7:00	2 043,7	1,0
	16:00	3 233,5			8:00	2 638,6	
	17:00	1 113,0			9:00	1 650,3	
14.1.2018	16:00	1 679,1	-1,0	22.3.2018	14:00	1 314,5	1,5
	17:00	3 156,8			15:00	2 609,8	
	18:00	1 180,2			16:00	1 228,2	
30.11.2018	13:00	1 295,3	-2,0	7.1.2018	14:00	2 005,4	5,0
	14:00	3 128,0			15:00	2 590,7	
	15:00	1 218,6			16:00	1 333,7	
28.10.2018	12:00	191,9	3,5	26.2.2018	3:00	518,1	-10,0
	13:00	3 022,4			4:00	2 552,3	
	14:00	978,7			5:00	2 043,7	
22.9.2018	8:00	412,6	13,0	21.2.2018	3:00	163,1	-3,0
	9:00	3 003,2			4:00	2 542,7	
	10:00	67,2			5:00	1 947,8	
27.2.2018	15:00	2 158,9	-11,0	15.4.2018	16:00	105,5	15,0
	16:00	2 984,0			17:00	2 533,1	
	17:00	2 916,9			18:00	978,7	
31.3.2018	11:00	575,7	9,0	13.10.2018	3:00	642,9	15,5
	12:00	2 926,5			4:00	2 523,5	
	13:00	1 381,7			5:00	1 247,4	
25.11.2018	13:00	719,6	2,5	27.2.2018	3:00	854,0	-11,0
	14:00	2 916,9			4:00	2 523,5	
	15:00	1 247,4			5:00	2 427,5	
27.2.2018	16:00	2 984,0	-11,0	27.2.2018	4:00	2 513,9	-11,0
	17:00	2 916,9			5:00	2 427,5	
	18:00	2 043,7			6:00	2 110,9	
26.9.2018	3:00	422,2	7,0	4.2.2018	13:00	153,5	0,0
	4:00	2 878,5			14:00	2 408,3	
	5:00	1 362,5			15:00	1 496,8	
28.2.2018	3:00	671,7	-11,0	18.1.2018	3:00	191,9	2,5
	4:00	2 782,6			4:00	2 408,3	
	5:00	2 274,0			5:00	1 823,1	
22.4.2018	15:00	105,5	18,0	25.1.2018	15:00	873,1	4,0
	15:00	2 715,4			16:00	2 389,2	
	17:00	1 295,3			17:00	959,5	

Tab. č. 24 – Detaily 30-ti nejvyšších hodinových příkonů v kalendářním roce 2018

Z tabulky vyplývá, že špičky tepelných příkonů nejsou způsobeny venkovní teplotou, ale způsobem provozování tepelných spotřebičů na objektech. Tak např. nejvyšší příkon ve výši 3 761,2 kW se vyskytl dne 17.11.2018 při průměrné venkovní teplotě 1,0°C. Tomuto příkonu předcházela průměrný hodinový příkon 537,3 kW a následoval ho příkon ve výši 988,3 kW. Rozdíl mezi předcházejícím a mezním příkonem činil 3 223,9 kW a mezi mezním a následujícím příkonem činil 2 772,9 kW.

Spotřeba ZP, teplo v palivu a provozní hodiny v kalendářním roce 2018							
Měsíc roku	Spotřeba ZP m ³	Teplo v palivu GJ	Procent. podíl %	Hodin provozu hod	Denní maximum m ³	Denní minimum m ³	Den. průměr <=0 m ³
Leden	82 232	2 840	13,4	739	3 389	1 721	2 653
Únor	83 308	2 878	13,5	668	4 527	2 260	2 975
Březen	82 344	2 844	13,4	735	3 628	1 484	2 656
Duben	47 736	1 649	7,8	715	2 278	675	1 591
Květen	34 515	1 192	5,6	744	1 637	514	1 113
Červen	26 347	910	4,3	718	1 303	499	878
Červenec	24 838	858	4,0	733	1 087	481	801
Srpen	23 940	827	3,9	726	1 200	425	772
Září	28 732	992	4,7	716	1 500	620	958
Říjen	47 552	1 643	7,7	744	2 000	951	1 534
Listopad	61 017	2 108	9,9	720	2 736	1 416	2 034
Prosinec	72 841	2 516	11,8	744	2 703	1 775	2 350
Celkem	615 402	21 257	100,0	8 702	4 527	425	1 693

Tab. č. 25 – Spotřeba ZP, teplo v palivu a provozní hodiny v kalendářním roce 2018

Dvacet nejvyšších denních spotřeb ZP (prům. denních tepelných příkonů) v roce 2018						
Poř. č.	Spotřeba ZP m ³	Teplo v palivu GJ	Příkon v palivu kW	Datum	Den týdne	Prům. denní teplota °C
1	4 527	156	1 809,9	27.2.2018	Úterý	-11,0
2	4 071	141	1 627,6	26.2.2018	Pondělí	-10,0
3	4 000	138	1 599,2	28.2.2018	Středa	-11,0
4	3 628	125	1 450,4	1.3.2018	Čtvrtek	-9,0
5	3 620	125	1 447,2	2.3.2018	Pátek	-6,0
6	3 389	117	1 354,9	22.1.2018	Pondělí	-3,0
7	3 293	114	1 316,5	23.2.2018	Pátek	-3,5
8	3 279	113	1 310,9	18.1.2018	Čtvrtek	2,5
9	3 247	112	1 298,1	5.3.2018	Pondělí	-0,5
10	3 246	112	1 297,7	22.2.2018	Čtvrtek	-3,0
11	3 245	112	1 297,3	25.2.2018	Neděle	-9,5
12	3 244	112	1 296,9	15.1.2018	Pondělí	-1,0
13	3 188	110	1 274,5	21.2.2018	Středa	-3,0
14	3 169	109	1 266,9	6.3.2018	Úterý	0,0
15	3 129	108	1 250,9	19.3.2018	Pondělí	-5,0
16	3 127	108	1 250,1	19.2.2018	Pondělí	2,5
17	3 122	108	1 248,2	16.1.2018	Úterý	1,0
18	3 084	107	1 233,0	20.2.2018	Úterý	-1,5
19	3 069	106	1 227,0	8.2.2018	Čtvrtek	-1,0
20	3 019	104	1 207,0	21.3.2018	Středa	0,5

Tab. č. 26 – 20 nejvyšších denních spotřeb ZP (prům. denních tepelných příkonů) v roce 2018

Spotřeby ZP pro 20 nejnižších průměrných venkovních teplot v kalendářním roce 2018						
Poř. č.	Prům. denní teplota	Spotřeba ZP	Teplo v palivu	Tepelný příkon	Datum	Den týdne
	°C	m ³	GJ	kW		
1	-11,0	4 527	156	1 809,9	27.2.2018	Úterý
2	-11,0	4 000	138	1 599,2	28.2.2018	Středa
3	-10,0	4 071	141	1 627,6	26.2.2018	Pondělí
4	-9,5	3 245	112	1 297,3	25.2.2018	Neděle
5	-9,0	3 628	125	1 450,4	1.3.2018	Čtvrtek
6	-6,0	2 732	94	1 092,2	24.2.2018	Sobota
7	-6,0	3 620	125	1 447,2	2.3.2018	Pátek
8	-5,0	2 852	99	1 140,2	3.3.2018	Sobota
9	-5,0	3 129	108	1 250,9	19.3.2018	Pondělí
10	-4,5	2 886	100	1 153,8	4.3.2018	Neděle
11	-4,5	2 642	91	1 056,3	18.3.2018	Neděle
12	-4,0	2 702	93	1 080,2	14.12.2018	Pátek
13	-3,5	3 293	114	1 316,5	23.2.2018	Pátek
14	-3,5	2 741	95	1 095,8	17.3.2018	Sobota
15	-3,5	2 575	89	1 029,5	29.11.2018	Čtvrtek
16	-3,0	3 389	117	1 354,9	22.1.2018	Pondělí
17	-3,0	3 188	110	1 274,5	21.2.2018	Středa
18	-3,0	3 246	112	1 297,7	22.2.2018	Čtvrtek
19	-2,5	2 814	97	1 125,0	6.2.2018	Úterý
20	-2,5	2 425	84	969,5	28.11.2018	Středa

Tab. č. 27 – Spotřeby ZP pro 20 nejnižších průměrných venkovních teplot v kal. roce 2018

Rozdělení tepla v palivu na jednotlivé složky tepel					
Měsíc roku	Teplo v palivu celková	Teplo v palivu ÚT+VZT	Teplo v palivu TV + ostatní	Teplo v palivu TV	Teplo v palivu ostatní
	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
Leden	2 840	2 105	736	335	401
Únor	2 878	2 142	736	335	401
Březen	2 844	2 109	736	335	401
Duben	1 649	913	736	335	401
Květen	1 192	456	736	335	401
Červen	910	0	910	414	496
Červenec	858	0	858	390	468
Srpen	827	0	827	376	451
Září	992	257	736	335	401
Říjen	1 643	907	736	335	401
Listopad	2 108	1 372	736	335	401
Prosinec	2 516	1 780	736	335	401
Celkem	21 257	12 041	9 217	4 194	5 022

Tab. č. 28 – Rozdělení tepla v palivu na jednotlivé složky tepel

4.2 Roční stávající bilance tepla na kotelně a objektech nemocnice

Na základě již výše stanovených spotřeb tepla na objektech (na vytápění, přípravu teplé vody a s přihlédnutím k průměrné provozní účinnosti kotlů, k vnitřní spotřebě a ztrátám v kotelně a ztrátám tepla v tepelných sítích, byla sestavena roční bilance tepla kotelný a hodnocených objektů nemocnice. Roční tepelná bilance je uvedena v následující tabulce.

Roční bilance tepla na kotelně a objektech stávající stav		
Ukazatel	Jednotka	Hodnota
Teplo v palivu vztažené k výhřevnosti	GJ/rok	21 257
Průměrná provozní účinnost kotlů	%	88,0
Teplo vyrobené - Q _{vyr}	GJ/rok	18 706
VS + ztráty v kotelně vztaženo ke Q _{vyr}	%	6,0
VS + ztráty v kotelně vztaženo ke Q _{vyr}	GJ/rok	1 121
Teplo na prahu zdroje	GJ/rok	17 585
Ztráty v tepelných sítích	%	6,0
Ztráty v tepelných sítích	GJ/rok	1 055
Užitečná dodávka tepla	GJ/rok	16 530
- na vytápění	GJ/rok	9 363
- na přípravu teplé vody	GJ/rok	3 262
- na technologické účely	GJ/rok	3 905

Tab. č. 29 – Roční bilance tepla stávající stav – stávající parní kotelná

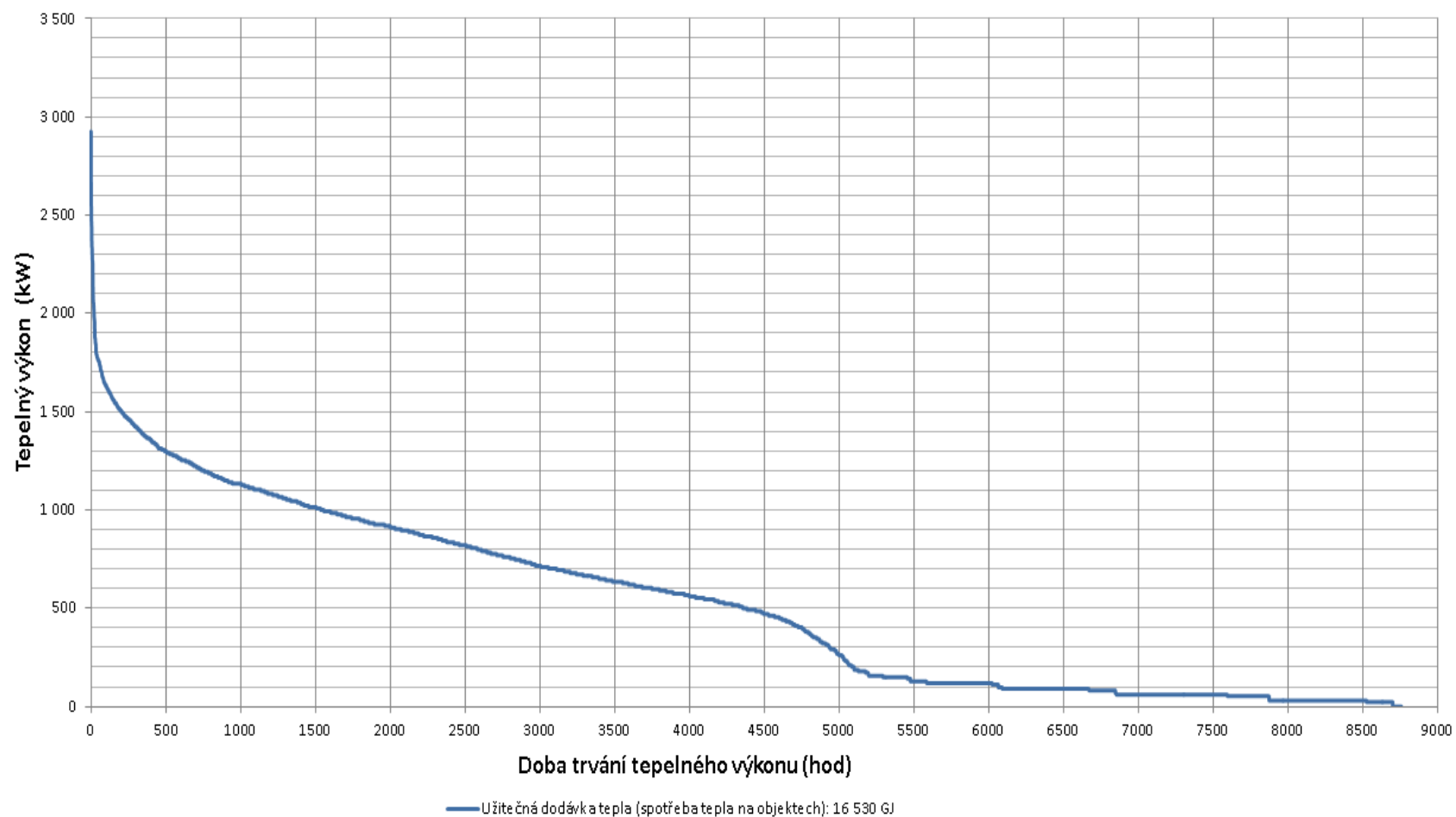
4.3 Roční spotřeba tepla na objektech nemocnice a tepelné výkony s ní spojené

S využitím roční bilance tepla a s přihlédnutím k procentním podílům jednotlivých složek užitečné dodávky tepla byl obdobným způsobem jako u analýzy hodinových spotřeb zemního plynu sestaven diagram trvání hodinových tepelných výkonů spotřeb tepla (užitečné dodávky tepla) na objektech nemocnice a dále:

- bylo analyzováno 50 nejvyšších hodinových tepelných výkonů spojených se spotřebou tepla na objektech s hodinou, dnem v týdnu a datem jejich výskytu
- u 30ti nejvyšších hodinových tepelných výkonů byly provedeny jejich detaily. Byly vyčísleny hodinové výkony předcházející a hodinové výkony následující meznímu výkonu a přiřazena průměrná denní teplota v době analyzovaného tepelného výkonu
- byly vyčísleny měsíční spotřeby tepla na objektech, procentní podíl v jednotlivých měsících kalendářního roku 2018, hodiny provozu tepelné soustavy, denní maxima, minima a průměry v jednotlivých měsících kalendářního roku
- bylo vyčísleno 20 nejvyšších denních spotřeb tepla na objektech a jim příslušné denní tepelné výkony v kalendářním roce 2018 s datem výskytu, dnem týdne výskytu, a průměrnou denní teplotou
- bylo vyčísleno 20 nejnižších průměrných teplot v kalendářním roce 2018 a jim přiřazeny spotřeby tepla na objektech, tepelný výkon, s datem a dnem týdne výskytu
- byla vyčíslena užitečná dodávka tepla připadající na jednotlivé kalendářní měsíce roku 2018 s rozdělením do jednotlivých složek tepel: užitečná dodávka tepla celkem a z ní připadající na vytápění a větrání (ÚT), na přípravu teplé vody (TV) a ostatní.

Výsledky provedené analýzy a výpočtů jsou zobrazeny v níže uvedeném grafu a v následujících šesti tabulkách.

DIAGRAM TRVÁNÍ HODINOVÝCH TEPELNÝCH VÝKONŮ - Nemocnice Kutná Hora



Graf č. 2 – Diagram trvání tepelných výkonů – Nemocnice Kutná Hora

50 nejvyšších hodinových tepelných výkonů v kalendářním roce 2018						
Poř. č.	Spotřeba ZP	Tepelný výkon	Teplo užitečné	Datum	Den týdne	Hodina
	m ³	kW	GJ			
1	392	2 924,9	10,53	17.11.2018	Sobota	14:00
2	392	2 924,9	10,53	20.5.2018	Neděle	7:00
3	348	2 596,6	9,35	26.2.2018	Pondělí	13:00
4	337	2 514,5	9,05	16.12.2018	Neděle	16:00
5	329	2 454,8	8,84	14.1.2018	Neděle	17:00
6	326	2 432,4	8,76	30.11.2018	Pátek	14:00
7	315	2 350,4	8,46	28.10.2018	Neděle	13:00
8	313	2 335,4	8,41	22.9.2018	Sobota	9:00
9	311	2 320,5	8,35	27.2.2018	Úterý	16:00
10	305	2 275,7	8,19	31.3.2018	Sobota	12:00
11	304	2 268,3	8,17	25.11.2018	Neděle	14:00
12	304	2 268,3	8,17	27.2.2018	Úterý	17:00
13	300	2 238,4	8,06	26.9.2018	Středa	4:00
14	290	2 163,8	7,79	28.2.2018	Středa	4:00
15	283	2 111,6	7,60	22.4.2018	Neděle	16:00
16	279	2 081,7	7,49	18.1.2018	Čtvrtek	15:00
17	276	2 059,4	7,41	19.3.2018	Pondělí	4:00
18	275	2 051,9	7,39	22.12.2018	Sobota	14:00
19	275	2 051,9	7,39	21.11.2018	Středa	8:00
20	272	2 029,5	7,31	22.3.2018	Čtvrtek	15:00
21	270	2 014,6	7,25	7.1.2018	Neděle	15:00
22	266	1 984,7	7,15	26.2.2018	Pondělí	4:00
23	265	1 977,3	7,12	21.2.2018	Středa	4:00
24	264	1 969,8	7,09	15.4.2018	Neděle	17:00
25	263	1 962,4	7,06	13.10.2018	Sobota	4:00
26	262	1 954,9	7,04	27.2.2018	Úterý	4:00
27	253	1 887,7	6,80	27.2.2018	Úterý	5:00
28	251	1 872,8	6,74	4.2.2018	Neděle	14:00
29	251	1 872,8	6,74	18.1.2018	Čtvrtek	4:00
30	249	1 857,9	6,69	25.1.2018	Čtvrtek	16:00
31	248	1 850,4	6,66	19.2.2018	Pondělí	4:00
32	247	1 843,0	6,63	13.6.2018	Středa	4:00
33	247	1 843,0	6,63	16.2.2018	Pátek	4:00
34	246	1 835,5	6,61	19.1.2018	Pátek	4:00
35	241	1 798,2	6,47	16.3.2018	Pátek	16:00
36	241	1 798,2	6,47	27.2.2018	Úterý	7:00
37	240	1 790,7	6,45	25.10.2018	Čtvrtek	10:00
38	240	1 790,7	6,45	1.7.2018	Neděle	8:00
39	240	1 790,7	6,45	23.2.2018	Pátek	20:00
40	240	1 790,7	6,45	22.1.2018	Pondělí	4:00
41	239	1 783,3	6,42	7.10.2018	Neděle	8:00
42	238	1 775,8	6,39	4.3.2018	Neděle	4:00
43	238	1 775,8	6,39	28.2.2018	Středa	10:00
44	238	1 775,8	6,39	27.2.2018	Úterý	10:00
45	237	1 768,4	6,37	26.3.2018	Pondělí	20:00
46	237	1 768,4	6,37	1.3.2018	Čtvrtek	5:00
47	237	1 768,4	6,37	28.2.2018	Středa	5:00
48	237	1 768,4	6,37	18.1.2018	Čtvrtek	11:00
49	236	1 760,9	6,34	6.3.2018	Úterý	4:00
50	236	1 760,9	6,34	2.3.2018	Pátek	5:00

Tab. č. 30 – 50 nejvyšších hodinových tepelných výkonů spojených s užitečnou dodávkou tepla na objektech

Detaily 30ti nejvyšších hodinových výkonů v kalendářním roce 2018							
Datum	Hodina	Výkon	Prům. denní teplota	Datum	Hodina	Výkon	Prům. denní teplota
		kW	°C			kW	°C
17.11.2018	13:00	417,8	1,0	18.1.2018	14:00	1 320,7	2,5
	14:00	2 924,9			15:00	2 081,7	
	15:00	768,5			16:00	1 029,7	
20.5.2018	6:00	328,3	14,0	19.3.2018	3:00	335,8	-5,0
	7:00	2 924,9			4:00	2 059,4	
	8:00	231,3			5:00	1 432,6	
26.2.2018	12:00	1 410,2	-10,0	22.12.2018	13:00	268,6	9,0
	13:00	2 596,6			14:00	2 051,9	
	14:00	1 537,1			15:00	843,1	
16.12.2018	15:00	1 193,8	-1,5	21.11.2018	7:00	1 589,3	1,0
	16:00	2 514,5			8:00	2 051,9	
	17:00	865,5			9:00	1 283,4	
14.1.2018	16:00	1 305,8	-1,0	22.3.2018	14:00	1 022,2	1,5
	17:00	2 454,8			15:00	2 029,5	
	18:00	917,8			16:00	955,1	
30.11.2018	13:00	1 007,3	-2,0	7.1.2018	14:00	1 559,4	5,0
	14:00	2 432,4			15:00	2 014,6	
	15:00	947,6			16:00	1 037,1	
28.10.2018	12:00	149,2	3,5	26.2.2018	3:00	402,9	-10,0
	13:00	2 350,4			4:00	1 984,7	
	14:00	761,1			5:00	1 589,3	
22.9.2018	8:00	320,8	13,0	21.2.2018	3:00	126,8	-3,0
	9:00	2 335,4			4:00	1 977,3	
	10:00	52,2			5:00	1 514,7	
27.2.2018	15:00	1 678,8	-11,0	15.4.2018	16:00	82,1	15,0
	16:00	2 320,5			17:00	1 969,8	
	17:00	2 268,3			18:00	761,1	
31.3.2018	11:00	447,7	9,0	13.10.2018	3:00	499,9	15,5
	12:00	2 275,7			4:00	1 962,4	
	13:00	1 074,4			5:00	970,0	
25.11.2018	13:00	559,6	2,5	27.2.2018	3:00	664,1	-11,0
	14:00	2 268,3			4:00	1 962,4	
	15:00	970,0			5:00	1 887,7	
27.2.2018	16:00	2 320,5	-11,0	27.2.2018	4:00	1 954,9	-11,0
	17:00	2 268,3			5:00	1 887,7	
	18:00	1 589,3			6:00	1 641,5	
26.9.2018	3:00	328,3	7,0	4.2.2018	13:00	119,4	0,0
	4:00	2 238,4			14:00	1 872,8	
	5:00	1 059,5			15:00	1 164,0	
28.2.2018	3:00	522,3	-11,0	18.1.2018	3:00	149,2	2,5
	4:00	2 163,8			4:00	1 872,8	
	5:00	1 768,4			5:00	1 417,7	
22.4.2018	15:00	82,1	18,0	25.1.2018	15:00	679,0	4,0
	15:00	2 111,6			16:00	1 857,9	
	17:00	1 007,3			17:00	746,1	

Tab. č. 31 – Detaily 30-ti nejvyšších hodinových tepelných výkonů v kalendářním roce 2018

Spotřeba ZP, teplo v palivu a provozní hodiny v kalendářním roce 2 018						
Měsíc roku	Užitečné teplo	Procent. podíl	Hodin provozu	Denní maximum	Denní minimum	Denní průměr<>0
	GJ	%	hod	GJ	GJ	GJ
Leden	2 209	13,4	739	91	46	71
Únor	2 238	13,5	668	122	61	80
Březen	2 212	13,4	735	97	40	71
Duben	1 282	7,8	715	61	18	43
Květen	927	5,6	744	44	14	30
Červen	708	4,3	718	35	13	24
Červenec	667	4,0	733	29	13	22
Srpen	643	3,9	726	32	11	21
Září	772	4,7	716	40	17	26
Říjen	1 277	7,7	744	54	26	41
Listopad	1 639	9,9	720	73	38	55
Prosinec	1 957	11,8	744	73	48	63
Celkem	16 530	100,0	8 702	122	11	45

Tab. č. 32 – Spotřeba tepla (užitečná dodávka tepla) v kalendářním roce 2018

Dvacet nejvyšších denních spotřeb tepla (prům. denních tepelných výkonů) v roce 2018						
Poř. č.	Spotřeba ZP	Teplo užitečné	Tepelný výkon	Datum	Den týdne	Prům. denní teplota
	m ³	GJ	kW			°C
1	4 527	122	1 407,4	27.2.2018	Úterý	-11,0
2	4 071	109	1 265,6	26.2.2018	Pondělí	-10,0
3	4 000	107	1 243,6	28.2.2018	Středa	-11,0
4	3 628	97	1 127,9	1.3.2018	Čtvrtek	-9,0
5	3 620	97	1 125,4	2.3.2018	Pátek	-6,0
6	3 389	91	1 053,6	22.1.2018	Pondělí	-3,0
7	3 293	88	1 023,8	23.2.2018	Pátek	-3,5
8	3 279	88	1 019,4	18.1.2018	Čtvrtek	2,5
9	3 247	87	1 009,5	5.3.2018	Pondělí	-0,5
10	3 246	87	1 009,2	22.2.2018	Čtvrtek	-3,0
11	3 245	87	1 008,9	25.2.2018	Neděle	-9,5
12	3 244	87	1 008,5	15.1.2018	Pondělí	-1,0
13	3 188	86	991,1	21.2.2018	Středa	-3,0
14	3 169	85	985,2	6.3.2018	Úterý	0,0
15	3 129	84	972,8	19.3.2018	Pondělí	-5,0
16	3 127	84	972,2	19.2.2018	Pondělí	2,5
17	3 122	84	970,6	16.1.2018	Úterý	1,0
18	3 084	83	958,8	20.2.2018	Úterý	-1,5
19	3 069	82	954,1	8.2.2018	Čtvrtek	-1,0
20	3 019	81	938,6	21.3.2018	Středa	0,5

Tab. č. 33 – 20 nejvyšších denních spotřeb tepla (prům. denních tepelných výkonů) v roce 2018

Spotřeby tepla pro 20 nejnižších průměrných venkovních teplot v kalendářním roce 2 018						
Poř. č.	Prům. denní teplota	Spotřeba ZP	Teplo užitečné	Tepelný výkon	Datum	Den týdne
	°C	m ³	GJ	kW		
1	-11,0	4 527	122	1 407,4	27.2.2018	Úterý
2	-11,0	4 000	107	1 243,6	28.2.2018	Středa
3	-10,0	4 071	109	1 265,6	26.2.2018	Pondělí
4	-9,5	3 245	87	1 008,9	25.2.2018	Neděle
5	-9,0	3 628	97	1 127,9	1.3.2018	Čtvrtek
6	-6,0	2 732	73	849,4	24.2.2018	Sobota
7	-6,0	3 620	97	1 125,4	2.3.2018	Pátek
8	-5,0	2 852	77	886,7	3.3.2018	Sobota
9	-5,0	3 129	84	972,8	19.3.2018	Pondělí
10	-4,5	2 886	78	897,2	4.3.2018	Neděle
11	-4,5	2 642	71	821,4	18.3.2018	Neděle
12	-4,0	2 702	73	840,0	14.12.2018	Pátek
13	-3,5	3 293	88	1 023,8	23.2.2018	Pátek
14	-3,5	2 741	74	852,2	17.3.2018	Sobota
15	-3,5	2 575	69	800,6	29.11.2018	Čtvrtek
16	-3,0	3 389	91	1 053,6	22.1.2018	Pondělí
17	-3,0	3 188	86	991,1	21.2.2018	Středa
18	-3,0	3 246	87	1 009,2	22.2.2018	Čtvrtek
19	-2,5	2 814	76	874,9	6.2.2018	Úterý
20	-2,5	2 425	65	753,9	28.11.2018	Středa

Tab. č. 34 – Spotřeby tepla pro 20 nejnižších průměrných venkovních teplot v kal. roce 2018

Rozdělení užitečné dodávky tepla na jednotlivé složky tepel					
Měsíc	Užitečná dodávka tepla (Quž)	Quž ÚT+VZT	Quž TV + ostatní	Quž TV	Quž ostatní
	GJ	GJ	GJ	GJ	GJ
Leden	2 209	1 637	572	260	312
Únor	2 238	1 666	572	260	312
Březen	2 212	1 640	572	260	312
Duben	1 282	710	572	260	312
Květen	927	355	572	260	312
Červen	708	0	708	322	386
Červenec	667	0	667	304	364
Srpen	643	0	643	293	350
Září	772	200	572	260	312
Říjen	1 277	705	572	260	312
Listopad	1 639	1 067	572	260	312
Prosinec	1 957	1 384	572	260	312
Celkem	16 530	9 363	7 167	3 262	3 905

Tab. č. 35 – Rozdělení užitečné dodávky tepla na jednotlivé složky tepel