

Projektová studie stavebního a/nebo technologického řešení

Snížení energetické náročnosti objektů Sušil v Bystřici pod Hostýnem

Zpracovatel: Ing. Pavel Kuča, Majerského 2032/9, 149 00 Praha 11 - Chodov

Objednatel: ENVIROS, s.r.o., Dykova 53/10, 101 00 Praha 10 – Vinohrady

Datum zpracování: 06/2026

Obsah

1	ÚČEL ZPRACOVÁNÍ	3
2	OKRAJOVÉ PODMÍNKY	3
3	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA	4
3.1	ÚDAJE O STAVBĚ	4
3.2	ÚDAJE O VLASTNÍKOVÍ	4
3.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ STUDIE	4
5	ÚDAJE O ÚZEMÍ, ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI	5
6	ZÁKLADNÍ PARAMETRY OBJEKTU	5
7	POPIS STAVEBNĚ/TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ BUDOVY	7
7.1	CELKOVÝ POPIS STAVBY	7
7.2	Technické zařízení budovy	9
7.2.1	Chlazení	9
7.2.2	Vytápění a příprava teplé vody	9
7.2.3	Větrání	9
7.2.4	Osvětlení	10
8	POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ	11
8.1	Zateplení PODLAHY PŮDY	11
8.2	Zateplení STŘECHY HALY	11
8.3	INSTALACE NOVÝCH vzduchotechnických jednotek	12
8.4	Vnitřní osvětlení LED	14
8.5	INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA STŘECHU OBJEKTU	14
8.6	Modernizace zdrojů tepla	15
8.7	Hydraulické vyregulování rozvodů ÚT	16
8.8	Instalace systému MaR	16

1 ÚČEL ZPRACOVÁNÍ

Projektová studie stavebního a/nebo technologického řešení (dále studie) je zpracována za účelem posouzení a návrhu energeticky úsporných opatření nutných ke splnění podmínek k získání dotace.

Dotační titul:

101. výzva Ministerstva životního prostředí k podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci „Operačního programu Životní prostředí 2021–2027“ podporovaných z Evropského fondu pro regionální rozvoj

Výzva se zaměřuje na snižování energetické náročnosti veřejných budov a podporuje realizaci komplexních projektů.

2 OKRAJOVÉ PODMÍNKY

Předmětem této studie jsou energeticky úsporná opatření.

1. Cílem této projektové studie je návrh a popis energeticky úsporných opatření. Opatření jsou navržena na základě podkladů z analýzy „Analýza proveditelnosti úsporného projektu metodou EPC pro vybrané objekty města Bystřice pod Hostýnem“, energetického posudku a požadavků objednatele k žádosti o dotaci z Operačního programu životní prostředí.
2. Tato zpráva byla zhotovena výhradně ve prospěch objednatele. Zhotovitel nenes zodpovědnost vůči třetím stranám.
3. Tuto zprávu nelze považovat za znalecký posudek, ani jej nenahrazuje.
4. Seznam stavebně technického stavu objektu není úplný ani vyčerpávající. Je souhrnný, tzn., že poskytuje ucelený přehled o jejím celkovém stavebně technickém stavu.
5. Tato zpráva se může vyjadřovat pouze k věcem, které byly za běžných okolností viditelné a pro zhotovitele studie přístupné za rozumných podmínek v době prohlídky.
6. Součástí průzkumu nebyla místa, která byla trvale zakryta nebo jinak nesnadno viditelná.
7. Předpokládané náklady na realizaci opatření jsou provedeny srovnávací metodou (obdobné zakázky získané z veřejně dostupných zdrojů), nebo podle obecně uznávané metodiky rozpočtování stavebních prací v ČR, dle cenové soustavy RTS, individuální kalkulací nebo odborným odhadem.
8. Ceny položek jsou koncipovány tak, jako kdyby byly řešeny jednotlivě. Tzn. bez uvážení množstevních slev a prolínání činností, které mohou mít synergický dopad a tím snižovat celkovou cenu za jejich odstranění, kdyby byly řešeny jako celek.
9. Stanovené ceny jednotlivých opatření jsou orientační, reprezentují odhad možných nákladů spojených s daným opatřením.
10. Uvedené ceny jsou platné k datu zhotovení této písemné zprávy.
11. Uvedené ceny jsou v CZK bez DPH.
12. Výměry v této studii jsou pouze orientační, přesné hodnoty je možné získat až po detailním zaměření jednotlivých prvků / objektů.
13. Studie se zabývá pouze návrhem a možnostmi realizace úsporných opatření týkající se žádosti o podporu. Ve studii nejsou vyčísleny a vyhodnoceny opatření týkající se jiných stavebních úprav souvisejících s technickým stavem objektu.

3 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY A INVESTORA

3.1 ÚDAJE O STAVBĚ

Název stavby: Areál Sušil
Místo stavby: Fryčajova 888, 901, 768 61 Bystřice pod Hostýnem
Číslo pozemků: parc.č. 37/2, 37/3, 3267, k.ú.: Bystřice pod Hostýnem (617113)

3.2 ÚDAJE O VLASTNÍKOVI

Vlastnické právo: Město Bystřice pod Hostýnem
Adresa: Masarykovo nám. 137, 76861 Bystřice pod Hostýnem
IČ: 00287113

3.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ STUDIE

Zpracovatel:

Název: Ing. Pavel Kuča
Sídlo: Majerského 2032/9, 149 00 Praha 11 - Chodov
IČO: 88188256
Tel./email: +420 777 551 694 / pavel.kuca.1369@gmail.com

STUPEŇ PD: Studie

DATUM ZPRACOVÁNÍ: červen 2026

4 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

- [1] Část původní projektové dokumentace z doby výstavby objektu.
- [2] Půdorysy jednotlivých podlaží s popisem místností.
- [3] Analýza proveditelnosti úsporného projektu metodou EPC pro vybrané objekty města Bystřice pod Hostýnem, Amper Savings, a.s, 08/2024

Další podklady:

- vlastní měření a prohlídka stávajícího stavu
- konzultace s investorem
- příslušné technické normy a předpisy
- informace z katastru nemovitostí

5 ÚDAJE O ÚZEMÍ, ZPŮSOB OCHRANY NEMOVITOSTI

Objekt není památkově chráněn.

6 ZÁKLADNÍ PARAMETRY OBJEKTU

Převažující využití: Sportovní hala, kino, kulturní dům, restaurace.

Obr. č. 1. Situace



Zdroj: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz>

7 POPIS STAVEBNĚ/TECHNOLOGICKÉHO ŘEŠENÍ BUDOVY

7.1 CELKOVÝ POPIS STAVBY

Areál tvoří několik vzájemně propojených objektů – společenský dům, restaurace, kino, sauna a sportovní hala. Společenský dům je využíván příležitostně ke kulturním akcím, slavnostem, či oslavám.

Součástí společenského domu je kromě velkého sálu, také menší salónek. Kino je v provozu celoročně, převážně od pátku do neděle mezi 17-21. Sauna funguje od října do dubna, pondělí až sobota mezi 16-21. Energeticky nejnáročnějším je provoz sportovní haly, která je kromě letních měsíců využívána každý den od 7 hodiny do 21 hodiny. V týdnu je využívána převážně školami a odpoledne sportovními kluby k tréninkům, přes víkendy se konají různé turnaje a zápasy.

Objekty společenský dům, restaurace a kino jsou zděné, cihlové a byly postaveny pravděpodobně v 1. polovině 20. století. Objekt sportovní haly byl postaven v roce 2003.

Společenský dům

Společenský dům se nachází v řadové zástavbě na adrese Fryčajova 901, Bystřice pod Hostýnem. Objekt má tři nadzemní podlaží a je částečně podsklepen. Objekt se nachází v řadové zástavbě v ulici Fryčajova. Ze západní strany objekt sousedí s bytovým domem, z východní strany s objektem kina, restaurace. Ze severní strany je propojen skrz spojovací krček s objektem sportovní haly.

V objektu se nachází v 1. NP vstupní hala se šatnou a bufetem, přes kterou je zajištěn přístup ke sportovní hale. V 2. NP se nachází chodba, schodiště a společenský sál s pódium, která výškově sahá přes dvě podlaží. Ve 3. NP se nachází chodba, schodiště, ochozy a sklad.

Konstrukční systém je kombinovaný. Stěny jsou postaveny z cihel plných pálených tl. 300 – 600 mm.

Střecha objektu je šikmá sedlová, nosná konstrukce je tvořena dřevěným krovem. Střecha nad severní částí, kde se nachází chodba a schodiště je plochá, jednoplášťová.

Objekt byl v roce 2003 rekonstruován a zateplen. Svislé obvodové konstrukce byly zatepleny kontaktním zateplovacím systémem (KZS) s tepelnou izolací z EPS70F tl. 70 mm. Boční stěny u vstupů byly zatepleny tepelnou izolací z minerální vlny tl. 80 mm a podlahy nad exteriérem u vstupů pak minerální vlnou tl. 120 mm. Ploché střechy byly zatepleny tepelnou izolací z minerální vlny tl. 120 mm. Izolace byla položena na původní/stávající souvrství střech. Dále byla zateplena podlaha půdy volně loženými deskami z minerální vlny t. 120 mm.

Podlahy na terénu a nad exteriérem jsou pravděpodobně bez zateplení.

Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou kovové / hliníkové s izolačním dvojsklem.

Kino, restaurace

Objekt se nachází v řadové zástavbě na adrese Fryčajova 888, Bystřice pod Hostýnem. Objekt má dvě nadzemní podlaží a je částečně podsklepen. Ze západní strany objekt sousedí s objektem společenský dům, z východní strany s objektem Vojenské zařízení – Centrum zdravotního materiálu.

V objektu se nachází v 1. NP restaurace s varnou, šatny a kino se zázemím. V 2. NP se nachází kanceláře, klubovny, šatny a prostory kina.

Konstrukční systém je stěnový. Stěny jsou postaveny z cihel plných pálených tl. 300–600 mm.

Střecha objektu nad prostory kinosálu je šikmá sedlová, nosná konstrukce je tvořena dřevěným krovem. Střecha nad severní a jižní částí, kde se nachází klubovny a kanceláře je plochá.

Objekt byl v roce 2003 rekonstruován a zateplen. Svislé obvodové konstrukce byly zatepleny kontaktním zateplovacím systémem (KZS) s tepelnou izolací z EPS70F tl. 70 mm. Boční stěny u vstupů byly zatepleny tepelnou izolací z minerální vlny tl. 80 mm a podlahy nad exteriérem u vstupů pak minerální vlnou tl. 120 mm. Ploché střechy byly zatepleny tepelnou izolací z minerální vlny tl. 120 mm. Izolace byla položena na původní/stávající souvrství střech. Dále byla zateplena podlaha půdy volně loženými deskami z minerální vlny t. 120 mm.

Podlahy na terénu a nad exteriérem jsou pravděpodobně bez zateplení.

Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou kovové / hliníkové / dřevěné s izolačním dvojsklem.

Sportovní hala

Jedná se o jednopodlažní halový objekt, která má ze západní strany postavenou 2 – 3 podlažní přístavbu.

V samotném halovém objektu se nachází velká tělocvična, gymnastická tělocvična, hlediště, sklady nářadí a hygienické zázemí umístěné pod hledištěm. V přístavcích se nachází v přízemí šatny, umývárny. V 2. NP kotelna a strojovna vzduchotechniky. V suterénu spojovacího krčku pak prostory sauny.

Nosná konstrukce je tvořena železobetonovými prefabrikovanými sloupy, které jsou založeny na ŽB patkách. Stropní konstrukce jsou železobetonové – monolitické.

Obvodové konstrukce haly jsou z prefabrikovaných sendvičových panelů tl. 260 mm, panely mají vloženou tepelnou izolaci z EPS tl. 80 mm.

Obvodové konstrukce přístavků jsou postaveny v keramických tvárnici Porotherm. Střechy přístavků jsou ploché jednoplášťové s tepelnou izolací z EPS tl. 130 mm a ploché / pultové s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 160 mm a vzduchovou mezerou. Hydroizolace je z asfaltových pásů.

Okna jsou plastová / hliníková s izolačním dvojsklem. Vstupní dveře jsou plastové s izolační výplní nebo izolačním dvojsklem.

Střešní konstrukce nad halou je tvořena obloukovým dřevěným příhradovým vazníkem. Střecha je zateplena v úrovni podhledu tepelnou izolací z minerální vlny tl. 140 mm. Izolace je volně položena na podhled mezi příhrady / styčníky, skladba je bez viditelné funkční parozábrany. Střešní krytina je plechová, falcovaná položená na dřevěné bedněni.

Dle informace od správce objektu z místního šetření dochází k lokálnímu skapávání vody na tepelnou izolaci. Problémy jsou pravděpodobně způsobeny:

- podkročení bezpečného sklonu plechové krytiny v částech oblouku se sklonem 0 až 7°; v těchto částech střechy není zajištěna plná funkčnost plechové krytiny, pro zajištění srovnatelné spolehlivosti by tak bylo třeba do skladby pod krytinu doplnit hlavní hydroizolační vrstvu;
- nefunkční parotěsnicí vrstva, kdy dochází k volnému prostupu vodních par ke střešní konstrukci, následné kondenzaci vodních par na povrchu plechové krytiny a následnému skapávání na stávající skladbu podhledu.

Tepelná izolace mezi vazníky netvoří souvislou vrstvu, je tam sousta prostupujících prvků, položení funkční parotěsnicí vrstvy v prostoru mezi vazníky není technicky realizovatelné. Z tohoto důvodu je navržena nová skladba ploché střechy.

7.2 TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOVY

7.2.1 Chlazení

Není

7.2.2 Vytápění a příprava teplé vody

Společenský dům a kino, sportovní hala

Zdrojem tepla pro sportovní halu, Společenský dům, kino a saunu je kotelna K901, která je ve správě Technických služeb. Kotelna je v provozu od roku 2003.

Primárním zdrojem tepla je v současnosti 8 plynových nekondenzačních kotlů Thermona, s celkovým tepelným výkonem 392 kW (8x49 kW). Původně byl jako primární zdroj zavržena soustava tepelných čerpadel typu země – voda. Celkem se zde nachází 9 tepelných čerpadel Nibe Fighter 1310, s celkovým tepelným příkonem 270 kW. Teplo je odebíráno z devíti hlubinných vrtů s hloubkou 500 metrů. Tepelná čerpadla byla vyrobena v roce 2002. Tepelná čerpadla jsou v současné době odstavena.

Pro řízení soustavy je použitý systém Siemens. Teplo vyrobené tepelnými čerpadly je měřené samostatným měřičem tepla Comac Calor 30. Celkové teplo vyrobené kombinací TČ a plynové kotle, které je měřeno na vstupu do soustavy, je měřené měřičem Sharky (č. 3047210).

Topná voda je z dvou sdružených rozdělovačů/sběračů rozváděna celkem do 11 topných větví – sociální zařízení pod hledištěm, VZT tělocvična, bar a šatny, kanceláře, společenský sál, kino, spojovací krček a VZT sauna, VZT kino, VZT společenský sál, VZT šatny pod hledištěm, TUV. Každá větev je osazena oběhovým čerpadlem Grundfos a elektricky řízeným třicestným směšovacím ventilem. Otopná tělesa jsou desková s termostatickými ventily a hlavicemi. Sportovní hala je vytápěna přes vzduchotechniku.

Restaurace

Zdrojem tepla pro restauraci jsou dva plynové kotle Thermona, každý s výkonem 49 kW. Kotle jsou umístěny v kotelně K888 spravované Technickými službami. Soustava má dvě větve – VZT a radiátory.

Otopná tělesa jsou desková s termostatickými ventily a hlavicemi. Příprava TUV probíhá v elektrickém bojleru s objemem 160 litrů.

7.2.3 Větrání

V areálu se nachází 7 strojoven vzduchotechniky.

VZT pro společenský sál – 2 jednotky (VTS Clima) bez rekuperace, strojovna pro předehřev a přívod vzduchu umístěná při sále (parametry jedné jednotky – průtok vzduchu 4000 m³/h, výkon přívodního motoru 1,9 kW, tlak 300 Pa), odtah umístěný na půdě nad sálem

VZT pro sportovní halu – rok 2002, strojovna pro přívod i odtah vzduchu umístěná za halou, jednotky s předehřevem bez rekuperace, 3 jednotky (malá tělocvična, hala, hlediště),

- Hlediště (odvod) – 10000 m³/h, motor 0,65/2,5 kW
- Hlediště (přívod) – 10000 m³/h, motor 0,9/3,6 kW, ohřev vzduchu 112,5 kW
- Sportovní hala (přívod) – 30000 m³/h, motor 2,2/9,5 kW, ohřev vzduchu 220 kW
- Tělocvična (přívod) – 4000 m³/h, motor 0,25/0,95 kW, ohřev vzduchu 35 kW
- Tělocvična (odvod) – 4000 m³/h, motor 0,15/0,7 kW

VZT pro šatny při hale – strojovna pro přívod vzduchu při šatnách (parametry – průtok vzduchu 3000 m³/h, výkon přívodního motoru 1,6 kW, výkon přehřevu 51 kW), odtah na střeše

VZT pro vstupní halu – strojovna s přehřevem vzduchu umístěná v elektrorozvodni (průtok vzduchu 4000 m³/h, výkon přehřevu 30 kW)

VZT pro sauny – přívod a odtah umístěné v pohledech nad sociálkami v 1.NP

VZT pro kino – strojovna umístěná v suterénu pod kinem, přívod vzduchu s ohřevem je jediným zdrojem tepla pro kinosál (v předsíni kina jsou i radiátory), přívod vzduchu je pod hlediskem i pod sedadly v hledisku (parametry přívodu – průtok vzduchu 10000 m³/h, příkon motoru 2,17 kW, ohřev 133 kW), odtah vzduchu umístěný na půdě

VZT restaurace

7.2.4 Osvětlení

Značnou spotřebu elektřiny má osvětlení sportovní haly, které tvoří 72 ks halogenových výbojek s výkonem 400 W. Osvětlení sportovní haly musí splňovat zvýšené nároky pro pořádání televizních přenosů. V společenském sále je 20 ks halogenových výbojek s výkonem 150 W. Ve zbytku areálu je osvětlení převážně tvořené zářivkovými svítilny a žárovkami.

8 POPIS NAVRHOVANÝCH OPATŘENÍ

V následujících kapitolách jsou rozepsána jednotlivá navrhovaná opatření. Opatření jsou navržena na základě požadavků vlastníka objektů a zadavatele firmy ENVIROS, s.r.o.

8.1 ZATEPLENÍ PODLAHY PŮDY

Specifikace konstrukcí – podlaha nevytápěného půdního prostoru nad kinem a společenským sálem.

Je navrženo odstranění stávající tepelné izolace. Následně bude položena parotěsnicí vrstva, na kterou budou položeny volně ložené desky z minerální vlny tl. 2 x 140 mm, na převaz s překrytím spár.

V návrhu je uvažováno s deklarovanou hodnotou součinitele tepelné vodivosti u tepelné izolace z minerální vlny $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$.

Po realizaci opatření bude součinitel prostupu tepla U všech zateplováných konstrukcí nižší, než je doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2:2025.

8.2 ZATEPLENÍ STŘECHY HALY

Stávající skladba konstrukce není technicky vhodná a konstrukce tak neplní ideálně svoji funkci. Dle informací z šetření na místě není střecha zateplena nad úrovní vazníků (tak jak to bylo navrženo v projektové dokumentaci z výstavby objektu), ale mezi vazníky nad podhledem. Dle informace správce objektu – z místního šetření dochází k lokálnímu skapávání vody na tepelnou izolaci.

Dle informace od správce objektu z místního šetření dochází k lokálnímu skapávání vody na tepelnou izolaci. Problémy jsou pravděpodobně způsobeny:

- podkročení bezpečného sklonu plechové krytiny v částech oblouku se sklonem 0 až 7°; v těchto částech střechy není zajištěna plná funkčnost plechové krytiny, pro zajištění srovnatelné spolehlivosti by tak bylo třeba do skladby pod krytinu doplnit hlavní hydroizolační vrstvu;
- nefunkční parotěsnicí vrstva, kdy dochází k volnému prostupu vodních par ke střešní konstrukci, následné kondenzaci vodních par na povrchu plechové krytiny a následnému skapávání na stávající skladbu podhledu.

Tepelná izolace mezi vazníky netvoří souvislou vrstvu, je tam sousta prostupujících prvků, položení funkční parotěsnicí vrstvy v prostoru mezi vazníky není technicky realizovatelné.

Střešní krytina je plechová, falcovaná položená na dřevěné bednění. Jedná se o ocelový falcovaný plech s protikorozivní úpravou. Krytina je téměř 25 let stará v druhé polovině životnosti. V „nedaleké“ budoucnosti bude nutná její výměna. **Současné řešení střešního pláště není pro daný typ střechy technicky vhodné.**

Z výše uvedených důvodů se doporučuje odstranění stávající plechové krytiny a provedení nové skladby jednoplášťové střechy nad úroveň vazníků se střešní krytinou z fóliové hydroizolace.

Doporučená celková tloušťka zateplení z minerální vlny je 260 mm. V návrhu je uvažováno s deklarovanou hodnotou součinitele tepelné vodivosti u tepelné izolace z minerální vlny $\lambda_d = 0,042 \text{ W/mK}$.

Po realizaci opatření bude součinitel prostupu tepla U všech zateplováných konstrukcí nižší, než je doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2:2025.

8.3 INSTALACE NOVÝCH VZDUCHOTECHNICKÝCH JEDNOTEK

Navržené opatření se týká 3 vzduchotechnických jednotek instalovaných ve sportovní hale v prostoru strojovny vzduchotechniky, které slouží k nucenému větrání sportovní haly. Jednotky byly vyrobeny v roce 2002 mají značný výkon větracího vzduchu, který je bez rekuperace odváděn do venkovního prostoru, což způsobuje značné tepelné ztráty objektu nuceným větráním.

Navrhované opatření zahrnuje komplexní výměnu stávajících vzduchotechnických jednotek s cílem zvýšit jejich energetickou účinnost a regulační schopnosti.

Stávající zařízení budou odstraněna a nahrazena novými jednotkami, které zajistí odpovídající hygienické podmínky včetně dodávky čerstvého vzduchu, filtrace, rekuperace tepla a tepelné úpravy vzduchu (ohřev, chlazení).

Výkonové parametry jednotek se pro potřeby studie předpokládají obdobné, jako v současném stavu.

Každá nová vzduchotechnická jednotka bude vybavena systémem zpětného získávání tepla (ZZT) s deskovým nebo rotačním výměníkem o minimální účinnosti 65 %, doplněný obtokovou (by-pass) klapkou pro regulaci provozu, eliminátorem kondenzátu a vanou pro jeho odvod. Tepelná úprava vzduchu bude realizována pomocí lamelových teplovodních ohřivačů napojených na rozvody tepla z kotelny.

Ventilátory nových jednotek budou vybaveny frekvenčními měniči, které umožní plynulou regulaci výkonu v závislosti na aktuální potřebě větrání a tlakových poměrech v potrubní síti. Řízení provozu bude zajištěno prostřednictvím systému měření a regulace (MaR), který bude centralizovaný a napojený na dispečink. Tento systém umožní dálkový dohled nad provozem, řízení jednotlivých jednotek, signalizaci poruchových stavů a sledování provozních parametrů, včetně zanesení filtrů nebo stavu požárních klapek.

Součástí navrhovaného řešení je také implementace řízení větrání na základě koncentrace oxidu uhličitého (CO₂), případně vlhkosti. Na základě naměřených hodnot bude systém MaR automaticky upravovat intenzitu větrání tak, aby bylo dosaženo optimální kvality vnitřního prostředí při současné minimalizaci energetické náročnosti. Distribuce vzduchu do jednotlivých prostor se předpokládá stávající.

Realizace opatření bude zahájena přípravnými pracemi, zahrnujícími zaměření stávajícího stavu, posouzení kapacit a technických parametrů stávajících rozvodů a návrh rozmístění nových jednotek. Následně bude provedena demontáž stávajících VZT jednotek, včetně odpojení od vzduchovodů, potrubních rozvodů tepla a chladu, elektroinstalace a systému MaR. Demontované zařízení bude roztříděno a ekologicky zlikvidováno nebo předáno k recyklaci.

V další fázi budou provedeny montážní práce spočívající v instalaci nových VZT jednotek, jejich mechanickém usazení a napojení na stávající vzduchotechnické rozvody. Současně bude provedeno napojení na rozvody tepla, chladu. Dále bude realizováno napojení na elektrickou energii a instalace prvků systému MaR, včetně čidel, regulačních klapek a řídicích jednotek. V případě potřeby budou upraveny nebo doplněny vzduchovody o související komponenty pro MaR.

Po dokončení montáže bude systém uveden do provozu. V této fázi bude provedeno seřízení jednotlivých jednotek, nastavení regulačních parametrů, kalibrace čidel a vyvážení vzduchotechnického systému. Následně budou provedeny funkční zkoušky, ověření správné činnosti všech komponent a

kontrola dosažených parametrů vnitřního prostředí. Součástí uvedení do provozu bude také zaškolení obsluhy a předání kompletní technické dokumentace.

Realizace opatření bude probíhat za částečného provozu objektů, po jednotlivých etapách, s důrazem na minimalizaci omezení provozu zařízení a dodržení hygienických a bezpečnostních požadavků.

Rekonstrukcí vzduchotechnických jednotek dojde k výraznému zlepšení energetické účinnosti systému větrání, snížení spotřeby tepelné a elektrické energie. Současně bude dosaženo stabilního a hygienicky vyhovujícího vnitřního prostředí, zvýšení provozní spolehlivosti zařízení a snížení nákladů na údržbu. Díky využití zpětného získávání tepla, moderních ventilátorů s frekvenční regulací a řízení podle koncentrace CO₂ bude zajištěn dynamický a úsporný provoz odpovídající skutečnému zatížení jednotlivých prostor.

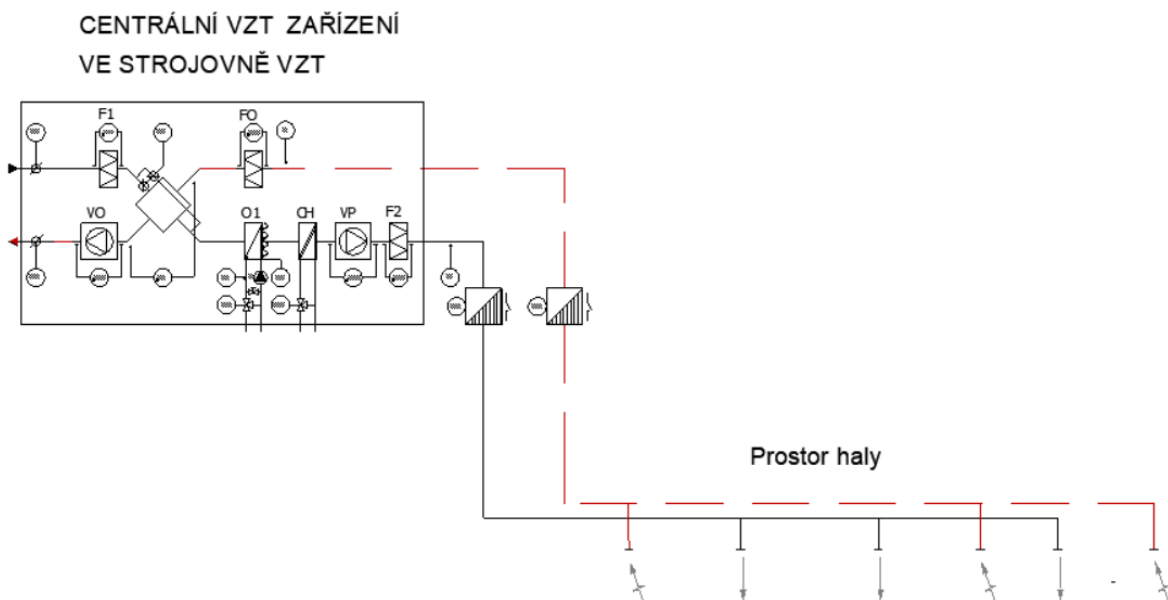
Parametry zařízení

- Hlediště (odvod) – 10000 m³/h, motor 0,65/2,5 kW
- Hlediště (přívod) – 10000 m³/h, motor 0,9/3,6 kW, ohřev vzduchu 112,5 kW
- Sportovní hala (přívod) – 30000 m³/h, motor 2,2/9,5 kW, ohřev vzduchu 220 kW
- Tělocvična (přívod) – 4000 m³/h, motor 0,25/0,95 kW, ohřev vzduchu 35 kW
- Tělocvična (odvod) – 4000 m³/h, motor 0,15/0,7 kW

Minimální suchá účinnost rekuperačního výměníku je 65%.

Součástí jednotek se doporučuje i výměník na chlazení pro možnost budoucího přichlazování haly v letních měsících, kdy dochází k přehřívání vnitřních prostorů.

V následujícím obrázku je zobrazen příklad schéma zapojení VZT jednotky. Podrobný návrh se předpokládá v dalším stupni dokumentace.



8.4 VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ LED

Výměna osvětlení je navržena v celém areálu (sportovní hala, společenský dům, kino, restaurace). Významnou část celkové úspory tvoří výměna výbojkového osvětlení za LED svítidla v sportovní hale, kde je v původním stavu instalováno 61 výbojek s výkonem 400 W a 15 výbojek s výkonem 250 W. Návrh osvětlení sportovní haly počítá s požadavkem na minimální intenzitu osvětlení pro pořádání televizních přenosů. Dále je navržena výměna 20 výbojek s výkonem 50 W v společenském sále, 5 výbojek s výkonem 200 W v kině a celkem 292 klasických zářivkových svítidel s výkonem 2x36 W a 192 klasických žárovek. V návrhu je uvažováno s ponecháním původního umístění a počtu svítidel.

Předmětem opatření je komplexní rekonstrukce stávající osvětlovací soustavy ve vnitřních prostorech všech objektů. Navrhovaná úprava spočívá ve výměně stávajících svítidel osazených zářivkovými a žárovkovými světelnými zdroji za nová LED svítidla s vyšší energetickou účinností a odpovídajícími světelně technickými parametry. Součástí opatření jsou rovněž související demontážní, montážní a elektroinstalační práce, kontrola stávajících napájecích okruhů a uvedení nového systému do provozu včetně provedení výchozí revize elektrického zařízení.

Navrhované opatření zahrnuje kompletní výměnu stávajících svítidel za nová LED svítidla. Tato svítidla budou navržena s ohledem na charakter jednotlivých prostor a budou splňovat požadavky na světelnou účinnost, barevnou teplotu v rozmezí 3000–4000 K, index podání barev minimálně $R_a \geq 80$ (v relevantních prostorech vyšší), omezení oslnění a dlouhou životnost. Světelný tok jednotlivých svítidel bude dimenzován na základě světelně technického výpočtu tak, aby byly splněny normové požadavky na osvětlenost, rovnoměrnost a kvalitu osvětlení dle ČSN EN 12464-1. Rozmístění svítidel bude v maximální možné míře respektovat stávající dispozice, přičemž náhrada bude realizována principem „kus za kus“, tedy jedno původní svítidlo bude nahrazeno jedním novým LED svítidlem, při zachování stávajících montážních pozic a napojení na stávající elektroinstalaci.

Navrhované opatření přinese úsporu na spotřebě elektrické energie.

8.5 INSTALACE FOTOVOLTAICKÉ ELEKTRÁRNY NA STŘECHU OBJEKTU

Návrh fotovoltaické elektrárny počítá s vlastní výrobou elektrické energie z OZE pro částečné pokrytí spotřeby elektrické energie v objektu.

Předmětem opatření je instalace fotovoltaického systému (FVE), jehož účelem je výroba elektrické energie z obnovitelného zdroje a snížení odběru elektrické energie z distribuční soustavy. Navrhovaný systém bude tvořen fotovoltaickými panely, nosnou konstrukcí, kabelovými rozvody, střídači (měniči), jištěními a ochrannými prvky, včetně napojení na stávající elektrickou soustavu objektů.

Fotovoltaický systém je navržen s využitím panelů o jednotkovém výkonu 500 Wp, přičemž celkový počet instalovaných panelů činí 48 ks. **Celkový navržený špičkový výkon fotovoltaické elektrárny je 24 kWp.** Panely budou instalovány na střešních konstrukcích objektů na nosném systému, který zajistí jejich stabilní uchycení a optimální orientaci. Navržená orientace panelů je jih se sklonem přibližně 45°.

Před samotnou instalací fotovoltaického systému bude provedeno komplexní posouzení vhodnosti střechy a statické posouzení krovu.

8.6 MODERNIZACE ZDROJŮ TEPLA

Stávající kaskáda devíti tepelných čerpadel typu země-voda o celkovém tepelném výkonu 270 kWt byla instalována již v roce 2002. V současnosti jsou tepelná čerpadla ve špatném technickém stavu.

Vzhledem k tomu pracují se špatným topným faktorem a nejsou schopny trvalého provozu. Je navržena výměna TČ za nové jednotky, přičemž jako zdroj tepla budou využity stávající hlubinné vrty. Zpracovatel předpokládá vyhovující stav hlubinných vrtů. Vzhledem k dalším navrženým úsporným opatřením, které snižují potřebu tepla v objektu (instalace VZT s rekuperací, zřízení nového systému MaR), je předpokládané snížení tepelného výkonu kaskády TČ. Nové TČ budou pracovat s lepším topným faktorem, čímž dojde k úspoře vstupní elektrické energie při zachování výstupního množství tepelné energie. V návrhu není uvažována výměna kaskády plynových kotlů, která pokrývá špičkový odběr tepla v zimních měsících.

Kromě výměny tepelných čerpadel je navržena i výměna oběhových čerpadel a třicestných směšovacích ventilů topných větví. Část stávajících oběhových čerpadel není schopna plynulého řízení otáček a je omezena na tři stupně řízení. Všechny nová úspornější oběhová čerpadla budou vybavené frekvenčními měniči pro možnost plynulé regulace otáček v požadovaném rozsahu. Nově instalované směšovací ventily budou řízeny elektricky systémem MaR.

Doporučuje se instalace tepelných čerpadel s funkcí pro chlazení objektu. Je to z důvodu značného přehřívání objektu sportovní haly v letních měsících. Předpokládá se využití ekonomicky nenáročného pasivního chlazení v době menšího tepelného zatížení a tím i snížení teploty v hale, případně využití aktivního režimu ve spojení s fotovoltaickou elektrárnou.

Pasivní režim chlazení představuje méně efektivní, ale i ekonomicky méně náročný proces výroby chladu. Ve své podstatě je tepelné čerpadlo zcela odstaveno a je využíván přirozený tok tepla z teplejšího zdroje do studenějšího. V provozu je jen oběhové čerpadlo, které cirkuluje vodu (nebo jiné teplotonosné médium) mezi chlazeným prostorem s vyšší teplotou a zemním vrtem (tepelné čerpadlo typu voda/země), který má nižší teplotu. Voda se v zemním vrtu přirozeně ochladí a směřuje k chlazenému prostoru, kde přijímá teplo z okolí, a tím prostor ochlazuje. Následně směřuje opět k vrtu, kde dané teplo odevzdá a tím se ochladí, čímž se cyklus uzavře. Navíc tento systém napomáhá k regeneraci primárního okruhu.

Chlazení z TČ by bylo napojeno na vzduchotechnické jednotky.

8.6.1 Instalace oběhových čerpadel s plynulou regulací otáček

Dodávka a montáž oběhových čerpadel s elektronickou plynulou regulací otáček určených pro cirkulaci topné v systémech vytápění a vzduchotechniky. Čerpadla jsou vybavena frekvenčně řízeným motorem s automatickým přizpůsobením výkonu aktuálním hydraulickým požadavkům soustavy, čímž je dosaženo úspory elektrické energie a stabilního provozu.

Součástí položky je zejména:

- dodávka oběhového čerpadla včetně elektromotoru a integrované regulace,
- osazení čerpadla do potrubního systému,
- dodávka a montáž protipřírub, těsnění a spojovacího materiálu,
- připojení na elektrický rozvod a systém měření a regulace (MaR),

- nastavení provozních parametrů a regulačních režimů,
- provedení tlakových a provozních zkoušek,
- uvedení zařízení do provozu a zaškolení obsluhy.

Čerpadla umožňují provoz v režimu konstantního nebo proporcionálního tlaku, případně řízení podle externího signálu 0–10 V nebo sběrnice komunikace (Modbus, BACnet apod.). Zařízení splňují požadavky na energetickou účinnost dle platných evropských předpisů (ErP).

8.7 HYDRAULICKÉ VYREGULOVÁNÍ ROZVODŮ ÚT

Po provedení opatření je nutné provést vyregulování otopné soustavy. Bez provedení tohoto opatření není možné garantovat celkové úspory energií v navrženém projektu. Opatření má pozitivní synergický efekt. V rámci podmínek programu OPŽP je povinné provést hydraulické vyvážení otopné soustavy.

8.8 INSTALACE NOVÉHO SYSTÉMU REGULACE VYTÁPĚNÍ

Návrh předpokládá výměnu stávajících řídicích systémů za nový systém s dispečerským prostředím SCADA, který bude sloužit k řízení přípravy tepla a monitorování provozu.

SCADA (z anglického Supervisory Control and Data Acquisition) neboli dispečerské řízení a sběr dat je systém nebo software, který z centrálního nebo vzdáleného pracoviště monitoruje průmyslová a jiná technická zařízení a procesy a umožňuje jejich vysokoúrovňové řízení a koordinaci, někdy i s určitou mírou automatizace.

SCADA obecně nezastává funkci plnohodnotného řídicího systému dané technologie, ale zaměřuje se spíše na dispečerský dohled, monitorování, parametrizaci a koordinaci technologických procesů. Pracuje tedy na vyšší úrovni nad prostředky procesní automatizace, které zodpovídají za řízení, konektivitu a sběr dat ze sledovaných technologických procesů a které zahrnují distribuované řídicí systémy (DCS), PLC automaty, I/O moduly, datalogery, senzory, čítače a další zařízení.

8.9 INSTALACE NOVÉHO VENKOVNÍHO STÍNĚNÍ

Je navržena instalace venkovních hliníkových lamelových žaluzií na okna sportovní haly orientovaná na východ a západ. Venkovní stínění bude sloužit jako pasivní prvek ochrany proti letnímu přehřívání, a to zejména během období s vysokou intenzitou slunečního svitu.

Žaluzie budou spínané motoricky, manuálně.

Opatření je navrženo z důvodu výrazného přehřívání sportovní haly v letních měsících. Sportovní hala je často využívána veřejností, včetně sportovních akcí pro děti. Opatření výrazně zlepší vnitřní klimatické podmínky v hale.