

ENERGETICKÝ AUDIT

Úřad práce České republiky – krajská pobočka v Ostravě
Junácká 1632/3, 736 01 Havířov



Zadavatel: **Úřad práce České republiky**
Karlovo náměstí 1359/1
128 01 Praha - Nové Město

Zhotovitel: **Ing. Zdeněk JANÍK** Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby
ČKAIT 1004633
Energetický expert MPO č. 0332
Soudní znalec v oboru stavebnictví,
odvětví stavby obytné a průmyslové
se specializací energetické hodnocení budov
obytných
- energetické audity
- energetické průkazy budov
Za Kněžským hájkem 729/3
641 00 Brno – Žebětín
mobil: 722 915150
e-mail: janik@therm-consult.cz
web: www.therm-consult.cz
IČ: 65030702

OBSAH :

str.

1.IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO AUDITU.....	3 -
1.1. ZADAVATEL	3 -
1.2. PROVOZOVATEL.....	3 -
1.3. ZPRACOVATEL	3 -
1.4. PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU.....	3 -
1.5. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO AUDITU A POŽADAVKY ZADAVATELE	4 -
1.6. PARAMETRY PRO HODNOCENÍ BUDOV	5 -
1.7. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ AUDITU.....	6 -
2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU	7 -
2.1. PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO AUDITU	7 -
2.1.1. Název předmětu energetického auditu	7 -
2.1.2. Základní popis.....	7 -
2.1.3. Charakteristika hlavních činností v předmětu auditu	12 -
2.1.4. Situační plán	12 -
2.1.5. Seznam všech budov s uvedením jejich účelu.....	12 -
2.1.6. Výčet všech energeticky významných technologií, včetně výrobních	12 -
2.2 ENERGETICKÉ VSTUPY A VÝSTUPY.....	13 -
2.3 VLASTNÍ ENERGETICKÉ ZDROJE.....	15 -
2.4. ROZVODY ENERGIE.....	15 -
2.5. VÝZNAMNÉ ENERGETICKÉ SPOTŘEBIČE	15 -
3. ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	17 -
3.1. ROZVODY, TZB	17 -
3.1.1. Tepelná energie.....	17 -
3.1.2. Příprava a rozvod TV.....	18 -
3.1.3. Měření a regulace	18 -
3.1.4. Elektrická energie	18 -
3.2. BUDOVY.....	20 -
3.2.1. Porovnání součinitele prostupu tepla U_{em}	20 -
3.2.2. Hodnocení budovy z hlediska energetického.....	21 -
3.2.3. Porovnání naměřené a vypočtené spotřeby tepla na vytápění	29 -
3.2.4. Zhodnocení současného stavu - budova - stavební část	29 -
3.3. ENERGETICKÁ BILANCE VÝCHOZÍHO STAVU	31 -
3.4. POTENCIÁL ENERGETICKÝCH ÚSPOR	32 -
4.NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE	33 -
4.1. VARIANTA 1	36 -
4.1.1. Úpravy TZB – komentář.....	36 -
4.1.2. Bilance potřeby tepla pro vytápění	36 -
4.1.3. Stavební úpravy ve Variantě 1	36 -
4.1.4. Bilance potřeby tepla pro vytápění	39 -
4.1.5. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla	42 -
4.1.6. Skladba investičních nákladů	46 -
4.2. VARIANTA 2.....	47 -
4.2.1. Úpravy TZB – komentář.....	47 -
4.2.2. Bilance potřeby tepla pro vytápění	47 -
4.2.3. Stavební úpravy ve Variantě 2	48 -
4.2.4. Bilance potřeby tepla pro vytápění	50 -
4.2.5. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla	53 -
4.2.6. Skladba investičních nákladů	57 -
4.3. UPRAVENÉ ENERGETICKÉ BILANCE	58 -
4.4. ENERGETICKÉ MANAŽERSTVÍ.....	59 -
5. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	60 -
5.1. ROČNÍ PROVOZNÍ NÁKLADY	63 -
5.2. ZÁKLADNÍ EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU.....	63 -

6. VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	66 -
6.1. VARIANTA 1	66 -
6.2. VARIANTA 2	66 -
7. VÝBĚR OPTIMÁLNÍ VARIANTY	67 -
8. VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU	70 -
8.1. HODNOCENÍ STÁVAJÍCÍ ÚROVNĚ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ	70 -
3.1.2. <i>Příprava a rozvod TV</i>	70 -
3.1.3. <i>Měření a regulace</i>	70 -
8.2. CELKOVÁ VÝŠE DOSAŽITELNÝCH ENERGETICKÝCH ÚSPOR	72 -
8.3. NÁVRH OPTIMÁLNÍ VARIANTY ENERGETICKY ÚSPORNÉHO PROJEKTU	72 -
8.4. ZÁVĚREČNÉ DOPORUČENÍ	73 -
8.5. POSOUZENÍ VYUŽITÍ OZE	73 -
9. EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU	74 -
10. PŘÍLOHY:	78 -

1.IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE ENERGETICKÉHO AUDITU

1.1. Zadavatel

Název firmy / jméno fyzické osoby	Česká republika - Úřad práce České republiky
Adresa	Karlovo náměstí 1359/1, 128 01 Praha 2 – Nové Město
IČ	724 96 991
DIČ	
statutární zástupce	Ing. arch. Yvona Jungová, ředitelka krajské pobočky v Ostravě
pověřený jednáním	

1.2. Provozovatel

Název firmy / jméno fyzické osoby	Česká republika - Úřad práce České republiky
Adresa	Úřad práce ČR – krajská pobočka v Ostravě, kontaktní pracoviště Havířov, Junácká 1632/3, 736 01 Havířov-Podlesí
IČ	724 95 991
DIČ	
Statutární zástupce	Ing. Radomír Hrnek, ředitel kontaktního pracoviště
Pověřený jednáním	Ing. Radomír Hrnek, ředitel kontaktního pracoviště

1.3. Zpracovatel

Jméno energetického auditora	Ing. Zdeněk Janík
Adresa trvalého pobytu	Za Kněžským hájkem 729/3, 641 00 Brno – Žebětín
Osvědčení o zapsání do seznamu energetických auditorů	MPO, dle zákona 406/2000 Sb.
Číslo a datum vydání oprávnění k výkonu auditorské činnosti	0332, 25.3.2011
IČ	65030702

1.4. Předmět Energetického auditu

Předmět energetického objektu	Administrativní budova „B“ – Úřad práce
Adresa	Junácká 1632/3, 736 01 Havířov - Podlesí
Majetkoprávní vztah k zadavateli auditu	

1.5. Účel zpracování Energetického auditu a požadavky zadavatele

Účelem energetického auditu (EA) je **zjištění hodnot energetických a finančních toků**, specifikace **energetické a finanční náročnosti** spojené s realizací navrhovaných opatření, zdůvodněných souborem **ekonomických ukazatelů** v rozsahu, který je dán podstatou navrhovaných opatření.

Energetický audit může být použit pro účely žádosti o dotaci nebo k poskytnutí úvěru, za účelem snižování spotřeby energie zlepšením tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budov (zateplení obvodových plášťů a střešních konstrukcí, výměna či rekonstrukce otvorových výplní), úprava regulace měření ÚT.

Tento energetický audit je zpracován pro podmínky dotačního programu Integrovaného operačního programu 113 340 – Integrovaný operační program v oblastech intervence zaměstnanosti a sociálních služeb.

Energetický audit obsahuje **technické řešení jak stavební části, tak technické zařízení budovy**.

Analýza variant jednotlivých opatření, umožní srovnání investiční a provozní náročnosti jednotlivých technických řešení jak stavební, tak technické části. Hlavně umožní porovnání nového stavu se stávajícím stavem energetického hospodářství, kdy objekt **využívá stávajícího zdroje tepla** pro dané topné médium včetně **domovní i prvkové regulace**.

Dále stanoví provozní náklady, pomocí kterých je zajištěn provoz energetického hospodářství.

Realizováním opatření, vedoucí k ekonomicky výhodné spotřebě energie specifikovaných v auditu, se sleduje :

- **snížení spotřeby energie** a tím zvýšení pozitivního vlivu na životní prostředí
- **ekonomická výhodnost** opatření, stanovením investičních nákladů na realizaci opatření a minimalizace provozních nákladů, majících vliv na spotřebu energie
- **praktické zabezpečení** a udržování na trvalé úrovni **teoreticky vypočítaných hodnot spotřeby energie**

Výstupem EA je **ZPRÁVA a Evidenční list EA, energetický štítek obálky budovy**. Výstup obsahuje **optimální energetické spotřeby**, které vytvářejí **podklady pro zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení**.

Kritéria energetické náročnosti budovy jsou definována podmínkami ČSN a specifikují nutnou hodnotu potřeby **tepla při komplexním řešení nového energetického hospodářství**.

(přehled souvisejících norem a předpisů je součástí EA – Příloha).

Jednotlivá opatření se realizují v pořadí a termínech, určených časovými potřebami a finančními možnostmi investora, eventuálně **požadavkem na postupný pokles potřeby energie v energetickém hospodářství podle ekonomických kritérií**.

Výsledky jsou uvedeny v tabulkové podobě. Jsou tak srovnávány **varianty řešení stavební části i části technického zařízení budovy**, vycházející z **technického řešení energetického hospodářství budovy** a zahrnující soubor racionálních opatření.

Posuzuje se:

- potřeba tepla na vytápění
- potřeba tepla na přípravu TV
- orientační potřeba elektrické energie na osvětlení a provoz spotřebičů
- celková energetická bilance budovy včetně tepelných zisků

Posouzení je provedeno na základě:

Zákon č. 406/2000 Sb.,	o hospodaření energií
Vyhláška č. 349/2010 Sb.,	o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie
Vyhláška č. 193/2007 Sb.,	kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu teplé energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
Vyhláška č. 194/2007 Sb.,	kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
Vyhláška č. 425/2004 Sb.,	kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu
ČSN 060210	Výpočet tepelných ztrát budov při ústředním vytápění
ČSN EN ISO 13790	Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
ČSN EN 12 831	Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu
ČSN 730540 / 2005	Tepelná ochrana budov část 1. Termíny a definice. Veličiny pro navrhování a ověřování.
ČSN 730540 – 2 ,listopad 2011	Tepelná ochrana budov část 2. Funkční požadavky.
ČSN 730540 / 2005	Tepelná ochrana budov část 3. Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování.
ČSN 730540 / 2005	Tepelná ochrana budov část 4. Výpočtové metody pro navrhování a ověřování.

Hygienické předpisy sv.39/1978, Směrnice č.46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí
Hygienické předpisy sv. 58/1985, Směrnice č.66, kterou se mění Směrnice č.46/1978
pro elektročást :

ČSN 33 2000 -4-41-481 - Elektrotechnické předpisy – el. zařízení - část 4 – bezpečnost

ČSN 33 2000 -5-51-54 - Elektrotechnické předpisy – el. zařízení - část 5 – výběr a stavba

ČSN 33 2000 -7-701 - Elektrotechnické předpisy – el. zařízení - část 7 – prostory se sprchou

ČSN 33 3434 - Elektromagnetická kompatibilita - všeobecná norma týkající se odolnosti, část 1
- prostory obytné, obchodní a lehkého průmyslu

Požadavky zadavatele

Energetický audit je zpracován na základě objednávky majitele objektu a zákona 406/2000 Sb. a vyhl.425/2004 Sb .

Další motivací majitele objektu je dosažení nízké energetické náročnosti a tím i nízkých provozních nákladů.

Zásahem do úprav stavební konstrukce a technického zařízení budov očekává majitel zlepšení fyzické životnosti objektu a dosažení tepelné pohody vnitřních prostorů.

1.6. Parametry pro hodnocení budov

Tepelně technické parametry stávajících obalových konstrukcí jsou stanoveny na základě porovnání s normovými požadavky. Po posouzení jejich vlastností je proveden návrh opatření, vedoucích k požadované energetické náročnosti nového stavu budovy.

Skladby konstrukcí jsou analyzovány z pohledu splnění jednoho z normativních požadavků – **součinitele prostupu tepla U_{em}** .

U budovy je hodnocen rovněž stupeň energetické náročnosti.

Okrajové podmínky pro hodnocení

Počet podlaží nadzemních	: 5	Počet dnů otop.období	: 2330
Počet podlaží podzemních	: 1	počet denostupňů	3427
		Průměrná venk.teplota	: 4,1 °C
		Koeficienty	- f1 : 0.85
Venkovní výpočtová teplota	: -15°C	f2	: 0.65
Přirážka na urychlení zátopy	: 0.00	f3	: 1,14
		f4	: 1,1
Krajina	normální	epsilon	: 0,693
Poloha budovy	chráněná	Účinnost zdroje	: 0,95
Druh budovy	samostatná	účinnost rozvodu	: 0.95
Char. číslo budovy	B : 8 Pa**0.67	Výhřevnost paliva	: 34,05 MJ/m ³

Výpočet tepelných ztrát byl proveden obálkovou metodou, obalové konstrukce jsou analyzovány z pohledu splnění normativních požadavků – **součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540 – 2 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky** (listopad 2011).

Budova je hodnocena **energetickým štítkem obálky budovy podle ČSN 730540 – 2**.

Přesnost výpočtu je dána zejména:

- tepelně-technickými vlastnostmi stavebních konstrukcí, resp. kvalitou a dostupností stavební dokumentace nutné pro hodnocení tohoto parametru
- vnitřní teplotou v otopném období
- intenzitou výměny vzduchu
- režimem vytápění
- využitím tepelných zisků

1.7. Podklady pro zpracování auditu

Pro zpracování energetického auditu byly získány údaje:

- projektová dokumentace – studie zaměření stávajícího stavu s architektonicko-stavební řešení návrhu nového stavu vč. skladeb konstrukcí dle roku 2012
- fotodokumentace
- informace od zadavatele a provozovatele
- Roční spotřeby zemního plynu, elektrické energie, studené vody dle faktur za celý areál
- Revizní zpráva el. zařízení č. 48/08z 11.8.2008
- Revizní zpráva předávací stanice tepla ProfitermProtech z 23.11.2011
- Revizní zpráva TNS tlakové nádoby z 5.10.2011

2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU

2.1. Předmět energetického auditu

2.1.1. Název předmětu energetického auditu

Úřad práce české republiky, Junácká 1632/3, 736 01 Havířov- Podlesí

2.1.2. Základní popis

Jedná se o objekt administrativní budovu Úřadu práce v Havířově označené v situačním plánu jako objekt „B“.

Objekt byl postaven cca v 70 letech 20. století. Budova má tvar obdélníka se suterénem částečně pod terénem a 5ti nadzemními podlažími. V 1.NP je budova uprostřed propojena spojovacím přízemním krčkem s vedlejší budovou „C“.

V budově se nachází ve většině prostorů úřad práce. V suterénu jsou archívy, sklady, a komerční prostory jiných firem. V dalších 1-4.NP se nachází komunikační chodby a kancelářské prostory. V 5.NP jsou pokoje ubytovny. Po rekonstrukci celého objektu bude sloužit pouze pro účely Úřadu práce ČR jako administrativní budova s kancelářskými prostory.

Nosnou konstrukci tvoří montovaný průvlakový železobetonový skelet konstrukční výšce 3,0 m. Vyzdívky tvoří meziokenní parapetní stěny z cihel děrovaných, štítové stěny jsou ze škvárobetonu. Zastřešení tvoří plochá střecha z železobetonových panelů se zastřešením dřevěnou konstrukcí šikmé střechy.

Dispoziční řešení:

Suterén 1.PP: nevytápěné nebo temperované prostory chodeb a schodiště, sklady, archívy, předávací stanice vytápění, fitcentrum, sociální zařízení

1.NP: chodby, schodiště, spojovací krček s bufetem a zázemím, vrátnice, kanceláře, archívy, sociální zařízení, prostory čekáren pro žadatele

2.NP: chodby se schodištěm, kanceláře, archívy, sociální zařízení, prostory čekáren pro žadatele

3.NP: chodby se schodištěm, kanceláře, archívy, sociální zařízení, prostory čekáren pro žadatele

4.NP: chodby se schodištěm, kanceláře, archívy, sociální zařízení, prostory čekáren pro žadatele

5.NP: pokoje ubytovny, chodby se schodištěm

HORNÍ STAVBA

STĚNOVÉ KONSTRUKCE

Suterén

Obvodové stěny suterénu jsou tvořeny z keramických cihel děrovaných tl. 300 mm s vnitřní vápennou omítkou a vnější hydroizolační vrstvou.

1-5.NP

Nosnou konstrukci vrchních pater tvoří železobetonový montovaný skelet složený ze sloupů a průvlaků. Mezi těmito nosnými prvky jsou provedeny vyzdívky parapetních a bočních štítových stěn.

Parapetní stěny tvoří cihelné stěny tl. 300 mm se složením:

- omítka vnitřní tl. 15 mm
- zdivo z děrovaných cihel tl. 320 mm
- omítka vnější tl. 25 mm

Štitové stěny tvoří škvárobetonové bloky tl. 330 mm se složením:

- omítka vnitřní tl. 15 mm
- dřevocementová deska Heraklit tl. 40 mm
- zdivo ze škvárobetonových tvárnic cihel tl. 330 mm
- omítka vnější tl. 25 mm

průčelní stěny spojovacího krčku tvoří stěny z pórobetonových tvárnic tl. 250 mm se složením:

- omítka vnitřní tl. 15 mm
- zdivo z pórobetonových tvárnic Ytong tl. 250 mm
- zateplovací systém z pěnového polystyrenu tl. 50 mm
- omítka vnější tl. 5 mm

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Podlaha na terénu

Tuto konstrukci nevytápěného suterénu tvoří betonová podlaha s teracovou dlažbou nebo PVC na betonové základové desce z hydroizolací.

Podlahové konstrukce nad suterénem a v dalších patrech je tvořena:

- omítkou vápennou tl. 10 mm
- železobetonovým stropní panel Spiroll tl. 200 mm
- cementový potěr s betonovou mazaninou tl. 90 mm
- nášlapná vrstva z PVC tl. 4 mm

Stropní konstrukce

nad 5.NP je provedení konstrukce z betonových stropních panelů Spiroll. Nad celým půdorysem objektu je provedena dřevěná konstrukce krovy šikmé střechy s dřevěným bedněním a plechovou krytinou.

Stropní konstrukce nad 5.NP

- omítka vápenná tl. 10 mm
- železobetonovým panel Spiroll tl. 200 mm
- škvárový násyp ve spádu tl. 50-150 mm
- plynosilikátová deska tl. 150 mm
- hydroizolace z asfaltových pásů

Střešní konstrukce nad spojovacím krčkem

Střešní plášť je tvořen:

- omítka vápenná tl. 10 mm
- železobetonovou deskou tl. 150 mm
- škvárový násyp ve spádu tl. 50-150 mm
- betonovou mazaninou tl. 50 mm
- hydroizolace z asfaltových pásů a plechovou krytinou

VÝPLNĚ OTVORŮ

Vnější výplně otvorů:

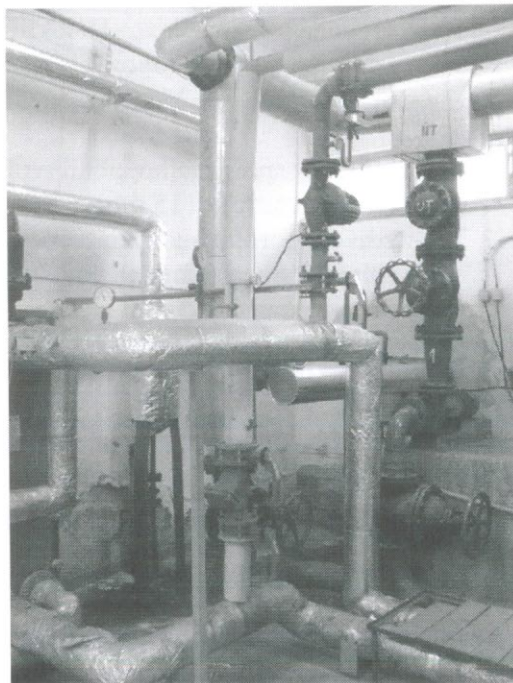
Stávající okenní výplně tvoří v kancelářích a chodbách dřevěná zdvojená okna. Ve vstupní části spojovacího krčku jsou osazena nové dveře z hliníkových profilů zasklená izolačním dvojsklem s součinitelem prostupu tepla zasklení $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Okna ve spojovacím krčku jsou plastová s izolačním dvojsklem s hodnotou součinitelem prostupu tepla zasklení $U_g = 1,4 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$. Vedlejší vstupní dveře ze zadního vstupu jsou dřevěné prosklené jednoduchým drátosklem.

System TZB

Ústřední vytápění (ÚT)

Zdrojem tepelné energie

Vytápění objektu je realizováno prostřednictvím výměňkové stanice CZT ve vedlejším objektu s předávací stanicí, umístěné v suterénu objektu „B“. Dodavatelem tepla je společnost Dalkia a.s.



Tepelné ztráty objektu, vypočtené z projektové dokumentace, jsou následující:

Rekapitulace ztrát - stávající stav	
Tepelná ztráta prostupem [kW]	250,05
Tep. ztráta větráním - přirozenou infiltrací [kW]	79,46
Tepelná ztráta Q_c [kW]	329,51

Rozvody, otopná tělesa

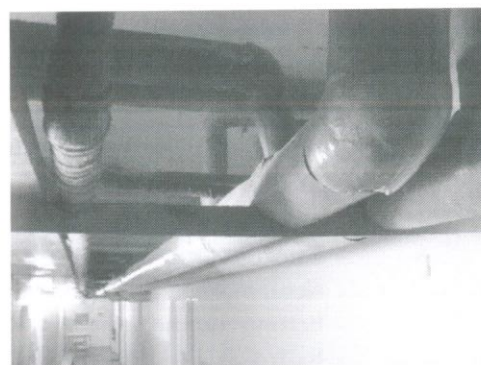
Rozvody potrubí

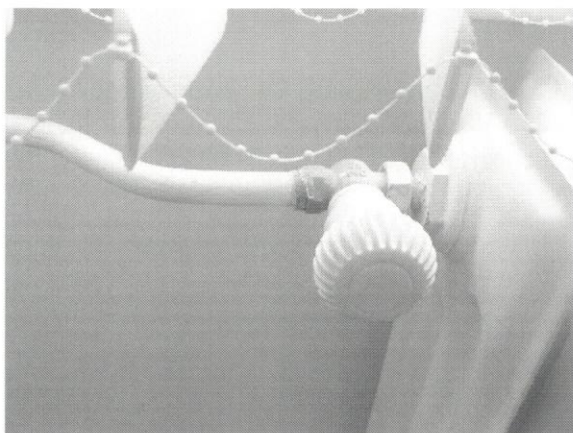
Veškeré **rozvody** ústředního vytápění jsou provedeny z ocelových trub bezešvých. Rozvody jsou vedeny v suterénu pod stropem, uloženy na úhelnících, jsou tepelně izolovány rohožemi z čedičové plsti s povrchovou úpravou PVC folií.

Rozvod potrubí v kancelářích ležaté a stoupačky jsou neizolované. Stoupačky jsou vedeny volně podél stěn.

Otopná tělesa

Otopná tělesa v kancelářích a společných chodbách jsou článková ocelová Kalor bez termostatických hlavic. Tyto tělesa jsou osazena pouze novými ručními ventily. V některých prostorech čekáren byly stávající tělesa nahrazena novými deskovými tělesy s termostatickými hlavicemi.





Příprava TV, rozvody TV

Zásobování teplou vodou je řešeno opět z centrální výměňkové stanice ze samostatné nádrže ohřívače ve vedlejší budově rozvodným potrubím. Dodavatelem tepelné energie je opět společnost Dalkia, a.s. Rozvodné potrubí je plastové.

Měření a regulace ÚT a TV

Regulace systému ÚT je prováděna v jednotlivých místnostech pouze ručně přes uzavírací ventily jednotlivých těles. Centrální regulace je nastavena pomocí ekvitermních křivek v předávací stanici.

Měření spotřeby ÚT a TV je prováděno na měřicím zařízení dodavatelské společnosti Dalkia a.s., v prostoru výměňkové stanice ve vedlejším objektu.

Zemní plyn

V objektu není instalována přípojka plynu

Vzduchotechnika

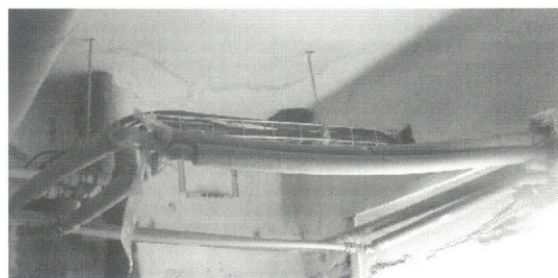
V objektu se nenachází žádné vzduchotechnické zařízení, odebírající teplo ze zdroje tepla. Větrání objektu je řešeno přirozeným způsobem okny a netěsnostmi infiltrací a exfiltrací.

Chlazení

Některé prostory jsou chlazeny podstropními jednotkami – stropními kazetovými jednotkami Split. Jedná se o místnosti serverovna,

Technologie

V objektu se nenachází žádné technologické zařízení, odebírající teplo ze zdroje tepla.



Elektrická energie**Základní technické údaje:**

Dodavatelem elektrického proudu je společnost ČEZ Prodej, s.r.o. El. soustava je typu TN-C-50 Hz, s instalovaným hlavním jističem 3 x 400 A / 230 V + PEN ochranou před nebezpečným dotykovým napětím – samočinným odpojením od zdroje v síti TN-C, zvýšená ochrana doplňujícím pospojováním.

V objektu je instalováno:

- motorů, svářeček apod. celkem	18 ks	2,67 kW
- tepelných spotřebičů celkem	9 ks	22,60 kW
- žárovkových, zářivkových, výbojkových spotřebičů	425 ks	32,70 kW
- jiných spotřebičů	16 ks	3,80 kW
Celkem instalováno		61,77 kW

El. instalace a el. zařízení umístěné v suterénu a na jednotlivých podlažích jsou napojené z hlavního rozvodny stoupacím vedením do jednotlivých rozvaděčů. El. instalace je provedená kabely CYKY, AYKY, AGY pod omítkou, stoupací vedení vodiči AL v trubkách.

V jednotlivých patrech jsou instalovány rozvodné skříně.

V suterénu

- místnost výměníku tepla rozvodná skříň JP/02/01 400V/20A TN-S
- WC - rozvaděč RSM-13 OCEP Z 60A/380V
- Sauna (nevyužíváno) rozvaděč RS-3 OCEP N v.č. 68942

2.NP

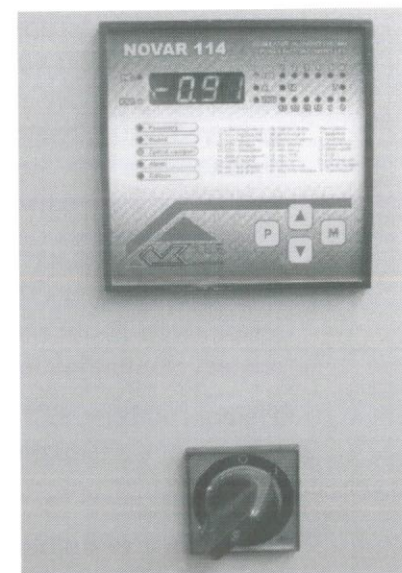
- rozvaděč RS-6 OCEP Z 60 A/380V IP40/20
- rozvaděč RS-5 OCEP Z 60A/380V IP40/20

3.NP

- Rozvaděč RS-4 OCEP Z 60A/380V IP40/20
- rozvaděč RS-3 OCEP Z 60A/380V IP/20

4.NP

- rozvaděč RS-1 OCEP Z 60 A/380V IP40/20
- rozvaděč RS-2 OCEP Z 60A/380V IP40/20



Dle revizní zprávy z 11.8.2008 č. 48/08 revidované elektrické zařízení dle ČSN 331500/6.1.2 odpovídá technickým podmínkám ustanovení norem

Odběr elektřiny je uskutečňován na základě smlouvy o dodávce elektřiny uzavřené mezi vlastníkem a dodavatelem elektřiny.

Technologické spotřebiče

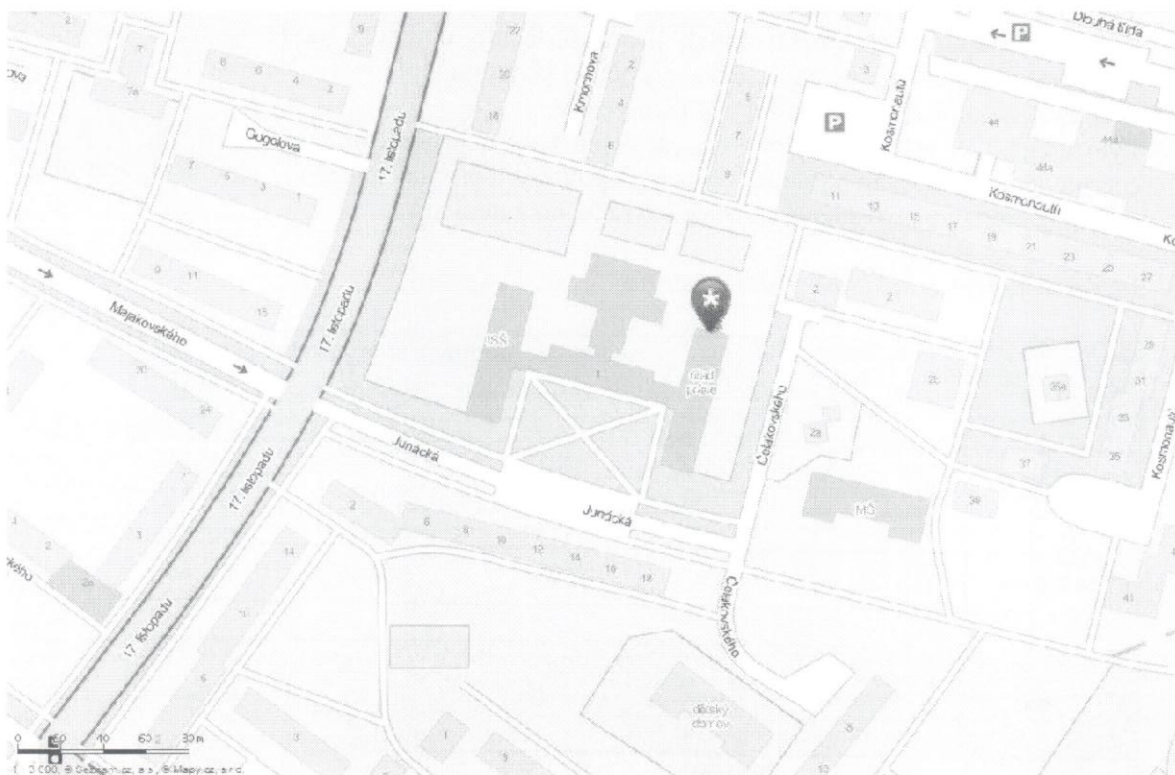
Mezi energeticky významné spotřebiče elektrické energie v objektu patří zejména zdroje světla – umělé osvětlení, kancelářská technika – výpočetní technika, kopírky, tiskárny a telekomunikační technika, vybavení kuchyněk – chladničky, mikrovlnné trouby, vařiče, rychlovarné konvice.

Osvětlení je v budově instalováno většinou zářivkové v některých vedlejších místnostech např. wc a umývárkách je osvětlení žárovkové. Ovládání je prováděno ručně vypínači. Požadavky na osvětlení jsou dány zrakovou pohodou, bezpečností a hospodárností – optimální spotřebou elektrické energie a životností světelných zdrojů. Nelze snižovat spotřebu na úkor zrakové pohody.

2.1.3. Charakteristika hlavních činností v předmětu auditu

Objekt slouží jako administrativní budova Úřadu práce české republiky

2.1.4. Situační plán



Mapa části obce Havířov s označením auditovaného objektu Úřadu práce ČR

2.1.5. Seznam všech budov s uvedením jejich účelu

Předmětem energetického auditu je jedna budova administrativní budovy Úřadu práce ČR

2.1.6. Výčet všech energeticky významných technologií, včetně výrobních

V posuzovaném objektu nejsou instalovány takové tepelné spotřebiče, které by bylo možné zahrnout mezi významné. Největším tepelným spotřebičem je tedy samotná budova.

2.2 Energetické vstupy a výstupy

Základní údaje o energetických vstupech

Energetické hospodářství v auditovaném objektu zahrnuje tyto druhy spotřebovávaných energií: tepelná energie, elektrická energie

Elektrická energie

Elektrická energie je odebírána ze sítě vysokého napětí ČEZ Prodej, s.r.o, Duhová 425/1, 140 53 Praha 1.

Zemní plyn – do objektu není zavedena přípojka zemního plynu

Odebrané množství tepla je na základě zákaznické smlouvy.

Objednatelem byly dodány spotřeby tepelné energie, elektrické energie a spotřeby studené vody za celý areál souboru budov A, B, C, D, E se spojovacími krčky mezi objekty B-C, A-C a C-E. Spotřeby jednotlivých energií pro objekt „B“ se spojovacím krčkem „B-C“ byly stanoveny z poměru jednotlivých obestavěných prostorů těchto objektů. Navíc spotřeba tepelné energie zahrnuje spotřebu tepelné energie na vytápění a přípravu teplé vody. Množství spotřeby teplé vody byly zjištěna odhadem ze spotřeby studené vody.

Tyto údaje pro hodnocenou budovu „B“ jsou tedy nepřesné a neobjektivní. Pro výpočet úspory energie bude uvažován výsledek výpočtu spotřeby tepla na vytápění z tepelných ztát objektu pro stávající stav a po provedení realizace navrženého zateplení.

Přehled spotřeb a nákladů tepelné energie:

Odběr	m ³	Náklady na tepelnou energii ÚT			
		GJ/rok	kWh/rok	tis. Kč	Kč/GJ
		ÚT	ÚT	ÚT	
2009		1361,60	378222	457,647	336,11
2010		1612,80	448000	568,947	352,77
2011		1232,70	342417	452,216	366,85
Ø za 3 roky		1402,37	389546	514,458	366,85

Odběr	m ³	Náklady na ohřev teplé vody			
		GJ/rok	kWh/rok	tis. Kč	Kč/GJ
		ÚT	ÚT	ÚT	
2009	500	100,00	27778	33,615	336,15
2010	500	100,00	27778	35,277	352,77
2011	500	100,00	27778	36,685	366,85
Ø za 3 roky	500	100,00	27778	35,192	351,92

Spotřeba teplé vody byla stanovena odhadem na základě fakturovaného množství studené vody v období 2009- 2011 pro celý areál.

Pozn.: tabulkové údaje byly předloženy správou objektu na základě faktur dodavatelů energie

Elektrická energie

Odběr elektřiny je uskutečňován na základě smlouvy o dodávce elektřiny, uzavřené mezi dodavatelem a správcem objektu

Přehled spotřeb a nákladů elektrické energie na osvětlení a provoz elektrických spotřebičů

Odběr	Spotřeba el. energie		Náklady na el. energii v Kč		
	VT - GJ _{el}	VT - KWh	tis. Kč	Kč/KWh	Kč/GJ _{el}
2009	240,36	66767	277,082	4,15	1152,77
2010	215,08	59744	244,593	4,09	1137,23
2011	168,68	46856	189,672	4,05	1124,43
Ø za 3 roky	208,04	57789	237,116	4,10	1138,15

Pozn.: podkladem pro tabulkové údaje byly fakturační doklady dodavatele elektřiny.

Soupis základních údajů o energetických vstupech a výstupech

Cena za GJ/rok je dle roku 2011 – ÚT – 366,85 Kč/GJ_{tep}
 TV – 363,85 Kč/GJ_{tep}
 El. en. – 1124,45 Kč/GJ_{el}

Pro rok: průměr za 3 roky					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč
Nákup el. energie	MWh	57,789	3,6	208,04	236 781,-
Nákup tepla	GJ	1402,37	---	1402,37	493 508,-
Zemní plyn	tis.m ³	---	---	----	
Hnědé uhlí	T				
Černé uhlí	T				
Koks	T				
Jiná pevná paliva	T				
TTO	T				
LTO	T				
Nafta	T				
Jiné plyny	tis.m ³				
Druhotná energie*	GJ				
Obnovitelné zdroje**	GJ (MWh)				
Jiná paliva	GJ				
Celkem vstupy paliv a energie				1610,41	730 289,-
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1610,41	730 289,-

*Např. odpadní teplo **Např. solární, vodní, větrná, geotermální energie

Elektrická energie –

v elektroměrovém rozvaděči je instalováno fakturační měření elektřiny a hlavní jistič.

Tepelná energie –

spotřeba tepla pro ÚT a TUV je měřena množstvím odebraného tepla ve předávací výměňkové stanici pro celý areál.

Studená voda – spotřeba vody je měřena vodoměrem, umístěným na přípojce studené vody.

Teplá voda – spotřeba tepla na přípravu TUV není samostatně měřena, spotřebu by bylo možné odečíst na podružném vodoměru na základě doplňování studené vody do zásobníkových nádob pro ohřev TUV.

2.3 Vlastní energetické zdroje

Tepelná energie

Předmět auditu nemá vlastní zdrojem tepelné energie

Elektrická energie

Posuzovaný objekt nemá vlastní zdroj elektrické energie.

2.4. Rozvody energie

Tepelná energie

Topná voda

rozvody jsou ocelové s tepelnou izolací návleky ve výměníku a na páteřních rozvodech v suterénu. Rozvody jsou vedeny pod stropem suterénu zavěšené na ocelových úhelnících a dále jsou rozvedeny stoupací a ležaté potrubí k jednotlivým otopným tělesům již bez tepelné izolace. Potrubí ÚT, z ocelových trubek bezešvých. Páteřní rozvody od výměňkové stanice a ležaté potrubí pod stropem v suterénu je opatřeno tepelnou izolací pásy + vrstvou skelné vaty opláštěné hliníkovou fólií, obalenou kovovou sítí.

Rozvod TV – rozvody teplé vody jsou provedeny v plastovém potrubí s tepelnou izolací návleky.

Teplá voda je ze zásobníkového ohřívače ve výměňkové stanici vedena v plastovém potrubí. ležaté rozvody a stoupačky jsou provedeny v plastu.

2.5. Významné energetické spotřebiče

Tepelná energie

V posuzovaném objektu nejsou instalovány takové tepelné spotřebiče, které by bylo možné zahrnout mezi významné. Spotřeba tepelné energie je pouze na vytápění a ohřev teplé vody. Největším tepelným spotřebičem je tedy samotná budova.

Elektrická energie

V posuzovaném objektu nejsou instalovány takové el. spotřebiče, které by bylo možné zahrnout mezi významné.

Bilance výroby energie - není vyplněno, objekt nemá vlastní zdroj.

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	
2	Instalovaný tepelný výkon celkem (ÚT)	MWtep	---
3	Dosažitelný elektrický výkon celkem	MW	---
4	Pohotový elektrický výkon celkem	MW	---
5	Výroba elektřiny	MWh	---
6	Prodej elektřiny (z ř.5)	MWh	---
7	Vlastní spotřeba elektřiny na výrobu energie	MWh	---
8	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny	GJ	---
9	Výroba dodávkového tepla (výstup zdroj)	GJ	---
10	Prodej tepla (z ř.9)	GJ	---
11	Spotřeba tepla v palivu na výr. tepla	GJ	---
12	Spotřeba tepla v palivu celkem (ř.8 + ř.11)	GJ	---

3. ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

3.1. Rozvody, TZB

3.1.1. Tepelná energie

Systém ÚT -

Vytápění je řešeno z výměňkové stanice s připojením napojením na CZT rozvod. Z výměňkové stanice je jedna z topných větví vedena do suterénu objektu „B“ do výměníku tepla s napojením na topný rozvod objektu. Dodávka tepla je měřena pouze ve výměňkové stanici na napojení potrubí CZT. Další měření jednotlivých topných větví do objektů není provedeno. Topné větve z výměňkové stanice je opatřena tepelnou izolací.

Zdrojem tepelné energie -

Zdrojem tepla v objektu je deskový výměník umístěný v suterénu, od kterého vede páteřní rozvod opatřený tepelnou izolací v suterénu stoupacím potrubím k jednotlivým otopným tělesům.

Otopná soustava –

Technický stav vytápěcí soustavy je převážně dobrý. Otopná tělesa představují starší typ ocelových článkových těles Kalor. Otopná tělesa nevykazují známky závad. Otopná tělesa nejsou vybavena termostatickými ventily, ale pouze ručními regulačními ventily.

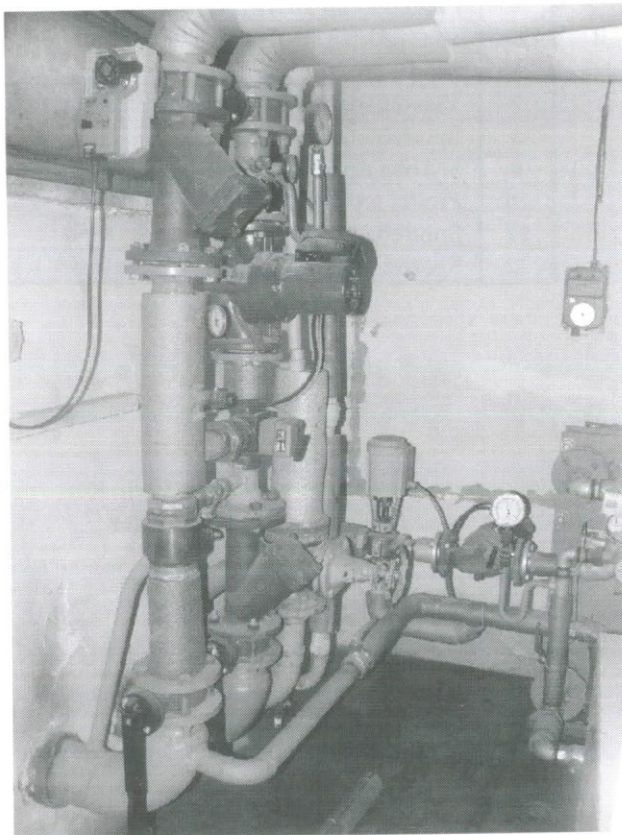
Rozvod topné vody –

Rozvody jsou provedeny z ocelového potrubí. Stav rozvodů topné vody je dobrý. Veškerá regulace je funkční. Ve výměňkové stanici a v prostorech suterénu jsou rozvody topné vody tepelně izolovány a jsou v dobrém stavu, ovšem tloušťky neodpovídají dnešním požadavkům.

Hodnocení z hlediska spotřeby tepla

Množství spotřebovaného tepla v letech 2009 – 2011 kolísá, což souvisí s průběhem venkovních teplot v topném období v jednotlivých letech a v přibližném stanovení spotřeby tepla z celkové spotřeby všech budov celého areálu.

Dle požadavků investora bude celá otopná soustava rekonstruována s odpojením topné větve z výměňkové stanice. Bude provedeno přímé nové napojení na CZT v blízkosti budovy, čímž se sníží tepelné ztráty. S rekonstrukcí otopné soustavy je doporučena výměna stávajících radiátorů za nové deskové osazené termostatickými hlavicemi. Dále je doporučena výměna stávajících rozvodů za měděné opatřené tepelnou izolací. Radiátory a potrubní rozvody budou dimenzovány a hydraulicky vyváženy na nový výpočet tepelných ztrát po realizaci zateplení objektu.



Otopná soustava je hydraulicky vyvážená, tepelná izolace nevyhovuje dnešním podmínkám, otopná tělesa jsou staré ocelové radiátory bez termostatických hlavic

3.1.2. Příprava a rozvod TV

Teplá voda je připravována v samostatném zásobníkovém ohřívači ve výměňkové stanici s napojením na deskový výměník s přívodem tepelné energie potrubím CZT. Rozvody potrubí jsou po objektu provedeny z plastového potrubí optřené teplou izolací návleky. Výtoková místa nejsou vybavena spořicími armaturami.

Z technického hlediska se jedná o klasický způsob ohřevu TV, tepelné izolace nevyhovují současným požadavkům.

3.1.3. Měření a regulace

Regulace a měření topné vody je provedena pouze na přívodu napojení potrubí CZT zařízením dodavatelské společnosti ve výměňkové stanici. Další měření jednotlivých větví není provedeno.

Současný systém měření a regulace je doporučen doplnit měřením spotřeby tepla jednotlivých topných větví a dále měření spotřeby na rozvodech teplé vody

3.1.4. Elektrická energie

Hodnocení oblasti odběru elektřiny je rozděleno na dvě části:

- smluvní
- provozní

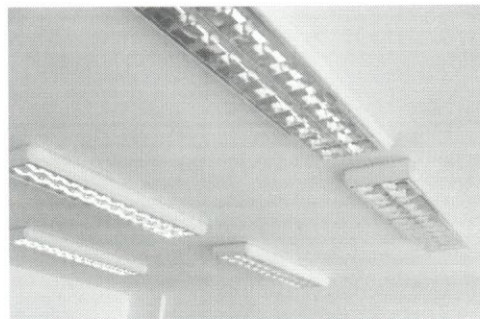
Do smluvní oblasti patří posouzení správného zařazení odběru do odpovídající sazby za naměřené maximum s cílem dosažení co nejnižších nákladů.

Dle účtovaných částek za dodávku el. energie je tarif vyhovující.

Ztráta v distribuci el. energie jsou malé a pro potřeby energetického auditu není účelné se jimi zabývat. Nedostatky dle revizní zprávy jsou postupně odstraňovány. Důležitým aspektem při odstraňování nedostatků je z hlediska spotřeby elektrické energie zvýšení účinnosti elektroinstalace a splnění hygienických požadavků na osvětlení.

Pro ověření tohoto údaje audit doporučuje zadavateli provést měření. Pověřená odborná firma pak z výsledků měření, jenž se doporučuje provádět kontinuálně alespoň po dobu jednoho měsíce, zpracuje analýzu odběru s určením optimálních hodnot osvětlení.

Provozní oblast zahrnuje posouzení elektroinstalace, způsobu osvětlení, monitorování a řízení odběru elektrické energie, apod. V současné době jsou jednotlivé spotřebiče v dobrém technickém stavu. Umělé osvětlení tvoří většinou zářivková tělesa staršího typu, která doporučuji pro zvýšení účinnosti vyměnit za nové zářivkové trubice s vyšší účinností při nižší spotřebě el. energie. Pro zvýšení účinnosti osvětlenosti současně při výměně zdroje provést vyčištění krytů osvětlovacích těles. V osvětlovacích tělesech osazených klasickými žárovkami se doporučuje provést výměnu za



úsporné kompaktní žárovky s nízkou spotřebou el. energie, ovšem tak, aby byly zajištěny hygienické požadavky na osvětlenost jednotlivých prostorů.

Dalším opatřením ke snížení spotřeby el. energie je instalace soumrakových čidel na hlavní chodby v 1.NP až 5.NP. Tyto čidla budou automaticky zajišťovat osvětlenost těchto prostorů dle hygienických požadavků. S tímto opatřením by bylo také vhodné instalovat pohybová čidla v závislosti na osvětlení na chodbách a např. také na wc a v umývárkách. Automaticky dojde v těchto prostorech ke zhasnutí osvětlení při nepřítomnosti osob v závislosti na nastavení optimálního časového intervalu.

V souvislosti s meziročním nárůstem cen el. energie, na základě aktuální sazby za odebranou kWh, se zvýší dle daných provedených opatření úspora za el. energii.

Elektrická energie je hodnocena dle revizní zprávy jako vyhovující, bezpečná a schopná provozu.

3.2. Budovy

Hodnocení budovy je provedeno na základě výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy a klasifikačního ukazatele CI.

Dále je vypočtena teoretická potřeba tepla na vytápění a její porovnání s naměřenou hodnotou.

Pro hodnocení budovy a další výpočty je třeba provést dílčí výpočty:

- hodnocení jednotlivých obalových konstrukcí z hlediska požadavku na součinitel prostupu tepla dle ČSN 730540 Tepelná ochrana budov , část 2 – Požadavky , 2011
- výpočet tepelných ztrát dle Programu Protech
- stanovení modelu pro výpočet potřeby tepla na vytápění dle ČSN EN 12831 Stanovení tepelného výkonu. Výpočet byl proveden programem PROTECH
- porovnání naměřené spotřeby s teoreticky vypočtenou , tzn. ověřenou vhodnosti modelu
- výpočet průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy a indexu CI

3.2.1. Porovnání součinitele prostupu tepla U_{em}

Hodnocení obalových konstrukcí je provedeno na základě výpočtů součinitelů prostupu tepla U_{em} .

Jednotlivé skladby stávajících konstrukcí viz **Příloha**

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Faktor vnitřního povrchu	Požadovaná hodnota nejnižšího faktoru vnitřního povrchu	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Celkové hodnocení konstrukce vyhovuje / nevyhovuje
	U_i	U_N					
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]		f_{Rsi}	$f_{Rsi,N}$		
SO1 – Obvodová stěna cihly děrované tl. 330 mm	1,490	0,38 (0,25)	Nevyhovuje	0,819	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje
SO2 – stěna suterén pod terénem CD 330	1,457	0,45 (0,30)	Nevyhovuje	0,824	0,646	Vyhovuje	Nevyhovuje
SO3 – stěna štít tl. 330 mm	1,370	0,38 (0,25)	Nevyhovuje	0,835	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje
SO4 – ŽB sloup	1,875	0,38 (0,25)	Nevyhovuje	0,769	0,793	Nevyhovuje	Nevyhovuje
SO7 – Stěna krček – vstup - Ytong 250 mm + EPS tl. 50 mm	0,375	0,30 (0,25)	Nevyhovuje	0,956	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje
PDL1 - podlaha na terénu – suterén	3,94	0,60 (0,45)	Nevyhovuje	0,348	0,646	Nevyhovuje	Nevyhovuje
PDL2 - podlaha na terénu – krček	3,94	0,60 (0,45)	Nevyhovuje	0,348	0,646	Nevyhovuje	Nevyhovuje
STR1 - strop nad vyt. prostorem pod půdou	0,967	0,30 (0,2)	Nevyhovuje	0,913	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje
SCH1 – plochá střecha - krček	2,091	0,24 (0,16)	Nevyhovuje	0,801	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje
Okno dřevěné zdvojené	2,40	1,70 (1,2)	Nevyhovuje	0,75	0,649	Vyhovuje	Nevyhovuje
Okno PVC s izol. dvojsklem	1,40	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,85	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje
Dveře stáv. dř. prosklené	3,00	1,70 (1,2)	Nevyhovuje	0,70	0,649	Vyhovuje	Nevyhovuje
Dveře Al s izol dvojsklem	1,20	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,81	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje

Stavební konstrukce **nesplňují** tepelně technická kritéria, kladená na funkci posuzovaných konstrukcí v daných okrajových podmínkách. Porovnání vypočtených a požadovaných kritériálních hodnot skladeb konstrukcí je doloženo ve výše uvedené tabulce.

3.2.2. Hodnocení budovy z hlediska energetického

V následující kapitole jsou provedeny následující výpočty:

- Energetické zisky - porovnáváme energetické zisky vnitřní a vnější tepelné zisky.
- výpočet tepelných ztrát
- výpočet teoretické potřeby tepla na vytápění
- výpočet průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

Vnitřní energetické zisky

Vnitřní energetické zisky, které se skládají z metabolického tepla pobytu lidí, osvětlovacích zařízení, čistých zisků z rozvodů teplé vody a odpadní vody, je obtížné přesně kvantifikovat. Při těchto kalkulacích nelze určit kolik se v danou dobu vyskytuje v objektu osob, ani dobu provozu elektrických spotřebičů. Proto se do výpočtu vnitřních zisků zavádí smluvní hodnota z ČSN EN 832 o velikosti 5 W/m^2 .

Vnější tepelné zisky

Vnější tepelné zisky ze sluneční energie jsou především průsvitnými konstrukcemi obvodového pláště budovy. Do budovy se sluneční záření sdílí radiací průsvitnými konstrukcemi (okny), konvekci okny a konstrukcemi neprůsvitnými (stěnami). Hodnoty tepelných toků slunečního záření jsou funkcí geografické polohy budovy, její orientace a zastínění, polohy slunce a stavu oblohy.

Výpočet intenzity slunečního záření čili tepelného toku dopadající na jednotku plochy budovy a projevující se jako tepelná zátěž budovy uvádí ČSN 730542.

Využití tepelných zisků

Využití tepelných zisků, ať už vnitřních či zejména vnějších, závisí především na schopnosti budovy a jejího topného systému tyto zisky zachytit a využít. V tomto směru je velmi důležité nejen zastínění transparentních prvků (okolní zástavba, žaluzie, závěsy), ale především kvalita regulace topného systému. Tak například topný systém s jednoduchou centrální ekvitermní regulací nedokáže téměř vůbec využít vnitřní tepelné zisky a vnější jen minimálně. Ty jsou pak především závislé na lidském faktoru regulace teploty ve vytápěném prostoru (např. uzavření radiátoru, otevření okna). U topného systému s ekvitermně řízeným zdrojem tepla a individuální regulací otopných těles pak využití vnitřních tepelných zisků je velmi vysoké a využití vnějších tepelných zisků závisí hlavně na zastínění transparentních prvků. Proto je při výpočtech potřeb energií zohledněna možnost využití všech tepelných zisků. Celkový energetický zisk pak následně slouží ke kvantifikaci energetické potřeby budovy, resp. měrné potřeby energie, a potřeby tepla na vytápění a ohřev teplé vody v režimu zohledňujícím tepelné zisky.

b) Výpočet tepelných ztrát

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny obálkovou metodou) podle normy ČSN EN 12 831. Ztráty se skládají jednak ze ztrát prostupem a ztrát výměnou vzduchu (hygienická výměna vzduchu) nebo infiltrací spárami otvorů. Do výpočtu je zahrnuta vyšší z obou hodnot Q_v .

	/kW/
tepelné ztráty prostupem	207,804
tepelné ztráty infiltrací/výměnou vzduchu	79,459
celkem	287,263

c) Bilance potřeby tepla pro vytápění

Potřeba tepla na vytápění je vypočtena z tepelných ztrát objektu se zohledněním okrajových podmínek, využití tepelných zisků a opravného koeficientu výpočtu (viz následující tabulka).

Výpočet tepelných ztrát objektu byl vypočten obálkovou metodou podle normy ČSN EN 12 831.

Výpočet budovy - varianta 1Firma: **Ing. Zdeněk Janík**

Stavba: admin. budova

Místo: Havířov

Investor: ÚP Havířov

Zakázka: ÚP Havířov - TZ

Archiv: ÚP - Havířov TZ

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 24.7.2012

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

 $B = 8 \text{ Pa}^{0,67}$ $t_e = -15 \text{ }^{\circ}\text{C}$ $p_2 = 0 \text{ } \%$ $t_{ib} = 17,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i $^{\circ}\text{C}$	M	t_{ap} $^{\circ}\text{C}$	ΔB	n h^{-1}	n_p h^{-1}	$V_{i,p}$ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	V $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	p_1 $\%$	p_3 $\%$
ÚSEK 1													
0	001	1.PP fitcentrum	1	15	0,4	17,0		0,19	0,50	114,8	0,0	6	0
0	002	kadeřnictví	1	20	0,5	21,5		0,27	0,50	50,3	0,0	4	0
0	003	sklad	1	10	0,5	11,1		0,37	0,50	40,9	0,0	4	0
0	004	wc	1	15	0,7	16,3		0,34	0,50	110,0	0,0	4	0
0	005	sklad fitness	1	10	0,7	10,7		0,37	0,50	25,6	0,0	2	0
0	006	pedikúra, provozovna	1	20	0,4	21,4		0,22	0,50	74,2	0,0	4	0
0	007	posilovna	1	15	0,4	16,3		0,21	0,50	101,4	0,0	4	0
0	008	chodba	1	10	0,7	10,2		0,00	0,50	59,4	0,0	0	0
0	009	sklady	1	10	0,7	11,6		0,40	0,50	395,3	0,0	6	0
0	010	chodba	1	10	0,7	10,3		0,00	0,50	68,9	0,0	1	0
0	011	chodba	1	10	0,7	10,7		0,20	0,50	113,2	0,0	2	0
0	012	krček	1	10	0,7	15,0		0,06	0,50	162,4	0,0	19	0
1	101	1.NP kanceláře vlevo	1	20	0,4	21,9		0,28	0,50	202,5	0,0	5	0
1	102	1.NP kanceláře vlevo	1	20	0,4	21,6		0,37	0,50	100,6	0,0	4	0
1	103	1.NP archiv	1	15	0,4	16,2		0,37	0,50	50,7	0,0	4	0
1	104	1.NP chodba + kuchyň	1	15	0,7	16,0		0,32	0,50	107,8	0,0	3	0
1	105	1.NP čekárna+hala	1	18	0,7	18,0		0,00	0,50	178,5	0,0	0	0
1	106	1.NP kancelář vpravo	1	20	0,7	21,8		0,46	0,50	172,0	0,0	5	0
1	107	1.NP kanceláře vprav	1	20	0,7	21,5		0,46	0,50	97,4	0,0	4	5
1	108	1.NP chodba + čekárn	1	15	0,7	16,3		0,30	0,50	185,7	0,0	4	0
2	201	2.NP kanceláře vlevo	1	20	0,5	21,9		0,33	0,50	197,2	0,0	5	0
2	202	2.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	21,6		0,46	0,50	122,9	0,0	4	5
2	203	2.Np archiv	1	15	0,7	15,9		0,48	0,50	23,5	0,0	2	5
2	204	2.Np chodba + kuchyň	1	15	0,7	16,0		0,37	0,50	105,9	0,0	3	0
2	205	2.np čekárna	1	18	0,5	19,2		0,29	0,50	109,7	0,0	3	0
2	206	2.np schodiště	1	15	0,5	16,1		0,29	0,50	113,6	0,0	3	0
2	207	2.Np kanceláře vprav	1	20	0,7	21,9		0,46	0,50	195,5	0,0	5	0
2	208	2.NP kancelář vpravo	1	20	0,7	21,5		0,46	0,50	97,4	0,0	4	5
2	209	2.NP chodba + čekárn	1	15	0,7	16,2		0,39	0,50	157,1	0,0	4	10
3	301	3.NP kanceláře	1	20	0,4	22,0		0,26	0,50	343,2	0,0	5	0
3	302	3.NP kanceláře - V	1	20	0,5	21,6		0,33	0,50	219,5	0,0	4	5
3	303	3.np archiv	1	15	0,5	16,2		0,33	0,50	73,0	0,0	4	0
3	304	3.np archiv - V	1	15	0,7	15,9		0,47	0,50	23,9	0,0	2	0
3	305	3.NP chodba	1	15	0,7	15,2		0,23	0,50	112,6	0,0	0	0
3	306	3.NP čekárny	1	18	0,7	19,3		0,39	0,50	145,2	0,0	3	0
3	307	3.NP kuchyňka + wc	1	15	0,7	16,8		0,50	0,50	97,4	0,0	5	0
3	308	3.NP schodiště	1	15	0,7	15,9		0,36	0,50	65,8	0,0	2	0
4	401	4.NP kanceláře-Z	1	20	0,4	22,0		0,26	0,50	391,3	0,0	5	0

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	M	t_{ap} °C	ΔB	n h ⁻¹	n_p h ⁻¹	$V_{i,p}$ m ³ .h ⁻¹	V m ³ .h ⁻¹	p ₁ %	p ₃ %
4	402	4.Np kanceláře - V	1	20	0,7	21,6		0,46	0,50	244,2	0,0	4	5
4	403	4.Np archiv	1	15	0,7	16,2		0,50	0,50	45,4	0,0	3	0
4	404	4.NP chodby + wc + k	1	15	0,5	16,1		0,26	0,50	268,0	0,0	3	5
4	405	4.NP čekárny	1	18	0,5	19,2		0,28	0,50	113,6	0,0	3	0
4	406	4.NP schodiště	1	15	0,7	15,9		0,36	0,50	65,8	0,0	2	5
5	501	5.NP kanceláře - Z	1	20	0,4	23,2		0,26	0,50	448,3	0,0	9	5
5	502	5.Np -Kanceláře - V	1	20	0,4	22,9		0,26	0,50	342,4	0,0	8	5
5	503	5.nP archiv	1	15	0,5	16,9		0,36	0,50	44,7	0,0	6	0
5	504	5.Np chodby	1	15	0,5	16,6		0,25	0,50	295,9	0,0	5	0

č.m.	úsek	O m ³	S _p m ²	Q _{pm} W	Q _{zm} W	Q _{im} W	Q _z W	Q _{cm} W	Q _v W	Q _{vr} W	Q _{cmv} W
ÚSEK 1											
001	1	250,6	83,5	3 996	3 996	1 244		5 240			5 240
002	1	109,7	36,6	1 505	1 505	636		2 141			2 141
003	1	89,3	29,8	952	952	369		1 322			1 322
004	1	239,9	80,0	2 454	2 454	1 191		3 646			3 646
005	1	55,8	18,6	473	473	231		704			704
006	1	161,8	53,9	1 950	1 950	937		2 887			2 887
007	1	221,3	73,8	2 284	2 284	1 099		3 383			3 383
008	1	129,6	43,2	346	346	536		883			883
009	1	862,4	287,5	8 937	8 937	3 569		12 506			12 506
010	1	150,3	50,1	402	402	622		1 024			1 024
011	1	247,1	82,4	1 440	1 440	1 022		2 463			2 463
012	1	354,2	118,1	14 715	14 715	1 466		16 181			16 181
101	1	441,8	147,3	6 329	6 329	2 559		8 888			8 888
102	1	219,5	73,2	2 910	2 910	1 271		4 181			4 181
103	1	110,7	36,9	1 241	1 241	550		1 791			1 791
104	1	235,1	78,4	2 206	2 206	1 167		3 373			3 373
105	1	0,0	0,0	3 753	3 753	2 128		5 880			5 880
106	1	375,3	125,1	5 281	5 281	2 174		7 455			7 455
107	1	212,4	70,8	2 760	2 760	1 230		3 990			3 990
108	1	405,3	135,1	3 992	3 992	2 012		6 004			6 004
201	1	430,2	143,4	6 258	6 258	2 492		8 750			8 750
202	1	268,2	89,4	3 483	3 483	1 554		5 037			5 037
203	1	51,3	17,1	561	561	255		816			816
204	1	231,1	77,0	2 216	2 216	1 148		3 363			3 363
205	1	239,4	79,8	2 372	2 372	1 308		3 680			3 680
206	1	247,8	82,6	2 249	2 249	1 230		3 479			3 479
207	1	426,6	142,2	6 225	6 225	2 471		8 697			8 697
208	1	212,4	70,8	2 746	2 746	1 230		3 977			3 977
209	1	342,7	114,2	3 716	3 716	1 702		5 417			5 417
301	1	748,8	249,6	11 188	11 188	4 338		15 526			15 526
302	1	478,8	159,6	5 825	5 825	2 774		8 599			8 599
303	1	159,3	53,1	1 665	1 665	791		2 456			2 456
304	1	52,2	17,4	542	542	259		801			801
305	1	245,7	81,9	696	696	1 220		1 916			1 916
306	1	316,8	105,6	3 040	3 040	1 730		4 771			4 771
307	1	212,4	70,8	3 069	3 069	1 055		4 123			4 123
308	1	143,6	47,9	1 105	1 105	713		1 819			1 819
401	1	853,6	284,5	12 481	12 481	4 945		17 426			17 426

č.m.	úsek	O m ³	S _p m ²	Q _{pm} W	Q _{zm} W	Q _{im} W	Q _z W	Q _{cm} W	Q _v W	Q _{vr} W	Q _{cmv} W
402	1	532,8	177,6	6 464	6 464	3 086		9 550			9 550
403	1	99,2	33,1	1 087	1 087	492		1 579			1 579
404	1	584,7	194,9	5 831	5 831	2 903		8 734			8 734
405	1	247,8	82,6	2 433	2 433	1 353		3 787			3 787
406	1	143,6	47,9	1 159	1 159	713		1 872			1 872
501	1	978,1	326,0	24 172	24 172	5 666		29 838			29 838
502	1	747,0	249,0	17 113	17 113	4 327		21 440			21 440
503	1	97,4	32,5	1 822	1 822	484		2 306			2 306
504	1	645,5	215,2	10 356	10 356	3 205		13 561			13 561
Σ úsek 1		14 609,3	4 869,8	207 804	207 804	79 459	0	287 263	0	0	287 263

Legenda

Q_{cm} - tepelné ztráty včetně přírážky p₂Q_{cmv} - tepelné ztráty bez p₂, včetně Q_v nebo Q_{vr}Q_{im} - je počítáno pro větší z hodnot n_i, n_pQ_v - neobsahuje výkon krytý rekuperací

Měrné ztráty vztažené k vytápěnému prostoru

q_v = 0,62 W.K⁻¹.m⁻³ - vypočítaná měrná ztráta

Počet podlaží nadzemních	: 5	Počet dnu otop.období	: 230
podzemních	: 1	Průměrná venk.teplota	: 4,1°C
Venkovní výpočtová teplota	: -15 °C	Koeficienty - f1	: 0.85
Přirážka na urychlení zátoku:0.00		f2	: 0.65
		f3	: 1,14
		f4	: 0,95
Krajina	normální	epsilon	: 0.644
Poloha budovy	chráněná	Účinnost zdroje	: 0.95
Druh budovy	řadová	Účinnost rozvodu	: 0.95
Char. Číslo budovy B	: 8 Pa**0.67	Výhřevnost paliva	: 34.05MJ/m3

Na základě výše uvedených údajů byl proveden výpočet spotřeby tepla na vytápění. Přesnost výpočtu je dána zejména:

- tepelně – technickými vlastnostmi stavebních konstrukcí, resp. kvalitou a dostupností stavební dokumentace nutné pro hodnocení tohoto parametru.
- vnitřní teplotou v otopném období
- intenzitou výměny vzduchu
- režimem vytápění
- využitím tepelných zisků

	GJ/r	MWh/r
Úřad práce ČR	1674	465,026

spotřeba tepla vypočtená	Průměrná spotřeba tepla odhad	rozdíl	rozdíl
GJ/r	GJ/r	GJ/r	%
1674	1403,37	270,63	16,1

d) výpočet prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2/2011

Prostup tepla obálkou budovy podle této normy vyjadřuje vliv stavebního řešení na spotřebu tepla na vytápění.

Hodnota U_{em} (dle normy ČSN 730540-2 z listopadu 2011) hodnotí stavbu pouze na základě měrných tepelných ztrát obalových konstrukcí, bez ohledu na ztráty větráním a zisky sluneční a z vnitřních zdrojů.

- výpočet byl proveden programem Excel
- pro další hodnocení úspor energie na vytápění budou brány výpočtové hodnoty
- cenové hladiny energií budou uvažovány pro rok 2010

Budova hodnocená průměrným součinitelem prostupu tepla musí splňovat podmínku

$$U_{em} \leq U_{N,C}$$

Pro všechny obytné budovy a pro nebytové budovy s poměrnou plochou průsvitných ploch v nadzemní části obvodového pláště $f_w \leq 0,50$ s převládající návrhovou vnitřní teplotou $\Theta_{im} = 20^\circ \text{C}$ se požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$ stanoví dle tabulky 3 citované normy v závislosti na objemovém faktoru tvaru.

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} se stanoví ze vztahu $U_{em} = H_T/A$ ($\text{W/m}^2\text{K}$)

H_T měrná ztráta prostupem tepla W/K

A součet vnějších ochlazovaných konstrukcí m^2

Průměrný součinitel prostupu tepla se dokladuje protokolem a energetickým štítkem obálky budovy se zařazením do klasifikační třídy.

Výpočet prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2/2011

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova - Úřad práce
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Havířov - Podlesí, ul. Junácká 1632/3, PSČ 736 01
Katastrální území a katastrální číslo	Havířov - Podlesí, kč. 637696
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Úřad práce ČR
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Úřad práce ČR
Adresa	Karlovo nám. 1359/1, 128 01 Praha - Nové město
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	16 487,00 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	4 876,00 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,30 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období q_{im}	+20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15 °C

Konstrukce	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova - stávající			
	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A [m ²]	U (požadovaná hodnota podle 5.2) [W/m ² .K]	b [-]	H_T [W/K]	A [m ²]	U [W/m ² .K]	b [-]	H_T [W/K]
SO1 - Obvodová stěna CV tl. 330 mm	1246,2	0,38	1	473,56	1246,2	1,49	1	1859,33
SO2 - Obvodová stěna pod terénem CV tl. 330 mm	181,4	0,45	0,66	53,88	181,4	0,72	1	130,61
SO3 - Obvodová stěna štít - struskopemzobeton tl. 320 mm	395,2	0,38	1	150,18	395,2	1,37	1	541,42
SO4 - Obvodová stěna ŽB pilíř	94,5	0,38	1	35,91	94,5	1,88	1	177,28
SO7 - Obvodová stěna krček Ytong 250 + EPS 50 mm	42,2	0,3	1	12,66	42,2	0,38	1	15,83
PDL1 - podlaha suterénu terénu	904,5	0,45	0,66	268,64	904,5	0,32	1	287,63
PDL2 - podlaha krček na terénu	133	0,45	0,66	39,50	133	0,58	1	76,48
STR1 - strop pod krovem	879,4	0,3	0,74	195,23	879,4	0,97	0,74	629,28
SCH1 - plochá střecha krček	133	0,24	1	31,92	133	2,09	1	278,10
O1- Okno dř. zdvojené 270/60	29,2	1,7	1	49,64	29,2	2,40	1	70,08
O2 - Okno dř. zdvojené 270/90	29,2	1,7	1	49,64	29,2	2,40	1	70,08
O3 - Okno dř. zdvojené 240/210	70,6	1,7	1	120,02	70,6	2,40	1	169,44
O4 - Okno dř. zdvojené 240/150	561,6	1,7	1	954,72	561,6	2,40	1	1347,84
O5 - Okno dř. zdvojené 240/120	2,9	1,7	1	4,93	2,9	2,40	1	6,96
O6 - Okno dř. zdvojené 90/90	6,5	1,7	1	11,05	6,5	2,40	1	15,60
O7 - Okno dř. zdvojené 300/150	22,5	1,7	1	38,25	22,5	2,40	1	54,00
O8 - Okno dř. zdvojené 270/120	64,8	1,7	1	110,16	64,8	2,40	1	155,52
O9 - Okno suterén PVC s izol. dvojsklem 270/90	2,4	1,7	1	4,08	2,4	1,20	1	2,88
O10 - Okno suterén PVC 180/90	1,6	1,7	1	2,72	1,6	1,20	1	1,92

O12 - Okno krček PVC s izol. dvojsklem 90/150	6,8	1,7	1	11,56	6,8	1,30	1	8,84
O13 - Okno krček PVC s izol. dvojsklem 90/180	16,2	1,7	1	27,54	16,2	1,30	1	21,06
DB - Dveře balk dř. zdvojené 160/250	36	1,7	1	61,20	36	2,40	1	86,40
DO1 - dveře zadní dř. s jedn. Zasklením	4	1,7	1	6,80	4	3,00	1	12,00
DO2 - dveře dř. s jedn. Zasklením 240/200	4,8	1,7	1	8,16	4,8	3,00	1	14,40
DO3 - dveře vstup AL s izol dvojsklem 300/250	7,5	1,7	1	12,75	7,5	1,20	1	9,00
Celkem	4876			2734,68	4876			6041,98
Tepelné vazby		0,02	1	97,52		0,124	1	604,20
Celková měrná ztráta prostupem tepla				2832,20				6646,18
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5	$U_{em}=\Sigma(U_{Ni} \cdot A_{i} \cdot b_i)/\Sigma A+0,02$ Nejvýše však: 0,81 pro A/V= 0,30		požadovaná hodnota:					1,363
			0,581					Nevyhovuje
			doporučená:					
			0,436					
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				2,347	Třída F - Velmi ne hospodárná			

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² .K)] Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
		Obecně	Pro hodnocenou budovu	
A	0,5	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	0,29	Velmi úsporná
B	0,75	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	0,44	Úsporná
C	1	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,58	Vyhovující
D	1,5	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,87	Nevyhovující
E	2	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	1,16	Nehospodárná
F	2,5	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	1,45	Velmi Nehospodárná
G		$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	> 1,45	Mimořádně nevhodná

Poměr A/V [1/m]..... 0,30

U_{em}, [W/m².K] 1,363

$$U_{em} > U_{em,N,rg}$$

Budova je nevhovující z hlediska spotřeby tepla, neboť zjištěná průměrná hodnota součinitele prostupu tepla

$$U_{em} \text{ je větší než hodnota } U_{em,N,rg}$$

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení			Administrativní budova - Úřad prá		Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy			Havířov - Podlesí, ul. Junácká 1632/3, PSČ 736 01			
Celková podlahová plocha $A_c = 5180,1 \text{ m}^2$					stávající	doporučení
CI Velmi úsporná A B C D E F G 0,5 0,75 1,0 1,5 2,0 2,5 Mimořádně ne hospodárná					<	

Zpracoval:

Ing. Zdeněk Janík,
 Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby ČKAIT 1004633
 Energetický expert MPO č. 0332
 Soudní znalec v oboru stavebnictví,
 odvětví stavby obytné a průmyslové
 se specializací energetické hodnocení budov obytných
 - energetický auditor
 - energetické průkazy budov
 Za Kněžským hájkem 729/3
 641 00 Brno

Podpis

3.2.3. Porovnání naměřené a vypočtené spotřeby tepla na vytápění

Z výpočtů vyplývá, že za současného stavu budova nesplňuje požadovanou měrnou potřebu tepla pro vytápění U_{em} a budovu lze z hlediska energetické náročnosti klasifikovat jako „**Velmi Nehospodárná**“.

To znamená, že je nutné provést taková opatření, která povedou ke snížení potřeby tepla pro vytápění. Tato opatření, rozdělená do oblasti stavebních konstrukcí a do oblasti TZB, jsou podrobněji popsána v kapitole č.4.

3.2.4. Zhodnocení současného stavu - budova - stavební část

Budova je podle hodnocení normy ČSN 730540-2 /2011 Energetický štítek obálky budovy – klasifikace F – (Velmi nehospodárná). Obalové konstrukce vč. většiny stávajících výplní jsou nevyhovující.

Obvodové konstrukce

Suterén

Obvodové stěny suterénu

Obvodové stěny suterénu jsou tvořeny z keramických cihel děrovaných tl. 300 mm s vnitřní vápennou omítkou a vnější hydroizolační vrstvou.

1-5.NP

Nosnou konstrukci vrchních pater tvoří železobetonový montovaný skelet složený ze sloupů a průvlaků. Mezi těmito nosnými prvky jsou provedeny vyzdívky parapetních a bočních štitových stěn. Parapetní stěny tvoří cihelné stěny z děrovaných cihel tl. 300 mm.

Štitové stěny tvoří škvárobetonové bloky tl. 330 mm.

Průčelní stěny spojovacího krčku tvoří stěny z pórobetonových tvárnic Ytong tl. 250 mm se zateplovacím systémem z pěnového polystyrenu tl. 50 mm.

Obvodové konstrukce požadované normové hodnotě nevyhovují

Obvodové stěny budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem ETICS z desek pěnového polystyrenu s tenkovrstvou omítkou.

VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Podlaha na terénu

Tuto konstrukci nevytápěného suterénu tvoří betonová podlaha s teracovou dlažbou nebo PVC na betonové základové desce z hydroizolací.

Podlahové konstrukce nad suterénem a v dalších patrech je tvořena železobetonovým stropní panel Spiroll tl. 200 mm cementový potěr s betonovou mazaninou tl. 90 mm nášlapná vrstva z PVC tl. 4 mm

Podlahové konstrukce požadované normové hodnotě nevyhovují

Z důvodu vysokých investičních nákladů a technologické obtížnosti nebudou podlahy na terénu zatepleny

Stropní konstrukce

nad 5.NP je provedení konstrukce z betonových stropních panelů Spiroll. Nad celým půdorysem objektu je provedena dřevěná konstrukce krovu šikmé střechy s dřevěným bedněním a plechovou krytinou.

Stropní konstrukce nad 5.NP

železobetonovým panel Spiroll tl. 200 mm se škvárový násyp ve spádu tl. 50-150 mm, plynosilikátová deska tl. 150 mm, hydroizolace z asfaltových pásů

Střešní konstrukce nad spojovacím krčkem

Střešní plášť je tvořen železobetonovou deskou tl. 150 mm, škvárovým násypem ve spádu tl. 50-150 mm, betonovou mazaninou tl. 50 mm, hydroizolace z asfaltových pásů a plechovou krytinou

Střešní konstrukce nevyhovuje požadované normové hodnotě

Stropní konstrukce bude dodatečně zateplena izolací z minerálních vláken a plochá střecha krčku bude zateplena pěnovým polystyrenem

VÝPLNĚ OTVORŮ**Vnější výplně otvorů:**

Stávající okenní výplně tvoří v kancelářích a chodbách dřevěná zdvojená okna. Ve vstupní části spojovacího krčku jsou osazena nové dveře z hliníkových profilů zasklená izolačním dvojsklem s součinitelem prostupu tepla zasklení $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Okna ve spojovacím krčku jsou plastová s izolačním dvojsklem s hodnotou součinitelem prostupu tepla zasklení $U_g = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Vedlejší vstupní dveře ze zadního vstupu jsou dřevěné prosklené jednoduchým drátosklem.

Většina výplní otvorů nevyhovují požadované normové hodnotě

Stávající dřevěná zdvojená okna, a dveře do venkovního prostoru budou vyměněny za nové plastové s izolačním dvojsklem

Celkově budova nesplňuje požadavky na nízkou energetickou náročnost podle ČSN 730540-2/2011

Energetický štítek obálky budovy:

Klasifikační ukazatel CI = 2,363; klasifikace budovy: F – Velmi ne hospodárná

Pro další úvahy je uvažováno:

1. Zateplení obvodového pláště
2. Zateplení stropu pod půdním prostorem a zateplení střechy spojovacího krčku
3. Výměna okenních výplní a vstupních dveří

3.3. Energetická bilance výchozího stavu

Spotřeba energie v objektu před realizací opatření

	Jednotka	Vytápění	TUV	El. energie	Celkem
Spotřeba energie před realizací úsporných opatření	GJ/rok	1674,00	100,00	208,04	1982,04
Spotřeba energie před realizací úsporných opatření	MWh/rok	465,00	27,78	57,79	550,57
Náklady na energii před realizací úsporných opatření	tis. Kč/rok	614,11	35,19	237,12	886,41
Současná cena energie	Kč/GJ	366,85	366,85	1138,15	

Roční energetická bilance byla vypočtena s pomocí výpočetní techniky, a převzata z výše uvedených vstupních údajů. Vypočtené a naměřené Ø hodnoty spotřeby energie před realizací úsporných opatření jsou uvedeny v tabulce. Spotřeba pro vytápění je uvedena vypočtenou hodnotou z tepelných ztrát budovy.

Pro další bilance a úvahy je cena energie tepla počítána za předpokládané ceny Kč/GJ.

Cena tepla na vytápění je stanovena: 366,85 Kč/GJ vč.DPH
 Cena tepla na přípravu teplé vody je stanovena: 366,85 Kč/GJ vč.DPH
 Cena el.energie 1138,15 Kč/GJ vč.DPH

	Ukazatel	Energie	Náklady
		GJ/rok	tis. Kč/rok
1.	Vstupy paliv a energie	1982,04	886,41
2.	Změna zásob paliv	-----	-----
3.	Spotřeba paliv a energie	1982,04	886,41
4.	Prodej energie cizím	-----	-----
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektech (ř.3 - ř.4)	1982,04	886,41
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř.5)*	148,65	66,48
7.	Spotřeba energie na vytápění a TUV (z ř. 5)	1774,00	649,30
8.	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	-----	-----

Pozn.: * ztráty odhadnuty ve výši 5 % z celkového dodávkového tepla

3.4. Potenciál energetických úspor

Stanovení potenciálu úspor je provedeno za předpokladu realizace:

- Zateplení obvodového pláště
- Zateplení stropu pod půdním prostorem a zateplení ploché střechy spojovacího krčku
- Výměna okenních výplní a vstupních dveří

Potenciál úspor

	Výchozí stav	Budoucí stav
	GJ/rok	GJ/rok
Elektrická energie	208,04	208,04
Spotřeba energie pro ÚT	1590,30	589,5
Spotřeba energie pro TV	100,00	100
Ztráty v rozvodech	84,515	34,475
Spotřeba celkem	1982,86	932,02
Celkový potenciál úspor		1050,84

Celkový teoreticky dosažitelný potenciál úspor je dán úsporou energie vstupující do soustavy. Jeho hodnota je stanovena za předpokladu, že budou realizována výše popsaná opatření.

4.NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE

Navrhovaná opatření vychází z platných právních předpisů v této oblasti, zejména pak ze zákona č. 406/2000 Sb. O hospodaření energií a jeho prováděcích vyhlášek; v tomto případě vyhlášky č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku TV, měrné ukazatele spotřeby tepla pro vytápění a pro přípravu TV a vyhlášky č. 194/2007 Sb., která stanoví požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům a termíny instalace zařízení.

V § 6, odst. 7 zákona je uvedena povinnost regulovat dodávku tepelné energie u konečného spotřebitele, přičemž tato povinnost je uložena v § 14, odst. 2 splnit do 4 roků od nabytí účinnosti zákona. Nesplnění této povinnosti může být výrazně sankcionováno.

Bližší popis instalace zařízení pro regulaci dodávky tepla je popsán ve vyhlášce 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti využití energie při rozvodu a vnitřním rozvodu tepelné energie.

§ 4, odst. 1 stanoví, že každý spotřebič tepelné energie se musí opatřit armaturou s uzavírací schopností, pokud to jeho technické řešení a použití připouští. Každé otopné těleso se opatří ventilem s uzavírací a regulační schopností s regulátorem pro zajištění místní regulace a u dvoubodového napojení vyjma jednotrubkových soustav též regulačním šroubením.

Tedy každé otopné těleso musí být vybaveno radiátorovým ventilem s termostatickou hlavicí nebo hlavicí s pohonem (termopohon,elektropohon).

§ 4, odst. 3 dále uvádí, že pro soustavy vytápění s nuceným oběhem topné vody se volí pro nové stavby teplota topné vody na vstupu do tělesa na 75°C.

§ 7, odst. 3 uvádí, že každý zdroj tepelné energie pro ÚT a k němu připojené předávací stanice se k zabezpečení hospodárného nakládání s tepelnou energií vybaví zařízením automaticky regulujícím teplotu otopné vody zejména v závislosti na klimatických podmínkách nebo na venkovní teplotě ve spolupráci s teplotou ve vnitřně vytápěném prostoru.

§ 7, odst. 4 – Spotřebiče se vybaví místní regulací tak, aby se dosáhlo zohlednění tepelných zisků z oslunění a vnitřních tepelných zisků. U skupin spotřebičů a u skupin místností stejného typu a druhu využití v nebytovém prostoru se připouští skupinová regulace.

§ 7, odst 6: U rozvodu tepelné energie a vnitřního rozvodu vytápění a TV se prokazuje seřízení průtoku měřením v jednotlivých větvích otopné soustavy tak, aby odpovídaly projektovaným jmenovitým průtokům a maximální odchylkou $\pm 15\%$. Měření se provádí při uvádění do provozu, po odstranění závažných provozních závad, při nedostatečném zásobování nebo přetápění u některého odběratele či spotřebitele a při změnách zařízení, které ovlivňují tlakové poměry v síti, zejména při připojení nových a odstavení stávajících odběratelů či spotřebitelů nebo zateplení objektů apod. Protokol o měření a nastavení průtoků zůstává trvale uložen u provozovatele rozvodu či vnitřního rozvodu.

Z části hodnocení budovy vyplývá, že nejsou splněny požadavky na energetické vlastnosti obálky budovy dle ČSN 730540-2 (průměrný součinitel prostupu tepla a index CI).

Opatření v oblasti energetického hospodářství jsou navržena s ohledem na zajištění bezporuchového a zejména úsporného provozování celé topné soustavy.

Prvním okruhem navrhovaných opatření je možnost využití alternativních zdrojů energií. Mezi technicky a ekonomicky přijatelné lze v tomto případě považovat sluneční energii a tepelná čerpadla.

Sluneční energie:

Sluneční kolektory jsou využívány pro ohřev vody. Vzhledem k omezenému výkonu a přímé závislosti na slunečním záření však není možné jejich využití jako samostatných zdrojů tepla. Proto jsou využívány pouze jako zdroj doplňkový. V tomto konkrétním případě by pro návrh solárních kolektorů musela být zpracována studie, která na základě přesného měření spotřeby teplé vody, stanovila velikost kolektorů a možnost využití. Spotřeba teplé vody je stanovena pouze odhadem z celkového množství tepelné energie na vytápění a přípravu teplé vody pro všechny budovy v areálu. Pro využití sluneční energie v tomto případě by bylo možné využít šikmou střechu. Orientace střechy ovšem není ideální na jih, ale střešní roviny jsou orientovány na východ a západ.

Tepelná čerpadla:

Stejně jako u sluneční energie není možné ani tepelné čerpadlo využít pro pokrytí veškeré potřeby tepelné energie v objektu. Navíc by musel být topný systém přizpůsoben pro nízkoteplotní režim, který použití tepelného čerpadla vyžaduje. I zde by bylo tepelného čerpadla využito pouze jako doplňkového zdroje.

S ohledem na místní podmínky je možné ze současných druhů tepelných čerpadel technicky a ekonomicky reálně použít systému vzduch - voda. Zdrojem nízkopotenciálního tepla je venkovní vzduch. Nespornou výhodou tohoto typu jsou nízké investiční náklady ve srovnání s ostatními typy tepelných čerpadel. Nevýhodou je menší stabilita provozu související s proměnnou teplotou venkovního vzduchu. Mezi další nevýhody lze rovněž považovat hluk z provozu kompresoru.

V našem případě, je otopná soustava klasická, není navržena ani provozována jako nízkoteplotní, proto by využití TČ nebylo až tak výhodné. V případě rozhodnutí instalace tepelného čerpadla je nutné nejprve získat dostatečné podklady měřením spotřeb energií a vody, a poté vypracovat ekonomickou analýzu se stanovením návratnosti vložených prostředků.

Pro využití existujícího energetického potenciálu je třeba provést následující opatření:

Oblast TZB

Pro dosažení předpokládaných úspor nákladů na vstupní energie je **navrženo** v oblasti **vytápění** po úpravách zateplení rozvodů zejména potrubí pro rozvod teplé vody. Další opatření by se týkala výměny stávajících oběhových čerpadel za nová s proměnnými otáčkami s nízkou spotřebou el. energie

Na výše uvedené práce je nutné zpracování projektové dokumentace. Rozvody zaizolovat dle vyhl.193/2007 Sb.

Izolace potrubí - jedná se o úsporné opatření, které zahrnuje provedení nových izolací na páteřní rozvody, rozvod potrubí, který prochází temperovanými místnostmi nebo nevytápěnými místnostmi. Pro tepelné izolace rozvodů je nutné použít materiál mající součinitel tepelné vodivosti λ menší nebo rovno 0,040 W/m.K.

Minimální tloušťka tepelné izolace armatur se volí stejná jako u potrubí téže jmenovité světlosti. To znamená, že tloušťka izolace u rozvodu do DN 20 se volí $>$ nebo $=$ 20 mm, u DN 20 až DN 35 se volí $>$ nebo $=$ 30 mm a u DN 40 až DN 100 se volí $>$ nebo $=$ DN. Současně s trubkami je nutné izolovat veškeré armatury a tvarovky. Izolace armatur a přírub se provádí jako snímatelná. Izolace se nepožaduje u armatur, kde by to ohrožovalo jejich funkci nebo podstatně ztěžovalo manipulaci s nimi.

Nejhospodárnější tloušťky izolací - pro rozvody teplovodních médií je nejdůležitějším faktorem návrh nejhospodárnější tloušťky izolace. Nehospodárnější tloušťka izolace je taková, u níž je součet nákladů na tepelné ztráty a ceny izolačního systému za dané časové období nejvyšší. Větší tloušťka izolace snižuje tepelné ztráty, a tím i s nimi spojené náklady, zároveň ale zvyšuje cenu izolačního systému. Cena izolace není lineární funkcí tloušťky izolace, při silnější izolaci se cena zvyšuje rychleji než snižování nákladů na tepelné ztráty. Je třeba stanovit kompromis s nejnižšími

náklady. Nejvhodnější tloušťku izolace lze stanovit více způsoby. Zde je popsána metoda minimálních celkových nákladů. K ročním nákladům na různé tloušťky izolace (roční cena materiálu, roční cena instalace, náklady na údržbu) jsou přičteny roční náklady na tepelné ztráty. Roční cenu materiálu získáme jako podíl celkové ceny izolace a plánované doby životnosti izolačního systému, stejně je to u roční ceny instalace. Tloušťka s nejnižšími celkovými náklady se nazývá ekonomická tloušťka izolace.

Stavební část

V souvislosti se záměrem – požadavkem majitele - navrhujeme níže uvedené kroky – stavebně technické opatření ke snížení spotřeby energie (úsporám) a prodloužení životnosti objektů.

1. Zateplení obvodového pláště
2. Zateplení stropu pod půdním prostorem, zateplení ploché střechy spojovacího krčku
3. Výměna stávajících dřevěných zdvojených okenních výplní a vstupních dřevěných dveří s jednoduchým zasklením

4.1. Varianta 1

opatření organizačního charakteru:

- krátkodobé a intenzivní větrání místností
- pravidelné vyhodnocování spotřeby tepla na vytápění

opatření provozního charakteru – nízkonákladová

- nahrazení veškerých žárovkových zdrojů ekvivalentními úspornými zdroji
- provozní řád, energetický management;

Toto opatření je zaměřeno především na získávání informací o energetickém hospodářství, zejména instalací měření. Omezují neekonomický provoz zařízení nebo opravují chybně sjednané hodnoty s dodavateli energií. Smyslem těchto opatření je snížení nákladů na energii, nikoliv přímá úspora energií.

opatření realizačního - investičního charakteru

- optimalizace tloušťek tepelných izolací rozvodů, výměna oběhových čerpadel
- stavební úpravy – zateplení

4.1.1. Úpravy TZB – komentář

Pro dosažení předpokládaných úspor nákladů na vstupní energie je navrženo v oblasti TZB úprava vytápění.

MaR by měla obsahovat instalaci regulátoru, který zajistí komfortní přenos dat a požadavků na ekvitermní regulaci na topné větvi, časové zapínání a vypínání vyměňkové stanice, alarmové kontakty, hlídání teploty zpátečky. Možnost zajištění přenosu dat na PC.

Úprava otopné soustavy - úprava OS se navrhuje provést na topné větvi osazení regulátoru tlakové difference a provedení hydraulického vyvážení otopné soustavy.

Na výše uvedené úpravy doporučuji zpracování projektové dokumentace.

4.1.2. Bilance potřeby tepla pro vytápění

Úpravou systému vytápění lze dosáhnout cca 10 % úspor.

4.1.3. Stavební úpravy ve Variantě 1

Tato stavební úprava je navržena tak, aby průměrný součinitel energetického štítu obálky budovy splňoval podmínku požadované hodnoty v kategorii C – Vyhovující a jednotlivé nahrazované prvky konstrukcí splňovaly požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2/2011. V této variantě se uvažuje s plánovanou přístavbou schodišťové vertikály u jižního štítu.

Zateplení obvodového zdiva

Veškeré obvodové zdivo 1.- 5.NP a zdivo suterénu nad terénem se zateplí kontaktním fasádním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z **fasádního polystyrénu EPS 70 F tl. 120 mm** ($\lambda_D = 0,039 \text{ W/m.K}$). Nebude se zateplovat průčelní stěna vstupu do spojovacího krčku, tato stěna je již zateplena kontaktním zateplovacím systémem z EPS tl. 50 mm

Nadpraží, ostění a parapety okenních a dveřních otvorů budou izolována fasádním polystyrenem EPS 70 F min. tl. 30 mm, tak aby rámy oken byly překryty tepelnou izolací min. o 30 – 40 mm.

Zateplení suterénních stěn pod terénem

Po obvodu bude odkopána zemina podél suterénních stěn. Tyto stěny budou v části pod terénem zatepleny deskami z **pěnového polystyrenu perimetr tl. 80 mm**, s novou hydroizolační vrstvou z popové fólie.

Zateplení stropu a ploché střechy

Stropní konstrukce pod půdním prostorem bude zateplena deskami z **minerální vlny** v tl. 100 mm.

Plochá střecha spojovacího krčku bude zateplena deskami z **pěnového polystyrenu EPS 100 S tl. 160 mm** s novou hydroizolační vrstvou

Výměna stávajících výplní otvorů

Veškeré **stávající dřevěné zdvojené okenní výplně 1.PP a 1.- 5.NP** se vymění za nová **plastová s izolačním dvojsklem** s max. celkovou hodnotou (rám + zasklení) součinitele prostupu tepla $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Stávající zůstanou plastová okna a vstupní dveře ve spojovacím krčku

Dále dojde k **výměně stávajících dřevěných dveří** do venkovního prostředí v zadním vstupu a dále ve vstupní dřevěné dveře do suterénu.

Všechny nové dveřní výplně zasklené izolačním dvojsklem budou splňovat požadavek na doporučenou celkovou hodnotu (rám + zasklení) max. $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Hodnocení obalových konstrukcí je provedeno na základě výpočtů součinitelů prostupu tepla U a teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi} .

Jednotlivé skladby konstrukcí viz Příloha

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Faktor vnitřního povrchu	Požadovaná hodnota nejnižšího faktoru vnitřního povrchu	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Celkové hodnocení konstrukce vyhovuje / nevyhovuje	
	U _i	U _N			f _{Rsi}			f _{Rsi,N}
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]						
SO1 – Obvodová stěna cihly děrované tl. 330 mm + EPS 70 F tl. 120 mm	0,283	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,965	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
SO2 – stěna suterén pod terénem CD 330 + Perimetr tl. 80 m	0,344	0,45 (0,30)	Vyhovuje	0,958	0,646	Vyhovuje	Vyhovuje	
SO3 – stěna štít tl. 330 mm + EPS 70 F tl. 120 mm	0,277	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,965	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
SO4 – ŽB sloup + EPS 70 F tl. 120 mm	0,295	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,963	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
SO6 – stěna přístavby schodiště	0,295	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,963	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
SO7 – Stěna krček – vstup - Ytong 250 mm + EPS tl. 50 mm	0,375	0,30 (0,25)	Nevyhovuje	0,956	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje	
PDL1 - podlaha na terénu – suterén	3,94	0,60 (0,45)	Nevyhovuje	0,348	0,646	Nevyhovuje	Nevyhovuje	
PDL2 - podlaha na terénu – krček	3,94	0,60 (0,45)	Nevyhovuje	0,348	0,646	Nevyhovuje	Nevyhovuje	
STR1 - strop nad vyt. prostorem pod půdou+ MW tl. 100 mm	0,289	0,30 (0,2)	Vyhovuje	0,973	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
SCH1 – plochá střecha – krček + EPS 100 S tl. 160 mm	0,226	0,24 (0,16)	Vyhovuje	0,979	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
SCH2 – plochá střecha – přístavba schodiště	0,214	0,24 (0,16)	Vyhovuje	0,981	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje	
Okno PVC s izol. dvojsklem	1,20	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,81	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje	
Okno stávající PVC s izol. dvojsklem	1,40	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,85	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje	
Dveře PVC s izol. dvojsklem	1,40	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,81	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje	
Dveře vstup stávající Al s izol dvojsklem	1,20	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,81	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje	

Konstrukce s provedeným zateplením **splňují** tepelně technická kritéria, kladená na funkci posuzovaných konstrukcí v daných okrajových podmínkách.

Některé stávající nezateplované konstrukce nevyhovují požadavkům normy.

Porovnání vypočtených a požadovaných kritériálních hodnot skladeb konstrukcí je doloženo ve výše uvedené tabulce.

4.1.4. Balance potřeby tepla pro vytápění

Výpočet tepelných ztrát objektu byl vypočten obálkovou metodou podle normy ČSN EN 12 831.

Výpočet budovy - varianta 2Firma: **Ing. Zdeněk Janík**

Stavba: admin. budova

Místo: Havířov

Investor: ÚP Havířov

Zakázka: ÚP Havířov - TZ - nový

Archiv: ÚP - Havířov TZ - nový

Projektant: Ing. Zdeněk Janík

Datum: 24.7.2012

E-mail: janik@therm-consult.cz

Telefon: 722915150

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

 $B = 8 \text{ Pa}^{0,67}$ $t_e = -15 \text{ °C}$ $p_2 = 0 \text{ %}$ $t_{ib} = 16,9 \text{ °C}$

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	M	t_{ap} °C	ΔB	n h ⁻¹	n_p h ⁻¹	$V_{i,p}$ m ³ .h ⁻¹	V m ³ .h ⁻¹	p_1 %	p_3 %
ÚSEK 1													
0	001	1.PP fitcentrum	1	15	0,7	15,8		0,03	0,50	114,8	0,0	2	0
0	002	kadeřnictví	1	20	0,7	20,7		0,03	0,50	50,3	0,0	2	0
0	003	sklad	1	10	0,7	10,6		0,07	0,50	40,9	0,0	2	0
0	004	wc	1	15	0,7	15,7		0,03	0,50	110,0	0,0	2	0
0	005	sklad fitness	1	10	0,7	10,4		0,03	0,50	25,6	0,0	1	0
0	006	pedikúra, provozovna	1	20	0,7	20,8		0,03	0,50	74,2	0,0	2	0
0	007	posilovna	1	15	0,7	15,7		0,03	0,50	101,4	0,0	2	0
0	008	chodba	1	10	0,7	10,2		0,00	0,50	59,4	0,0	0	0
0	009	sklady	1	10	0,7	10,8		0,03	0,50	395,3	0,0	3	0
0	010	chodba	1	10	0,7	10,3		0,00	0,50	68,9	0,0	1	0
0	011	chodba	1	10	0,7	10,5		0,03	0,50	113,2	0,0	1	0
0	012	krček	1	10	0,7	11,7		0,06	0,50	162,4	0,0	6	0
1	101	1.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	202,5	0,0	1	0
1	102	1.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,7		0,05	0,50	100,6	0,0	1	0
1	103	1.NP archiv	1	15	0,7	15,5		0,05	0,50	50,7	0,0	1	0
1	104	1.NP chodba + kuchyň	1	15	0,7	15,2		0,02	0,50	107,8	0,0	0	0
1	105	1.NP čekárna+hala	1	18	0,7	18,0		0,00	0,50	14,9	0,0	0	0
1	106	1.NP kancelář vpravo	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	172,0	0,0	1	0
1	107	1.NP kanceláře vprav	1	20	0,7	20,5		0,04	0,50	97,4	0,0	1	5
1	108	1.NP chodba + čekárn	1	15	0,7	15,4		0,02	0,50	185,7	0,0	1	0
1	109	1.NP schodiště	1	15	0,7	15,7		0,04	0,50	85,4	0,0	2	0
2	201	2.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	197,2	0,0	1	0
2	202	2.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	122,9	0,0	1	5
2	203	2.Np archiv	1	15	0,7	15,3		0,04	0,50	23,5	0,0	1	5
2	204	2.Np chodba + kuchyň	1	15	0,7	15,2		0,02	0,50	105,9	0,0	0	0
2	205	2.np čekárna	1	18	0,7	18,5		0,03	0,50	109,7	0,0	1	0
2	206	2.np schodiště	1	15	0,7	15,4		0,03	0,50	113,6	0,0	1	0
2	207	2.Np kanceláře vprav	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	195,5	0,0	1	0
2	208	2.NP kancelář vpravo	1	20	0,7	20,5		0,04	0,50	97,4	0,0	1	5
2	209	2.NP chodba + čekárn	1	15	0,7	15,4		0,03	0,50	157,1	0,0	1	10
2	210	2.NP schodiště	1	15	0,7	15,8		0,04	0,50	50,9	0,0	2	0
3	301	3.NP kanceláře	1	20	0,7	20,7		0,04	0,50	343,2	0,0	1	0
3	302	3.NP kanceláře - V	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	219,5	0,0	1	5
3	303	3.np archiv	1	15	0,7	15,4		0,04	0,50	73,0	0,0	1	0

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	M	t_{ap} °C	ΔB	n h ⁻¹	η_p h ⁻¹	$V_{i,p}$ m ³ .h ⁻¹	V m ³ .h ⁻¹	p ₁ %	p ₃ %
3	304	3.np archiv - V	1	15	0,7	15,3		0,04	0,50	23,9	0,0	1	0
3	305	3.NP chodba	1	15	0,7	15,1		0,01	0,50	112,6	0,0	0	0
3	306	3.NP čekárny	1	18	0,7	18,5		0,03	0,50	145,2	0,0	1	0
3	307	3.NP kuchyňka + wc	1	15	0,7	15,6		0,04	0,50	97,4	0,0	1	0
3	308	3.NP schodiště	1	15	0,7	15,3		0,03	0,50	65,8	0,0	1	0
3	309	3.np Schodiště	1	15	0,7	15,8		0,04	0,50	50,9	0,0	2	0
4	401	4.NP kanceláře-Z	1	20	0,7	20,7		0,04	0,50	391,3	0,0	1	0
4	402	4.Np kanceláře - V	1	20	0,7	20,6		0,04	0,50	244,2	0,0	1	5
4	403	4.Np archiv	1	15	0,7	15,4		0,04	0,50	45,4	0,0	1	0
4	404	4.NP chodby + wc + k	1	15	0,7	15,3		0,03	0,50	268,0	0,0	1	5
4	405	4.NP čekárny	1	18	0,7	18,4		0,03	0,50	113,6	0,0	1	0
4	406	4.NP schodiště	1	15	0,7	15,3		0,03	0,50	65,8	0,0	1	5
4	407	4.NP schodiště	1	15	0,7	15,8		0,04	0,50	50,9	0,0	2	0
5	501	5.NP kanceláře - Z	1	20	0,7	21,0		0,04	0,50	448,3	0,0	2	5
5	502	5.Np -Kanceláře - V	1	20	0,7	21,0		0,04	0,50	342,4	0,0	2	5
5	503	5.nP archiv	1	15	0,7	15,7		0,04	0,50	44,7	0,0	2	0
5	504	5.Np chodby	1	15	0,7	15,5		0,03	0,50	295,9	0,0	1	0
5	505	5.NP schodiště	1	15	0,7	16,0		0,04	0,50	50,9	0,0	3	0

č.m.	úsek	O m ³	S _p m ²	Q _{pm} W	Q _{zm} W	Q _{im} W	Q _z W	Q _{cm} W	Q _v W	Q _{vr} W	Q _{cmv} W
ÚSEK 1											
001	1	250,6	83,5	1 645	1 645	1 244		2 889			2 889
002	1	109,7	36,6	709	709	636		1 344			1 344
003	1	89,3	29,8	488	488	369		858			858
004	1	239,9	80,0	1 293	1 293	1 191		2 484			2 484
005	1	55,8	18,6	252	252	231		483			483
006	1	161,8	53,9	1 035	1 035	937		1 973			1 973
007	1	221,3	73,8	1 209	1 209	1 099		2 308			2 308
008	1	129,6	43,2	341	341	536		877			877
009	1	862,4	287,5	4 475	4 475	3 569		8 044			8 044
010	1	150,3	50,1	396	396	622		1 018			1 018
011	1	247,1	82,4	967	967	1 022		1 989			1 989
012	1	354,2	118,1	4 626	4 626	1 466		6 092			6 092
101	1	441,8	147,3	1 899	1 899	2 559		4 458			4 458
102	1	219,5	73,2	1 147	1 147	1 271		2 418			2 418
103	1	110,7	36,9	492	492	550		1 041			1 041
104	1	235,1	78,4	360	360	1 167		1 528			1 528
105	1	0,0	0,0	1 510	1 510	177		1 688			1 688
106	1	375,3	125,1	1 739	1 739	2 174		3 913			3 913
107	1	212,4	70,8	964	964	1 230		2 194			2 194
108	1	405,3	135,1	1 197	1 197	2 012		3 210			3 210
109	1	186,3	62,1	1 146	1 146	925		2 071			2 071
201	1	430,2	143,4	1 947	1 947	2 492		4 439			4 439
202	1	268,2	89,4	1 210	1 210	1 554		2 764			2 764
203	1	51,3	17,1	203	203	255		457			457
204	1	231,1	77,0	393	393	1 148		1 541			1 541
205	1	239,4	79,8	852	852	1 308		2 160			2 160
206	1	247,8	82,6	815	815	1 230		2 046			2 046
207	1	426,6	142,2	2 022	2 022	2 471		4 494			4 494
208	1	212,4	70,8	963	963	1 230		2 194			2 194

č.m.	úsek	O m ³	S _p m ²	Q _{pm} W	Q _{zm} W	Q _{im} W	Q _z W	Q _{cm} W	Q _v W	Q _{vr} W	Q _{cmv} W
209	1	342,7	114,2	1 216	1 216	1 702		2 917			2 917
210	1	111,1	37,0	873	873	552		1 425			1 425
301	1	748,8	249,6	3 509	3 509	4 338		7 847			7 847
302	1	478,8	159,6	2 112	2 112	2 774		4 886			4 886
303	1	159,3	53,1	589	589	791		1 380			1 380
304	1	52,2	17,4	194	194	259		454			454
305	1	245,7	81,9	156	156	1 220		1 376			1 376
306	1	316,8	105,6	1 079	1 079	1 730		2 809			2 809
307	1	212,4	70,8	951	951	1 055		2 006			2 006
308	1	143,6	47,9	416	416	713		1 130			1 130
309	1	111,1	37,0	873	873	552		1 425			1 425
401	1	853,6	284,5	3 967	3 967	4 945		8 912			8 912
402	1	532,8	177,6	2 345	2 345	3 086		5 432			5 432
403	1	99,2	33,1	389	389	492		881			881
404	1	584,7	194,9	1 537	1 537	2 903		4 441			4 441
405	1	247,8	82,6	863	863	1 353		2 217			2 217
406	1	143,6	47,9	437	437	713		1 150			1 150
407	1	111,1	37,0	873	873	552		1 425			1 425
501	1	978,1	326,0	7 335	7 335	5 666		13 001			13 001
502	1	747,0	249,0	5 433	5 433	4 327		9 761			9 761
503	1	97,4	32,5	594	594	484		1 078			1 078
504	1	645,5	215,2	2 889	2 889	3 205		6 095			6 095
505	1	111,1	37,0	1 125	1 125	552		1 677			1 677
Σ úsek 1		15 240,2	5 080,1	76 054	76 054	80 641	0	156 695	0	0	156 695

Legenda

Q_{cm} - tepelné ztráty včetně přírážky p₂Q_{cmv} - tepelné ztráty bez p₂, včetně Q_v nebo Q_{vr}Q_{im} - je počítáno pro větší z hodnot n_i, n_pQ_v - neobsahuje výkon krytý rekuperací

Měrné ztráty vztažené k vytápěnému prostoru

q_v = 0,32 W.K⁻¹.m⁻³ - vypočítaná měrná ztráta

Detailní přehled viz Příloha – Tepelně technické posouzení konstrukcí

Rekapitulace ztrát - Opatření	
Tepelná ztráta prostupem [kW]	76,054
Tep. Ztráta větráním - přirozenou infiltrací [kW]	80,641
Tepelná ztráta Q _c [kW]	156,695

Potřeba tepla na vytápění

	GJ/r	MWh/r
Úřad práce ČR	619	171,939

4.1.5. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Výpočet prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2/2011, vyjadřuje vliv stavebního řešení na spotřebu tepla na vytápění.

Hodnota U_{em} (dle normy ČSN 730540-2 z listopadu 2011) hodnotí stavbu pouze na základě měrných tepelných ztrát obalových konstrukcí, bez ohledu na ztráty větráním a zisky sluneční a z vnitřních zdrojů.

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova - Úřad práce
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Havířov - Podlesí, ul. Junácká 1632/3, PSČ 736 01
Katastrální území a katastrální číslo	Havířov - Podlesí, kč. 637696
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Úřad práce ČR
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Úřad práce ČR
Adresa	Karlovo nám. 1359/1, 128 01 Praha - Nové město
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	17 121,50 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5 028,70 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,29 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období q_{im}	+20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15 °C

Konstrukce	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova - doporučení			
	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A [m ²]	U (požadovaná hodnota podle 5.2) [W/m ² .K]	b [-]	H_T [W/K]	A [m ²]	U [W/m ² .K]	b [-]	H_T [W/K]
SO1 - Obvodová stěna CV tl. 330 mm + EPS 70 F tl. 120 mm	1246,2	0,3	1	373,86	1246,2	0,28	1	352,67
SO2 - Obvodová stěna pod terénem CV tl. 330 mm + Perimetr tl. 80 mm	181,4	0,45	0,66	53,88	181,4	0,23	1	40,82
SO3 - Obvodová stěna štít - struskopemzobeton tl. 320 mm + EPS 70 F tl. 120 mm	259,3	0,3	1	77,79	259,3	0,28	1	71,83
SO4 - Obvodová stěna ŽB pilíř + EPS 70 F tl. 120 mm	94,5	0,3	1	28,35	94,5	0,30	1	27,88
SO6 - Obvodová stěna - nové schodiště	219,9	0,3	1	65,97	219,9	0,29	1	64,21
SO7 - Obvodová stěna krček Ytong 250 + EPS 50 mm	42,2	0,3	1	12,66	42,2	0,38	1	15,83
PDL1 - podlaha suterénu terénu	904,5	0,45	0,66	268,64	904,5	0,31	1	283,11
PDL2 - podlaha krček na terénu	133	0,45	0,66	39,50	133	0,58	1	76,48
STR1 - strop pod krovem + MW tl. 100 mm	879,4	0,3	0,74	195,23	879,4	0,29	0,74	188,07
SCH1 - plochá střecha krček + EPS 100 S tl. 160 mm	133	0,24	1	31,92	133	0,23	1	30,06

SCH2 - plochá střecha přístavba schodiště	36,9	0,24	1	8,86	36,9	0,21	1	7,90
	0	0	1	0,00	0	0,00	1	0,00
O1 - Okno PVC s izol dvojsklem 270/60	29,2	1,7	1	49,64	29,2	1,20	1	35,04
O2 - Okno PVC s izol. dvojsklem 270/90	29,2	1,7	1	49,64	29,2	1,20	1	35,04
O3 - Okno PVC s izol. dvojsklem 240/210	70,6	1,7	1	120,02	70,6	1,20	1	84,72
O4 - Okno PVC s izol dvojsklem 240/150	561,6	1,7	1	954,72	561,6	1,20	1	673,92
O5 - Okno PVC s izol. dvojsklem 240/120	2,9	1,7	1	4,93	2,9	1,20	1	3,48
O6 - Okno PVC s izol. dvojsklem 90/90	2,4	1,7	1	4,08	2,4	1,20	1	2,88
O7 - Okno PVC s izol. dvojsklem 300/150	22,5	1,7	1	38,25	22,5	1,20	1	27,00
O8 - Okno PVC s izol. dvojsklem 270/120	64,8	1,7	1	110,16	64,8	1,20	1	77,76
O9 - Okno suterén PVC s izol. dvojsklem 270/90	2,4	1,7	1	4,08	2,4	1,20	1	2,88
O10 - Okno suterén PVC S izol. dvojsklem 180/90	1,6	1,7	1	2,72	1,6	1,20	1	1,92
O11 - Okno přístavba PVC s izol. dvojsklem 380/250	47,5	1,7	1	80,75	47,5	1,20	1	57,00
O12 - Okno krček PVC s izol. dvojsklem 90/150	6,8	1,7	1	11,56	6,8	1,30	1	8,84
O13 - Okno krček PVC s izol. dvojsklem 90/180	16,2	1,7	1	27,54	16,2	1,30	1	21,06
O14 - Okno přístavba PVC s izol. dvojsklem 160/160	12,8	1,7	1	21,76	12,8	1,20	1	15,36
DB - Dveře balk dř. zdvojené 160/250	8	1,7	1	13,60	8	1,20	1	9,60
DO1 - Dveře zadní PVC s izol. dvojsklem	3,4	1,7	1	5,78	3,4	1,40	1	4,76
DO2 - Dveře PVC s izol. dvojsklem 240/200	4,8	1,7	1	8,16	4,8	1,40	1	6,72
DO3 - dveře vstup AL s izol dvojsklem 300/250	7,5	1,7	1	12,75	7,5	1,20	1	9,00
DO4 - přístavba dveře vstup AL s izol dvojsklem 190/220	4,2	1,7	1	7,14	4,2	1,20	1	5,04
Celkem	5028,7			2683,93	5028,7			2240,86
Tepelné vazby		0,02	1	100,574		0,045	1	224,09
Celková měrná ztráta prostupem tepla				2784,50				2464,94
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5	$U_{em}=\Sigma(U_{Ni} \cdot A_i \cdot b_i)/\Sigma A+0,02$ Nejvýše však: 0,81 pro A/V= 0,29		požadovaná hodnota:					0,490
			0,554					Vyhovuje požadované hodnotě
			doporučená:					
			0,415					
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,885	Třída C – Vyhovující			

Klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² ·K)] Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
		Obecně	Pro hodnocenou budovu	
A	0,5	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	0,28	Velmi úsporná
B	0,75	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	0,42	Úsporná
C	1	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,55	Vyhovující
D	1,5	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,83	Nevyhovující
E	2	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	1,11	Nehospodárná
F	2,5	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	1,38	Velmi Nehospodárná
G		$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	> 1,38	Mimořádně nehospodárná

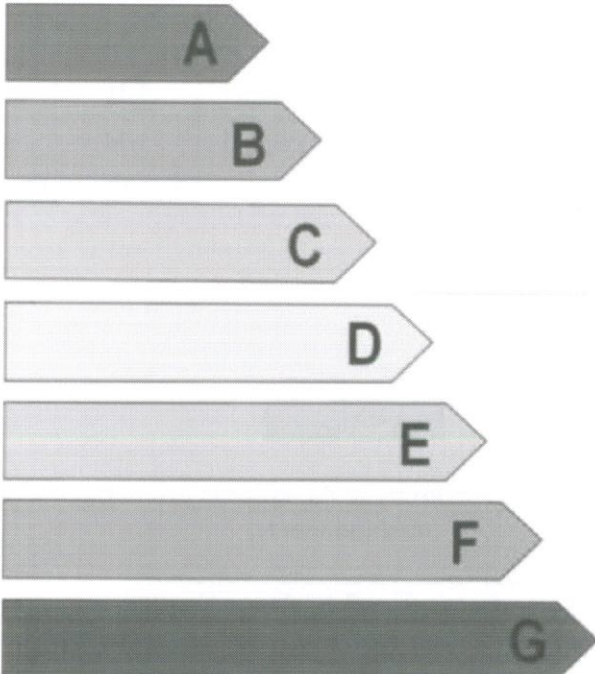
Poměr A/V[1/m]..... 0,29

U_{em} [W/m²·K]**0,490**

$$U_{em} < U_{em,N,rq}$$

Budova je vyhovující z hlediska spotřeby tepla, zjištěná průměrná hodnota součinitele prostupu tepla

$$U_{em} \text{ je menší než hodnota } U_{em,N,rq}$$

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení		Administrativní budova - Úřad prá			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy		Haviřov - Podlesí, ul. Junácká 1632/3, PSČ 736 01				
Celková podlahová plocha $A_c=5411,45\text{ m}^2$					stávající	doporučení
CI	Velmi úsporná					
0,5	A					
	B					
0,75	C					
1,0	D					
1,5	E					
2,0	F					
2,5	G					
Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE		Třída C - Vyhovující			2,347	0,885
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy					1,363	0,490
U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$						
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2					0,554	
$U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$						
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,290	0,436	0,581	0,871	1,162	1,452
Platnost štítku do: 26.7.2022		Datum 26.7.2012				
		Jméno a příjmení: Zdeněk Janík				

Zpracoval: Ing. Zdeněk Janík,
 Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby ČKAIT 1004633
 Energetický expert MPO č. 0332
 Soudní znalec v oboru stavebnictví,
 odvětví stavby obytné a průmyslové
 se specializací energetické hodnocení budov obytných
 - energetický auditor
 - energetické průkazy budov
 Za Kněžským hájkem 729/3
 641 00 Brno

Podpis

4.1.6.Skladba investičních nákladů

Úřad práce české republiky - Havířov
ZATEPLENÍ OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ, STROPU A VÝMĚNA VÝPLNÍ OTVORŮ

POLOŽKA	Výměra m ²	Kč m ²	Celkem tis. Kč
Zateplení fasády			
Zateplení obvodové stěny suterénu nad terénem, stěny 1-5.NP, štitové stěny, zadní stěna krčku EPS 70 F tl. 120 mm	1600	2 000,00	3 200,00
Výkopy kolem objektu + zateplení suterénní části pod terénem Perimetr tl. 80 mm	181	6 000,00	1 088,40
Zateplení stropu a střechy			
Zateplení stropu pod půdou + MW tl. 100 mm	880	770,00	677,60
Zateplení ploché střechy krčku + EPS 100 S tl. 160 mm	130	1 700,00	221,00
Výměna výplní otvorů			
Výměna stáv. dřevěných zdvojených oken a dveří za plastová s izol. dvojsklem	800	5 000,00	4 000,00
Celkem			9 187,00

<i>Přehled údajů pro hodnocení varianty 1</i>		
Spotřeba energie na vytápění	GJ/r	1674
Spotřeba tepla po provedení opatření budova	GJ/r	619
Úspora tepla celkem	GJ/r	1055
Investiční náklady úsporná opatření	Kč	0
Investiční náklady stavební	Kč	9 187 000,-
Investiční náklady celkem	Kč	9 187 000,-
Cash flow	Kč	387 027,-

4.2. Varianta 2

opatření organizačního charakteru:

- krátkodobé a intenzivní větrání místností
- pravidelné vyhodnocování spotřeby tepla na vytápění

opatření provozního charakteru – nízkonákladová

- nahrazení veškerých žárovkových zdrojů ekvivalentními úspornými zdroji
- provozní řád, energetický management;

Toto opatření je zaměřeno především na získávání informací o energetickém hospodářství, zejména instalací měření. Omezují neekonomický provoz zařízení nebo opravují chybně sjednané hodnoty s dodavateli energií. Smyslem těchto opatření je snížení nákladů na energii, nikoliv přímá úspora energií.

opatření realizačního - investičního charakteru

- optimalizace tloušťek tepelných izolací rozvodů, výměna oběhových čerpadel
- stavební úpravy – zateplení

4.2.1. Úpravy TZB – komentář

Pro dosažení předpokládaných úspor nákladů na vstupní energii je navrženo v oblasti TZB úprava vytápění.

MaR by měla obsahovat instalaci regulátoru, který zajistí komfortní přenos dat a požadavků na ekvitermní regulaci na topné větvi, časové zapínání a vypínání vyměňikové stanice, alarmové kontakty, hlídání teploty zpátečky. Možnost zajištění přenosu dat na PC.

Úprava otopné soustavy - úprava OS se navrhuje provést na topné větvi osazení regulátoru tlakové difference a provedení hydraulického vyvážení otopné soustavy.

Na výše uvedené úpravy doporučuji zpracování projektové dokumentace.

4.2.2. Bilance potřeby tepla pro vytápění

Úpravou systému vytápění lze dosáhnout cca 10 % úspor .

4.2.3. Stavební úpravy ve Variantě 2

Tato stavební úprava je navržena tak, aby průměrný součinitel energetického štítu obálky budovy splňoval podmínku doporučené hodnoty v kategorii B – Úsporná. V této variantě se uvažuje s plánovanou přístavbou schodišťové vertikály u jižního štítu.

Zateplení obvodového zdiva

Veškeré obvodové zdivo 1.- 5.NP a zdivo suterénu nad terénem se zateplí kontaktním fasádním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z **fasádního grafitového polystyrénu EPS 70 F Greywall tl. 120 mm** ($\lambda_D = 0,032 \text{ W/m.K}$). Nebude se zateplovat průčelní stěna vstupu do spojovacího krčku, tato stěna je již zateplena kontaktním zateplovacím systémem z EPS tl. 50 mm

Nadpraží, ostění a parapety okenních a dveřních otvorů budou izolována fasádním grafitovým polystyrenem EPS 70 F Greywall min. tl. 30 mm, tak aby rámy oken byly překryty tepelnou izolací min. o 30 – 40 mm.

Zateplení suterénních stěn pod terénem

Po obvodu bude odkopána zemina podél suterénních stěn. Tyto stěny budou v části pod terénem zatepleny deskami z **pěnového polystyrenu Perimetr tl. 100 mm**, s novou hydroizolační vrstvou z nopové fólie.

Zateplení stropu a ploché střechy

Stropní konstrukce pod půdním prostorem bude zateplena deskami z **minerální vlny v tl. 180 mm**.

Plochá střecha spojovacího krčku bude zateplena deskami z **pěnového polystyrenu EPS 100 S tl. 240 mm** s novou hydroizolační vrstvou

Výměna stávajících výplní otvorů

Veškeré **stávající dřevěné zdvojené okenní výplně 1.PP a 1.- 5.NP** se vymění za nová **plastová s izolačním trojsklem** s max. celkovou hodnotou (rám + zasklení) součinitele prostupu tepla $U_w = 0,8 - 0,9 \text{ W/m}^2.\text{K}$. Hodnota součinitele prostupu tepla zasklení bude max. $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2.\text{K}$.

Stávající zůstanou plastová okna a vstupní dveře ve spojovacím krčku

Dále dojde k **výměně stávajících dřevěných dveří** do venkovního prostředí v zadním vstupu a dále ve vstupní dřevěné dveře do suterénu.

Všechny nové dveřní výplně zasklené izolačním dvojsklem budou splňovat požadavek na doporučenou celkovou hodnotu (rám + zasklení) max. $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2.\text{K}$.

Hodnocení obalových konstrukcí je provedeno na základě výpočtů součinitelů prostupu tepla U a teplotního faktoru vnitřního povrchu f_{Rsi} .

Jednotlivé skladby konstrukcí viz Příloha

Ochlazovaná konstrukce	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Faktor vnitřního povrchu	Požadovaná hodnota nejnižšího faktoru vnitřního povrchu	Konstrukce normovému požadavku vyhovuje / nevyhovuje	Celkové hodnocení konstrukce vyhovuje / nevyhovuje
	U_i	U_N					
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]					
SO1 – Obvodová stěna cihly děrované tl. 330 mm + EPS 70 F Greywall tl. 120 mm	0,237	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,970	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SO2 – stěna suterén pod terénem CD 330 + Perimetr tl. 100 m	0,292	0,45 (0,30)	Vyhovuje	0,965	0,646	Vyhovuje	Vyhovuje
SO3 – stěna štít tl. 330 mm + EPS 70 F Greywall tl. 120 mm	0,233	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,971	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SO4 – ŽB sloup + EPS 70 F Greywall tl. 120 mm	0,245	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,969	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SO6 – stěna přístavby schodiště	0,295	0,30 (0,25)	Vyhovuje	0,963	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SO7 – Stěna krček – vstup - Ytong 250 mm + EPS tl. 50 mm	0,375	0,30 (0,25)	Nevyhovuje	0,956	0,793	Vyhovuje	Nevyhovuje
PDL1 – podlaha na terénu – suterén	3,94	0,60 (0,45)	Nevyhovuje	0,348	0,646	Nevyhovuje	Nevyhovuje
PDL2 – podlaha na terénu – krček	3,94	0,60 (0,45)	Nevyhovuje	0,348	0,646	Nevyhovuje	Nevyhovuje
STR1 – strop nad vyt. prostorem pod půdou+ MW tl. 180 mm	0,190	0,30 (0,2)	Vyhovuje	0,983	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SCH1 – plochá střecha – krček + EPS 100 S tl. 240 mm	0,162	0,24 (0,16)	Vyhovuje	0,986	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
SCH2 – plochá střecha – přístavba schodiště	0,214	0,24 (0,16)	Vyhovuje	0,981	0,793	Vyhovuje	Vyhovuje
Okno PVC s izol. trojsklem	0,85	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,85	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje
Okno stávající PVC s izol. dvojsklem	1,40	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,85	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje
Dveře PVC s izol. dvojsklem	1,40	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,81	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje
Dveře vstup stávající Al s izol dvojsklem	1,20	1,70 (1,2)	Vyhovuje	0,81	0,649	Vyhovuje	Vyhovuje

Konstrukce s provedeným zateplením **splňují** tepelně technická kritéria, kladená na funkci posuzovaných konstrukcí v daných okrajových podmínkách.

Některé nezatepované konstrukce nesplňují požadavky normy.

Porovnání vypočtených a požadovaných kritériálních hodnot skladeb konstrukcí je doloženo ve výše uvedené tabulce.

4.2.4. Bilance potřeby tepla pro vytápění

Výpočet tepelných ztrát objektu byl vypočten obálkovou metodou podle normy ČSN EN 12 831.

Výpočet budovy - varianta 2

Firma:	Ing. Zdeněk Janík	Investor:	ÚP Havířov
Stavba:	admin. budova	Archiv:	ÚP - Havířov TZ - nový
Místo:	Havířov	Datum:	24.7.2012
Zakázka:	ÚP Havířov - TZ - nový V2	Telefon:	722915150
Projektant:	Ing. Zdeněk Janík		
E-mail:	janik@therm-consult.cz		

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

$$B = 8 \text{ Pa}^{0,67} \quad t_e = -15 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad p_2 = 0 \text{ } \% \quad t_{ib} = 16,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	M	t_{ap} °C	ΔB	n h^{-1}	n_p h^{-1}	$V_{i,p}$ $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	V $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	p_1 %	p_3 %
ÚSEK 1													
0	001	1.PP fitcentrum	1	15	0,7	15,7		0,01	0,50	114,8	0,0	2	0
0	002	kadeřnictví	1	20	0,7	20,6		0,01	0,50	50,3	0,0	1	0
0	003	sklad	1	10	0,7	10,5		0,05	0,50	40,9	0,0	2	0
0	004	wc	1	15	0,7	15,6		0,01	0,50	110,0	0,0	2	0
0	005	sklad fitness	1	10	0,7	10,4		0,01	0,50	25,6	0,0	1	0
0	006	pedikúra, provozovna	1	20	0,7	20,7		0,01	0,50	74,2	0,0	1	0
0	007	posilovna	1	15	0,7	15,6		0,01	0,50	101,4	0,0	2	0
0	008	chodba	1	10	0,7	10,2		0,00	0,50	59,4	0,0	0	0
0	009	sklady	1	10	0,7	10,7		0,01	0,50	395,3	0,0	2	0
0	010	chodba	1	10	0,7	10,3		0,00	0,50	68,9	0,0	1	0
0	011	chodba	1	10	0,7	10,5		0,02	0,50	113,2	0,0	1	0
0	012	krček	1	10	0,7	11,6		0,06	0,50	162,4	0,0	6	0
1	101	1.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	202,5	0,0	1	0
1	102	1.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,5		0,02	0,50	100,6	0,0	1	0
1	103	1.NP archiv	1	15	0,7	15,3		0,02	0,50	50,7	0,0	1	0
1	104	1.NP chodba + kuchyň	1	15	0,7	15,1		0,01	0,50	107,8	0,0	0	0
1	105	1.NP čekárna+hala	1	18	0,7	18,0		0,00	0,50	6,0	0,0	0	0
1	106	1.NP kancelář vpravo	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	172,0	0,0	1	0
1	107	1.NP kanceláře vprav	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	97,4	0,0	1	5
1	108	1.NP chodba + čekárn	1	15	0,7	15,3		0,01	0,50	185,7	0,0	0	0
1	109	1.NP schodiště	1	15	0,7	15,7		0,04	0,50	85,4	0,0	2	0
2	201	2.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	197,2	0,0	1	0
2	202	2.NP kanceláře vlevo	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	122,9	0,0	1	5
2	203	2.Np archiv	1	15	0,7	15,2		0,02	0,50	23,5	0,0	0	5
2	204	2.Np chodba + kuchyň	1	15	0,7	15,1		0,01	0,50	105,9	0,0	0	0
2	205	2.np čekárna	1	18	0,7	18,3		0,01	0,50	109,7	0,0	0	0
2	206	2.np schodiště	1	15	0,7	15,3		0,01	0,50	113,6	0,0	0	0
2	207	2.Np kanceláře vprav	1	20	0,7	20,5		0,02	0,50	195,5	0,0	1	0
2	208	2.NP kancelář vpravo	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	97,4	0,0	1	5
2	209	2.NP chodba + čekárn	1	15	0,7	15,3		0,01	0,50	157,1	0,0	0	10
2	210	2.NP schodiště	1	15	0,7	15,8		0,04	0,50	50,9	0,0	2	0
3	301	3.NP kanceláře	1	20	0,7	20,5		0,02	0,50	343,2	0,0	1	0
3	302	3.NP kanceláře - V	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	219,5	0,0	1	5
3	303	3.np archiv	1	15	0,7	15,3		0,02	0,50	73,0	0,0	1	0

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	M	t_{ap} °C	ΔB	n h ⁻¹	n_p h ⁻¹	$V_{i,p}$ m ³ .h ⁻¹	V m ³ .h ⁻¹	p ₁ %	p ₃ %
3	304	3.np archiv - V	1	15	0,7	15,2		0,02	0,50	23,9	0,0	0	0
3	305	3.NP chodba	1	15	0,7	15,0		0,00	0,50	112,6	0,0	0	0
3	306	3.NP čekárny	1	18	0,7	18,3		0,01	0,50	145,2	0,0	1	0
3	307	3.NP kuchyňka + wc	1	15	0,7	15,4		0,02	0,50	97,4	0,0	1	0
3	308	3.NP schodiště	1	15	0,7	15,2		0,01	0,50	65,8	0,0	0	0
3	309	3.np Schodiště	1	15	0,7	15,8		0,04	0,50	50,9	0,0	2	0
4	401	4.NP kanceláře-Z	1	20	0,7	20,5		0,02	0,50	391,3	0,0	1	0
4	402	4.Np kanceláře - V	1	20	0,7	20,4		0,02	0,50	244,2	0,0	1	5
4	403	4.Np archiv	1	15	0,7	15,3		0,02	0,50	45,4	0,0	1	0
4	404	4.NP chodby + wc + k	1	15	0,7	15,2		0,01	0,50	268,0	0,0	0	5
4	405	4.NP čekárny	1	18	0,7	18,3		0,01	0,50	113,6	0,0	0	0
4	406	4.NP schodiště	1	15	0,7	15,2		0,01	0,50	65,8	0,0	0	5
4	407	4.NP schodiště	1	15	0,7	15,8		0,04	0,50	50,9	0,0	2	0
5	501	5.NP kanceláře - Z	1	20	0,7	20,7		0,02	0,50	448,3	0,0	2	5
5	502	5.Np -Kanceláře - V	1	20	0,7	20,7		0,02	0,50	342,4	0,0	1	5
5	503	5.nP archiv	1	15	0,7	15,5		0,02	0,50	44,7	0,0	1	0
5	504	5.Np chodby	1	15	0,7	15,3		0,01	0,50	295,9	0,0	1	0
5	505	5.NP schodiště	1	15	0,7	16,0		0,04	0,50	50,9	0,0	3	0

č.m.	úsek	O m ³	S _p m ²	Q _{pm} W	Q _{zm} W	Q _{im} W	Q _z W	Q _{cm} W	Q _v W	Q _{vr} W	Q _{cmv} W
ÚSEK 1											
001	1	250,6	83,5	1 474	1 474	1 244		2 718			2 718
002	1	109,7	36,6	638	638	636		1 274			1 274
003	1	89,3	29,8	461	461	369		830			830
004	1	239,9	80,0	1 172	1 172	1 191		2 363			2 363
005	1	55,8	18,6	228	228	231		459			459
006	1	161,8	53,9	934	934	937		1 872			1 872
007	1	221,3	73,8	1 093	1 093	1 099		2 192			2 192
008	1	129,6	43,2	341	341	536		877			877
009	1	862,4	287,5	4 009	4 009	3 569		7 578			7 578
010	1	150,3	50,1	396	396	622		1 018			1 018
011	1	247,1	82,4	938	938	1 022		1 960			1 960
012	1	354,2	118,1	4 309	4 309	1 466		5 775			5 775
101	1	441,8	147,3	1 331	1 331	2 559		3 890			3 890
102	1	219,5	73,2	787	787	1 271		2 058			2 058
103	1	110,7	36,9	338	338	550		887			887
104	1	235,1	78,4	255	255	1 167		1 423			1 423
105	1	0,0	0,0	1 045	1 045	71		1 116			1 116
106	1	375,3	125,1	1 240	1 240	2 174		3 414			3 414
107	1	212,4	70,8	678	678	1 230		1 908			1 908
108	1	405,3	135,1	877	877	2 012		2 889			2 889
109	1	186,3	62,1	1 146	1 146	925		2 071			2 071
201	1	430,2	143,4	1 383	1 383	2 492		3 875			3 875
202	1	268,2	89,4	851	851	1 554		2 405			2 405
203	1	51,3	17,1	142	142	255		397			397
204	1	231,1	77,0	278	278	1 148		1 425			1 425
205	1	239,4	79,8	598	598	1 308		1 905			1 905
206	1	247,8	82,6	571	571	1 230		1 801			1 801
207	1	426,6	142,2	1 445	1 445	2 471		3 917			3 917
208	1	212,4	70,8	677	677	1 230		1 908			1 908

č.m.	úsek	O m ³	S _p m ²	Q _{pm} W	Q _{zm} W	Q _{im} W	Q _z W	Q _{cm} W	Q _v W	Q _{vr} W	Q _{cmv} W
209	1	342,7	114,2	882	882	1 702		2 584			2 584
210	1	111,1	37,0	873	873	552		1 425			1 425
301	1	748,8	249,6	2 504	2 504	4 338		6 841			6 841
302	1	478,8	159,6	1 478	1 478	2 774		4 251			4 251
303	1	159,3	53,1	414	414	791		1 205			1 205
304	1	52,2	17,4	137	137	259		396			396
305	1	245,7	81,9	112	112	1 220		1 332			1 332
306	1	316,8	105,6	758	758	1 730		2 489			2 489
307	1	212,4	70,8	690	690	1 055		1 745			1 745
308	1	143,6	47,9	290	290	713		1 003			1 003
309	1	111,1	37,0	873	873	552		1 425			1 425
401	1	853,6	284,5	2 825	2 825	4 945		7 770			7 770
402	1	532,8	177,6	1 640	1 640	3 086		4 727			4 727
403	1	99,2	33,1	273	273	492		765			765
404	1	584,7	194,9	1 110	1 110	2 903		4 013			4 013
405	1	247,8	82,6	607	607	1 353		1 961			1 961
406	1	143,6	47,9	304	304	713		1 017			1 017
407	1	111,1	37,0	873	873	552		1 425			1 425
501	1	978,1	326,0	5 049	5 049	5 666		10 715			10 715
502	1	747,0	249,0	3 708	3 708	4 327		8 035			8 035
503	1	97,4	32,5	407	407	484		891			891
504	1	645,5	215,2	1 985	1 985	3 205		5 190			5 190
505	1	111,1	37,0	1 125	1 125	552		1 677			1 677
Σ úsek 1		15 240,2	5 080,1	58 552	58 552	80 535	0	139 087	0	0	139 087

Legenda

Q_{cm} - tepelné ztráty včetně přírážky p₂Q_{cmv} - tepelné ztráty bez p₂, včetně Q_v nebo Q_{vr}Q_{im} - je počítáno pro větší z hodnot n_i, n_pQ_v - neobsahuje výkon krytý rekuperací

Měrné ztráty vztažené k vytápěnému prostoru

q_v = 0,29 W.K⁻¹.m⁻³ - vypočítaná měrná ztráta

Detailní přehled viz Příloha – Tepelně technické posouzení konstrukcí

Rekapitulace ztrát - Opatření	
Tepelná ztráta prostupem [kW]	58,552
Tep. ztráta větráním - přirozenou infiltrací [kW]	80,535
Tepelná ztráta Q _c [kW]	139,087

Potřeba tepla na vytápění

	GJ/r	MWh/r
Úřad práce ČR, Havířov	549,4	152,62

4.2.5. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Výpočet prostupu tepla obálkou budovy dle ČSN 730540-2/2011, vyjadřuje vliv stavebního řešení na spotřebu tepla na vytápění.

Hodnota U_{em} (dle normy ČSN 730540-2 z listopadu 2011) hodnotí stavbu pouze na základě měrných tepelných ztrát obalových konstrukcí, bez ohledu na ztráty větráním a zisky sluneční a z vnitřních zdrojů.

Hodnocení budovy podle ČSN 730540-2/2011

Charakteristika budovy**Identifikační údaje**

Druh stavby	Administrativní budova - Úřad práce
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Havířov - Podlesí, ul. Junácká 1632/3, PSČ 736 01
Katastrální území a katastrální číslo	Havířov - Podlesí, kč. 637696
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Úřad práce ČR
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Úřad práce ČR
Adresa	Karlovo nám. 1359/1, 128 01 Praha - Nové město
Telefon / E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vyt. zóny bud., nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	17 121,50 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5 028,70 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,29 m ² /m ³
Převažující vnitřní teplota v topném období q_{im}	+20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období q_e	-15 °C

Konstrukce	Referenční budova (stanovení požadavku)				Hodnocená budova - doporučení			
	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla
	A	U (požadovaná hodnota podle 5.2)	b	H_T	A	U	b	H_T
	[m ²]	[W/m ² .K]	[-]	[W/K]	[m ²]	[W/m ² .K]	[-]	[W/K]
SO1 - Obvodová stěna CV tl. 330 mm + EPS 70 F greywall tl. 120 mm	1246,2	0,3	1	373,86	1246,2	0,24	1	295,35
SO2 - Obvodová stěna pod terénem CV tl. 330 mm + Perimetr tl. 100 mm	181,4	0,45	0,66	53,88	181,4	0,19	1	35,01
SO3 - Obvodová stěna štít - struskopemzobeton tl. 320 mm + EPS 70 F graywall tl. 120 mm	259,3	0,3	1	77,79	259,3	0,23	1	60,42
SO4 - Obvodová stěna ŽB pilíř + EPS 70 F graywall tl. 120 mm	94,5	0,3	1	28,35	94,5	0,25	1	23,15
SO6 - Obvodová stěna - nové schodiště	219,9	0,3	1	65,97	219,9	0,29	1	64,21

SO7 - Obvodová stěna krček Ytong 250 + EPS 50 mm	42,2	0,3	1	12,66	42,2	0,38	1	15,83
PDL1 - podlaha suterénu terénu	904,5	0,45	0,66	268,64	904,5	0,31	1	283,11
PDL2 - podlaha krček na terénu	133	0,45	0,66	39,50	133	0,58	1	76,48
STR1 - strop pod krovem + MW tl. 180 mm	879,4	0,3	0,74	195,23	879,4	0,19	0,74	123,64
SCH1 - plochá střecha krček + EPS 100 S tl. 240 mm	133	0,24	1	31,92	133	0,16	1	21,55
SCH2 - plochá střecha přístavba schodiště	36,9	0,24	1	8,86	36,9	0,21	1	7,90
O1 - Okno PVC s izol trojsklem 2,7/0,6	29,2	1,7	1	49,64	29,2	0,85	1	24,82
O2 - Okno PVC s izol. trojsklem 270/90	29,2	1,7	1	49,64	29,2	0,90	1	26,28
O3 - Okno PVC s izol. trojsklem 240/210	70,6	1,7	1	120,02	70,6	0,85	1	60,01
O4 - Okno PVC s izol trojsklem 240/150	561,6	1,7	1	954,72	561,6	0,90	1	505,44
O5 - Okno PVC s izol. trojsklem 240/120	2,9	1,7	1	4,93	2,9	0,80	1	2,32
O6 - Okno PVC s izol. trojsklem	2,4	1,7	1	4,08	2,4	0,80	1	1,92
O7 - Okno PVC s izol. trojsklem 300/150	22,5	1,7	1	38,25	22,5	0,80	1	18,00
O8 - Okno PVC s izol. trojsklem	64,8	1,7	1	110,16	64,8	0,80	1	51,84
O9 – Okno suterén PVC s izol. dvojsklem 270/90	2,4	1,7	1	4,08	2,4	1,20	1	2,88
O10 - Okno suterén PVC 180/90	1,6	1,7	1	2,72	1,6	1,20	1	1,92
O11 - Okno přístavba PVC s izol. dvojsklem 380/250	47,5	1,7	1	80,75	47,5	1,20	1	57,00
O12 - Okno krček PVC s izol. dvojsklem 90/150	6,8	1,7	1	11,56	6,8	1,30	1	8,84
O13 - Okno krček PVC s izol. dvojsklem 90/180	16,2	1,7	1	27,54	16,2	1,30	1	21,06
O14 - Okno přístavba PVC s izol. dvojsklem 160/160	12,8	1,7	1	21,76	12,8	1,20	1	15,36
DB dveře balkónové PVC s izol. trojsklem	8	1,7	1	13,60	8	0,85	1	6,80
DO1 - Dveře zadní PVC s izol. dvojsklem	3,4	1,7	1	5,78	3,4	1,40	1	4,76
DO2 - Dveře PVC s izol. dvojsklem 240/200	4,8	1,7	1	8,16	4,8	1,40	1	6,72
DO3 - dveře vstup AL s izol dvojsklem 300/250	7,5	1,7	1	12,75	7,5	1,20	1	9,00
DO4 - přístavba dveře vstup AL s izol dvojsklem 190/220	4,2	1,7	1	7,14	4,2	1,20	1	5,04
	0	1,5	1	0,00	0	0,00	1	0,00
Celkem	5028,7			2683,93	5028,7			1836,64
Tepelné vazby		0,02	1	100,574		0,037	1	183,66
Celková měrná ztráta prostupem tepla				2784,50				2020,31
Průměrný součinitel prostupu tepla podle 5.3.4 a tabulky 5	$U_{em}=\Sigma(U_{Ni} \cdot A_i \cdot b_i)/\Sigma A+0,02$ Nejvýše však: 0,81 pro A/V= 0,29		požadovaná hodnota:				0,402	
			0,554					
			doporučená:					
			0,415					
Klasifikační třída obálky budovy podle přílohy C				0,726	Třída B - Úsporná			

Klasifikace prostupu tepla obálkou budovy

Klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel CI pro hranice klasifikačních tříd	U _{em} [W/(m ² .K)] Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		Slovní vyjádření klasifikační třídy
		Obecně	Pro hodnocenou budovu	
A	0,5	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	0,28	Velmi úsporná
B	0,75	$0,5 \cdot U_{em} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	0,42	Úsporná
C	1	$0,75 \cdot U_{em} < U_{em} \leq U_{em,N}$	0,55	Vyhovující
D	1,5	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	0,83	Nevyhovující
E	2	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	1,11	Nehospodárná
F	2,5	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	1,38	Velmi Nehospodárná
G		$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	> 1,38	Mimořádně nehospodárná

Poměr A/V[1/m]..... 0,62

U_{em}, [W/m².K]**0,402**

$$U_{em} < U_{em,N,rq}$$

Budova je vyhovující z hlediska spotřeby tepla, zjištěná průměrná hodnota součinitele prostupu tepla

$$U_{em} \text{ je menší než hodnota } U_{em,N,rq}$$

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy, místní označení		Administrativní budova - Úřad prá			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy		Havířov - Podlesí, ul. Junácká 1632/3, PSČ 736 01				
Celková podlahová plocha $A_c= 5411,45 \text{ m}^2$					stávající	doporučení
CI	Velmi úsporná					
0,5	A					
0,75	B					
1,0	C					
1,5	D					
2,0	E					
2,5	F					
	Mimořádně nehospodárná					
KLASIFIKACE		Třída B - Úsporná			2,347	0,726
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ $U_{em} = H_T / A$					1,363	0,402
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$					0,554	
Klasifikační ukazatel CI a jím odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,290	0,436	0,581	0,871	1,162	1,452
Platnost štítku do: 26.7.2022		Datum 26.7.2012				
		Jméno a příjmení: Zdeněk Janík				

Zpracoval:

Ing. Zdeněk Janík,
 Autorizovaný inženýr pro pozemní stavby ČKAIT 1004633
 Energetický expert MPO č. 0332
 Soudní znalec v oboru stavebnictví,
 odvětví stavby obytné a průmyslové
 se specializací energetické hodnocení budov obytných
 - energetický auditor
 - energetické průkazy budov
 Za Kněžským hájkem 729/3
 641 00 Brno

Podpis

4.2.6.Skladba investičních nákladů

POLOŽKA	Výměra m ²	Kč m ²	Celkem tis. Kč
Zateplení fasády			
Zateplení obvodové stěny suterénu nad terénem, stěny 1-5.NP, štitové stěny, zadní stěna krčku EPS Greywall 70 F tl. 120 mm	1600	2 050,00	3 280,00
Výkopy kolem objektu + zateplení suterénní části pod terénem Perimetr tl. 100 mm	181	6 050,00	1 097,47
Zateplení stropu a střechy			
Zateplení stropu pod půdou + MW tl. 180 mm	880	830,00	730,40
Zateplení ploché střechy krčku + EPS 100 S tl. 240 mm	130	1 820,00	236,60
Výměna výplní otvorů			
Výměna stáv. dřevěných zdvojených oken a dveří za plastová s izol. trojsklem	800	7 500,00	6 000,00
Celkem			11 344,47

Přehled údajů pro hodnocení varianty 2		
Spotřeba energie na vytápění	GJ/r	1674,0
Spotřeba tepla po provedení opatření budova	GJ/r	549,4
Úspora tepla celkem	GJ/r	1124,6
Investiční náklady úsporná opatření	Kč	0
Investiční náklady stavební	Kč	11 344 470,-
Investiční náklady celkem	Kč	11 344 470,-
Cash flow	Kč	412 560,-

4.3. Upravené energetické bilanceCena za GJ/rok je dle roku 2011 – ÚT – 366,85 Kč/GJ_{tep}TV – 366,85 Kč/GJ_{tep}El. en. – 1138,15 Kč/GJ_{el.}

	Ukazatel	Před realizací		Po realizaci opatření	
				Varianta 1	
		Energie	Náklady	Energie	Náklady
		GJ/r	tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	1982,04	886,41	927,04	453,44
2.	Změna zásob paliv	0	0,00	0	0
3.	Spotřeba paliv a energie	1982,04	886,41	927,04	453,44
4.	Prodej energie cizím	0	0,00	0,00	0,00
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (z ř.5)	1982,04	886,41	927,04	453,44
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	148,65	66,48	46,35	22,67
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	1674,00	614,11	619,00	227,08
8.	Spotřeba energie na TV (z ř. 5)	100,00	36,69	100	36,69
9.	Spotřeba energie na technol. ostatní (z ř. 5)	0	0,00	0	0
10.	Spotřeba el. energie v objektech	208,04	189,67	208,04	189,67

	Ukazatel	Před realizací		Po realizaci opatření	
				Varianta 2	
		Energie	Náklady	Energie	Náklady
		GJ/r	tis. Kč/r	GJ/r	tis. Kč/r
1.	Vstupy paliv a energie	1982,04	886,41	857,44	427,90
2.	Změna zásob paliv	0	0,00	0	0
3.	Spotřeba paliv a energie	1982,04	886,41	857,44	427,90
4.	Prodej energie cizím	0	0,00	0,00	0,00
5.	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (z ř.5)	1982,04	886,41	857,44	427,90
6.	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	148,65	66,48	42,87	21,40
7.	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	1674,00	614,11	549,40	201,55
8.	Spotřeba energie na TV (z ř. 5)	100,00	36,69	100	36,69
9.	Spotřeba energie na technol. ostatní (z ř. 5)	0	0,00	0	0
10.	Spotřeba el. energie v objektech	208,04	189,67	208,04	189,67

4.4. Energetické manažerství

Energetický management je metoda, která na základě pravidelného sledování a zapisování stavu spotřeby tepla pro ústřední vytápění srovnává skutečnou spotřebu tepla pro vytápění v závislosti na venkovní teplotě a teoretickou potřebu tepla pomocí programového modelování.

Toto sledování je možné provádět v základním případě do nakresleného grafu nebo podle možnosti do jednoduchého grafu např. v tabulkovém procesoru EXCEL, kde budou uvedeny závislosti spotřeby tepla na venkovní teplotě.

Vhodné je vytvoření tzv. ET-křivky, což je energeticko-teplotní diagram. Na horizontální osu tohoto diagramu je vynášena průměrná týdenní teplota a na vertikální osu je vynášena týdenní spotřeba energie na vytápění. Pokud se bod grafu výrazně vychýlí z limitních hodnot, došlo k nějaké poruše řídicího systému a regulace a měla by se provést opatření na odstranění těchto poruch.

Manažerská činnost je zaměřena na trvalé udržení stabilizovaného provozního stavu.

Energetický manažer musí trvale ovlivňovat uživatele a vést ho k energeticky vědomému jednání.

Rozlišují se tři stupně manažerského přístupu, definované vybavením a funkcí:

První – nejdokonalejší je užití vhodného programu a PC pro porovnání správných a skutečných provozních hodnot. Využijeme-li tohoto zařízení pro řízení provozu budovy, vytváříme základ tzv. "inteligentní budovy".

Druhý - nižší stupeň je užití vhodného programu a PC k vyhodnocování provozních stavů srovnáním skutečných a správných (naprogramovaných) hodnot spotřeby tepla. Účelné je měřidlo tepla se záznamem naměřených hodnot a přenosem do PC.

Třetí - nejjednodušší, nejlevnější a v zahraničí nejrozšířenější je systém "tužka, papír-hlava". Opatření vyžaduje vybavení zařízení požadovanými měřiči tepla, zaškolení obsluhy odborně i morálně a vybavení pomůckami

Musí být veden manažerský deník s periodickými zápisy o spotřebě tepla a energie, o jejich vyhodnocování a operativních zásazích k nápravě stavu.

Znázornění uvedeného popisu pro **měsíční** hodnoty je uvedeno v následujícím grafu.

