

Energetický audít



Zpracovaný dle zákona 406/2000Sb., o hospodaření energiemi, vč. pozdějších změn, (UZ zveřejněno v zák. 61/2008Sb.) a vyhlášky 213/2001Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu, vč. pozdějších změn

Město Česká Lípa, nám. T.G.Masaryka 1,
470 01 Česká Lípa

Aktualizace energetického auditu :
Areál Základní školy na adrese Jižní 1903, Česká Lípa
Prosinec 2008

BUDOVY a ENERGETICKÁ ZAŘÍZENÍ

1	OBSAH	2
	EVIDENČNÍ LIST	3
	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	6
2	POPIS VÝCHOZÍHO STAVU, DÍLČÍ HODNOCENÍ	7
2.1	Výchozí údaje pro zpracování	7
2.2	Základní údaje o předmětu energetického auditu	7
2.3	Základní údaje o energetických vstupech do předmětu energetického auditu	10
2.4	Stavební řešení objektu, zjištěný stávající stav	11
2.5	Výchozí údaje o stavebních konstrukcích, Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2:2007, výchozí stav, plochy, objemy, měrné tepelné ztráty	13
2.6	Tepelné ztráty a potřeba tepla	14
	Doplnění : Přílohy k hodnocení budov – stávající stav	25
2.7	Vlastní energetické zdroje, popis (není obsazeno)	26
2.8	Rozvody energie, příprava TUV	26
2.8.1	Potřeba teplé užitkové vody, výchozí údaje	26
2.8.2	Rozvody energie, popis zařízení	27
2.8.3	Hodnocení rozvodů energie	28
2.8.4	Hodnocení regulace vytápění a TUV	29
2.9	Spotřebiče energie	30
2.9.1	Elektrické rozvody a spotřebiče	30
2.9.2	Vzduchotechnika kuchyně	33
3	ZHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	34
3.1	Technické ukazatele vlastního zdroje tepla (není obsazeno)	34
3.2	Výchozí energetická bilance, model energetických (s)potřeb	34
3.3	Měrné spotřeby tepla na vytápění a TUV dle vyhl. 194/2007Sb.	36
4	NÁVRH OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ENERGIE	37
4.1	Komentáře k možnostem energetických úspor	37
4.2	Varianty opatření	39
4.2.1	Stavební konstrukce	41
4.2.2	Vytápění a ohřev užitkové vody	44
4.2.3	Možnosti úspor elektřiny	44
4.2.4	Obnovitelné zdroje energie (OZE)	44
	Doplnění : Přílohy k hodnocení budov. Energetický štítek obálky budovy, stav PO REALIZACI	45
4.3	Energetický management	47
4.4	Upravené energetické bilance variant	47
4.5	Prostup tepla obálkou budovy, stav po realizaci, údaje pro Energetický štítek	49
4.5.1	Hodnocení Energetické náročnosti budov dle vyhl. 148/2007Sb.	49
4.5.2	Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2:2007, stav po realizaci	49
5	EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	50
5.1	Hodnocená kritéria – ekonomická efektivnost	50
5.2	Ekonomické přínosy, změna provozních nákladů, Cash-flow	51
5.3	Celkové ekonomické hodnocení za všechny oblasti úspor	51
6	VYHODNOCENÍ Z HLEDISKA OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	53
7	VÝSTUPY ENERGETICKÉHO AUDITU	54
7.1	Hodnocení stávající úrovně energetického hospodářství	54
7.2	Výběr optimální varianty, přehled hlavních výsledků Variant projektu	54
7.3	Závěrečné hodnoty, energetická náročnost budov, energetický štítek po realizaci	59
7.4	Podmínky získání vyhodnocených efektů	59
7.5	Údaje o projektu z hlediska možnosti financování formou energetických služeb	61
7.6	Závěrečné stanovisko a doporučení auditora	61
	SEZNAM PŘÍLOH	od 63
	- Tabulky : Ekonomické hodnocení a výstupy pro kap. 7.5	
	- Osvědčení energetického auditora, Fotografie	
	- Energetické štítky obálky budovy ČSN 73 0540-2:2007, vybraná varianta	
	- DODATEK : Průkazy energetické náročnosti budovy , vybraná varianta	

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU				
Předmět EA :	Areál Základní školy			
Adresa :	Jižní 1903, 471 24 Česká Lípa			
Zadavatel EA :	Město Česká Lípa	Zástupce	Paní Hana Moudrá, starostka města	
Adresa zadavatele :	nám. T.G. Masaryka 1, 470 01 Česká Lípa 1			
Telefon :	487 881 111	Fax :	487 521 829	E-mail : ~@mucl.cz
Charakteristika předmětu EA :	Energetický audit dle zákona 406/2000Sb.			
1. VÝCHOZÍ STAV :				

Stručný popis energetického hospodářství

Uspořádání a stavební řešení objektu

Areál Základní školy je umístěn na sídlišti „Holý Vrch“. Budovy školy tvoří jeden propojený celek, základem je spojovací chodba tvaru prstence, členěná na části S1, S2 a S3, která uzavírá atrium. Ze spojovací chodby jsou připojeny učební pavilony U1, U2, U3, hospodářský pavilon MV a budova tělocvičny. Areál je situován ve svažitém terénu a ve vazbě na spojovací chodbu je 1.n.p budov výškově odstupňováno. Budovy jsou postaveny ve stavebním systému MS71, obvodové stěny ze systému a také z plynosilikátu. V pásu oken meziokenní vložky. Střechy jsou převážně 1-plášťové, částečně odvětrané (viz popis kap. 2.4, tzv. „1,5 plášťové“). Nad halou tělocvičny je 2-plášťová střecha. Okna jsou zdvojená dřevěná, kyvná, opotřebovaná, dále kovové prosklené stěny do atria a vstupy do budov. Na tělocvičně také copility. Tepelně technické hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2007 (Energetický štítek obálky budov) je nevyhovující. Stav vyžaduje řešení.

Technická zařízení budovy

Zdrojem tepla pro vytápění je nakupované teplo ze soustavy CZT. TUV je ohřívána elektricky v několika boilerech. Jednotlivé budovy mají dílčí ekvitermní řízení s časovým programem, nastavení ale není zaměstnanci školy ovládáno. Větší spotřebou elektřiny je technologie školní jídelny, plyn není zaveden, spotřebiče jsou elektrické.

Zásobování elektřinou je řešeno v napěťové úrovni nn, v maloodběru z veřejné sítě SČE (Dvoutarif C25, nyní je již odběratel oprávněným zákazníkem. Osvětlení je v hlavních prostorách zářivkové, vedlejší a pomocné prostory, také některé chodby – převažují žárovková svítidla.

Energetický zdroj :	vlastní tepelný výkon (MW)	vlastní elektrický výkon (MW)
není		--
TEPLO – 2008	Výroba vlastní zdroj (GJ/rok)	
	Nákup (GJ/rok)	2610,6
	Prodej (GJ/rok)	
ELEKTRICKÁ ENERGIE – 2008	Výroba vlastní zdroj (MWh/rok)	
	Nákup (MWh/rok)	83,303
	Prodej (MWh/rok)	
Spotřeba paliv a energie GJ/rok	2910,5	z toho přímá technol. spotřeba GJ/rok
Spotřebič energie	Příkon kW	Spotřeba (vstup)
Vytápění	800,0	2610,6 GJ/rok
Osvětlení, ohřev TUV	365,9	83,303 MWh/rok
		Nositel energie
		Teplo nakupované
		Elektrická energie

Energeticky úsporný projekt

Stručný popis Optimální varianty

V EA byly hodnoceny 2 Varianty ve stavebních konstrukcích a doplňující opatření na technickém zařízení budovy. K realizaci je doporučena Varianta III, která *je koncipována ke splnění doporučených hodnot obálky budovy ČSN 73 0540-2:2007* :

Opatření ve stavebních konstrukcích – opatření s vysokým nákladem

Zateplení budov Areálu : Obvodové stěny (také vč. nadzemní části suterénu u Hospd. Pavilonu MV) v síle 15 a 16cm, výměna dřevěných zdvojených oken za okna s izolačními 3-skly 0.6 a všech ostatních výplň otvorů za plastové prvky s ID 1.1. Vyzdění místo původních MOV. Vhodná úprava se zateplením střešních konstrukcí (+25cm) mimo Tělocvičny T. U podzemních částí zateplení svislých stěn suterénu XPS 6cm; svislá tep. izolace soklu(základu) XPS 6cm.

Další podrobnosti viz *Příloha 5* a v *kap. 4.2.1*, zde uvedeno jen stručně.

Opatření ve zdrojích tepla, otopné soustavě - opatření se středním nákladem

- *Nutné* : Po zateplení areálu úprava topného výkonu topné soustavy a hydraulické vyregulování systému

Obnovitelné zdroje. Navržené opatření nebylo doporučeno. Viz informace v *kap. 4.1*.

Opatření v rozvodu elektrické energie a vnitřním osvětlení

Drobné opatření v osvětlení – kompakty, cca 80ks osazení do stávajících žárovkových svítidel (pokud jinak funkčně vyhoví).

Opatření pro energetické řízení provozu a diagnostiku


Doporučuje se řešit po zateplení budov Areálu, včetně zajištění technických pomůcek pro práci energetického manažera (registrace spotřeby tepla a venkovních teplot).

Při realizaci je třeba zajistit splnění podmínek a doporučení uvedených v energetickém auditu.

Tepelně technické vlastnosti po realizaci viz *4.2.1, 7.4, 4.5*. Výsledky dílčích hodnocení viz. *kap. 4.2. a 5.3*, výběr optimální varianty *7.2*.

OPTIMÁLNÍ
VARIANTA

Investiční náklad (tis. Kč)	17899,3	Z toho technologie (tis. Kč)		460,4
Konečná spotřeba paliv a energie (ř. 5 upravené energetické bilance)	Před realizací projektu		po realizaci projektu	
	energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)	Energie (GJ/r)	náklady (tis. Kč/r)
	3331,6	2124,5	1871,5	1254,5
Potenciál energetických úspor (nejvyšší zjištěný/ využitý)	Celkem :		Z toho elektřina :	
	GJ/rok		MWh/rok	
	1480,3/ 1460,1		1,3/ 1,3	
ENVIRONMENTÁLNÍ PŘÍNOSY				
Znečišťující látka	Výchozí stav (t/rok)	Stav po realizaci (t/rok)		Rozdíl (t/rok)
Tuhé látky	0,0104	0,0093		0,0011
SO ₂	0,1874	0,1841		0,0033
NO _x	0,3002	0,2156		0,0847
CO	0,0217	0,0172		0,0046
CO ₂	302,199	205,320		96,878
Hodnocení za zdroje a spotřebu předmětu auditu				

EKONOMICKÁ EFEKTIVNOST : Varianta III					
Cash – Flow projektu pouze výnosy (tis.Kč/r)	870,0	Doba hodnocení (roky)		50	
Prostá doba návratnosti (roky) celého souboru :	20	Diskont, odvozený z diskontu ČNB (%)		3%	
Reálná doba návratnosti	33	NPV (tis.Kč)	4077,9	IRR (%)	4,15
Energetický auditor :	Havlát Zdeněk	č. osvědčení a datum zápisu do Seznamu EA MPO		č. 082 / 14.6.2002	
Adresa :	Liberec 8, Hanácká 448, Liberec 8, 460 08		IČ :	148 62 191	
Podpis :			Datum :	Prosinec 2008	

Nejpříjemnější Varianta dle hodnocení ekonomických a ostatních kritérií :

Předpokládané náklady na realizaci, sestavené v energetickém auditu, kap. 4.2 :

Uváděné investiční náklady jsou sestaveny dle podmínek vyhl. 213/2001Sb. ve znění pozdějších předpisů : Do ekonomického hodnocení se nezahrnují náklady na opatření k odstranění neprovedené (zanedbané) údržby (§7, odst. 3) nebo morálního a technického zastarání. Ekonomické hodnocení je provedeno v cenách roku 2009. Nákladové údaje jsou v energetickém auditu (pokud není jinak uvedeno) uváděny bez daně z přidané hodnoty.

Celkové náklady	Energetická modernizace	Opatření mimo oblast energetických úspor a neprovedená (zanedbaná) údržba
25721,2	17899,3	7821,9

Uvedené hodnocení je celý hodnocený areál. Některé dílčí výsledky za jednotlivé budovy jsou uvedeny v kap. 7.2. a 6.



OPTIMÁLNÍ
VARIANTA

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

a.) Vlastník budovy / zařízení :			
Název :	Město Česká Lípa		
Statutární zástupce :	Paní Hana Moudrá, starostka města		
Právní forma :	Samosprávný celek		
IČ/DIČ :	00260428		
Adresa :	nám. T.G. Masaryka 1, 470 01 Česká Lípa 1		
Telefon :	487 881 111	Fax :	487 521 829 E-mail : ~@mucl.cz
b.) Pověřený jednáním :			
Jméno :			
Adresa :			
Telefon :		Fax :	E-mail :
c.) Zadavatel auditu :			
Název :	Město Česká Lípa		
Statutární zástupce :	Paní Hana Moudrá, starostka města		
Právní forma :	Samosprávný celek		
IČ/DIČ :	00260428		
Adresa :	nám. T.G. Masaryka 1, 470 01 Česká Lípa 1		
Telefon :	487 881 111	Fax :	487 521 829 E-mail : ~@mucl.cz
d.) Provozovatel budovy/zařízení (je – li jiný než vlastník) : ---			
Název :	Základní škola a Mateřská škola, Česká Lípa, Jižní 1903		
Statutární zástupce :	Mgr. Monika Pláničková, ředitelka školy		
Pověřený jednáním :	dtto		
Právní forma :	Příspěvková organizace		
IČ/DIČ :	48283088		
Adresa :	Jižní 1903, 470 01 Česká Lípa		
Telefon :	487 871 121	Fax :	487 871 012 E-mail : zsjižni@seznam.cz
e.) Předmět energetického auditu :			
Druh budovy/zařízení :	Školní objekt		
Adresa :	Jižní 1903, Česká Lípa		
Majetko-právní vztah k zadavateli auditu :	Správce		
Základní škola a Mateřská škola, Česká Lípa, Jižní 1903 je příspěvková organizace, jejímž zřizovatelem je Město Česká Lípa. Součástí příspěvkové organizace je odloučené pracoviště MŠ Jižní 1970, Česká Lípa. Zřizovací listina byla vydána dne 16.5.2001 pod č. 554/01 Zastupitelstvem města Česká Lípa.			

Město Česká Lípa, nám. T.G. Masaryka 1,
470 01 Česká Lípa 1

Předmět auditu :

Základní škola a Mateřská škola, Česká Lípa, Jižní 1903, příspěvková organizace

Dílčí energetický audit - aktualizace energetického auditu:

Areál Základní školy na adrese Česká Lípa, Jižní 1903

Místní podmínky a komentář k hodnocenému objektu :

Základní škola a Mateřská škola, Česká Lípa, Jižní 1903 je příspěvková organizace zřízená Městem Česká Lípa. Součástí příspěvkové organizace je odloučené pracoviště MŠ Jižní 1970, Česká Lípa. Na základě objednávky vlastníka areálu je zpracováván audit Základní školy, areál Mateřské školy zpracováván není.

2. POPIS VÝCHOZÍHO STAVU, DÍLČÍ HODNOCENÍ

2.1 Výchozí údaje pro zpracování energetického auditu

Pro zpracování auditu byly použity následující podklady :

Omezená dokumentace stavební části, faktury za energie; informace zjištěné prohlídkou a od provozovatele zařízení a z obdobných, již realizovaných auditů. Dále energetický audit areálu z r. 2004 zpracovaný firmou Martia, Ústí n/L. Objednatel předložil k provedení auditu pouze dílčí dokumentaci budovy. Některé potřebné výchozí podklady nejsou již dostupné a všechny potřebné údaje nejsou zcela známy.

2.2 Základní údaje o předmětu energetického auditu

Areál Základní školy je umístěn na sídlišti „Holý Vrch“. Budovy školy tvoří jeden propojený celek, základem je spojovací chodba tvaru prstence, členěná na části S1, S2 a S3, která uzavírá atrium. Ze spojovací chodby jsou připojeny učební pavilony U1, U2, U3, hospodářský pavilon MV a budova tělocvičny. Areál je situován ve svažitém terénu a ve vazbě na spojovací chodbu je 1np budov výškově odstupňováno, což je řešeno schodišti mezi S1 a S2 a S2 a S3. Spojovací chodba na východní, severní a jižní straně je na 2 podlažích, na západní straně pak jen 1 podlaží. Nižší podlaží je na straně do atria zcela pod terénem. Dle tohoto uspořádání je také komunikační propojení s pavilony je na východní straně ve 2 podlažích, na západní straně v jednom podlaží.

Kapacity zařízení :

Ve zřizovací listině a výroční zprávě jsou uvedeny kapacity školy :

1. Základní škola	kapacita 450 žáků
2. Mateřská škola	kapacita 62 dětí
3. Školní družina	kapacita 75 žáků
4. Školní jídelna MŠ	kapacita neuvádí se
5. Školní jídelna ZŠ	kapacita neuvádí se

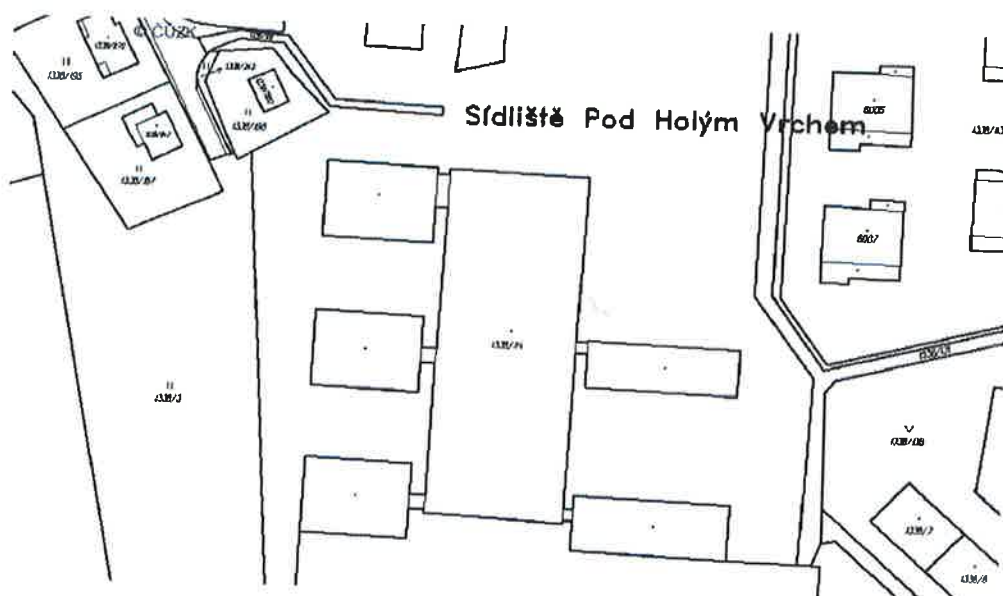
Položka 2 a 4 není v energetickém auditu hodnocena.

Ve výroční zprávě školy se dále uvádí výkony jídelny

Počet strážníků:	373
Z toho žáci ZŠ	238

Počet zaměstnanců školy

Celkem	45 vč. mateřské školy
Z toho	24 učitelé ZŠ



Snímek katastrální mapy – orientace budov ke světovým stranám

Informace o objektu zadavatele	Údaj	Jednotky
Adresa	Jižní 1903, Česká Lípa	
Katastrální území	Česká Lípa	
č. pozemku	1338/114	621382
Zásobování teplem	CZT – vytápění TV – elektrické boilers	

Historie výstavby, změn a rekonstrukcí na objektu :

1.9.1977	Zahájení provozu školy
-	Úprava světlíků
-	Oprava střechy
Cca 2005	Technologie kuchyně
1989	Částečná rekonstrukce topných rozvodů pavilony T, S1, S2, U2, U3

Přehled objektů areálu

S1, S2, S3	-	Spojovací chodba
U1	-	Učební pavilon
U2	-	Učební pavilon
U3	-	Učební pavilon
MV	-	Hospodářský pavilon, kuchyně, školní jídelna, družina
T	-	Tělocvična

Technická zařízení

Hlavní spotřebu energie představuje **vytápění a příprava TUV**.

Zadavateli auditu jsou fakturovány následující spotřeby, dodávka se uskutečňuje v následujících odběrných místech :

Teplu nakupované

Zdrojem tepla pro vytápění je soustava CZT
Ohřev teplé vody není ze systému CZT zajišťován

Elektrina

odběrné místo v maloodběru, ze sítě nn
(ČEZ). Dále ohřev teplé vody na noční proud

Odběr pitné vody

Pitná voda je odebírána v objektu z veřejné vodovodní sítě – 1 odběr

Elektrická zařízení viz kap. 2.9.1.

Některé další údaje a popis tepelných zařízení a zásobování teplem je v kap. 2.7 a 2.5.

Ostatní technická zařízení jsou event. dále popsána a jejich hodnocení provedeno v kap. 2. 9.

Technická zařízení, obsluha, údržba

Servis energetických zařízení je prováděn dodavatelským způsobem.

Vztahy k nájemcům po stránce odběru energie

Nejsou žádné nájemní vztahy k jiným subjektům v hodnoceném areálu.

Povinnost auditu:

Způsob hodnocení celkové spotřeby je proveden v souladu s vyhláškou 213/2001Sb. Energetická spotřeba objektů zadavatele přesahuje 1500 GJ/rok. Hodnocený Areál samostatně napájený energií přesahuje spotřebu 700GJ/rok.

Areál tedy vzhledem k rozsahu spotřeby energie podléhá povinnosti podrobit budovy a zařízení energetickému auditu dle zákona 406/2000Sb., ve znění pozdějších předpisů.

2. 3 Základní údaje o energetických vstupech do předmětu energetického auditu

Měření spotřeb, dílčí položky spotřeby energie

Teplo nakupované
- spotřeba na vytápění

Elektřina :
- spotřeba na osvětlení a ostatní účely
- ohřev teplé vody

Z fakturace je známo rozdělení spotřeby v tarifu NT a VT. Na druhou stranu NT tarif nereprezentuje zde jen spotřebu ohřevu TUV a vzhledem k omezeným vstupním údajům je obtížné ohřev TUV blíže specifikovat.

Jistič před elektroměrem je 3x 250A, sazba C25d + AK8.

Spotřeba energie, je převzata z údajů zadavatele auditu, faktur za rok 2006, 2007 a 2008.

Druh energie	Jednotka	2006	2007	2008	3 letý průměr/ 2009	Cena 2006 Kč/GJ	Cena 2007 Kč/GJ	Cena 2008 Kč/GJ	Cena 2009 Kč/GJ
Nákup elektřiny	MWh	94,65	91,80	83,30	89,92				
Přepočet na GJ	GJ/MWh	3,6	3,6	3,6	3,6				
v GJ	GJ	340,74	330,48	299,89	323,7				
Roční náklad	tis. Kč bez DPH	273,96	296,42	295,51	338,44	804,00	896,94	985,39	1045,52
Roční náklad s DPH	tis. Kč vč. DPH	326,01	352,74	351,66	402,74	956,76	1067,36	1172,62	1244,17
Teplo nakupované	GJ	2814,80	2583,20	2610,60	2669,53				
Roční náklad	tis. Kč bez DPH	1 363,8	1 240,5	1 447,7	1585,17	484,52	480,24	554,53	593,80
Roční náklad s DPH	tis. Kč vč. DPH	1432,02	1352,19	1577,95	1727,83	508,75	523,46	604,44	647,24
CELKEM	GJ	3155,5	2913,7	2910,49	2993,24				
Roční náklad bez DPH	tis. Kč bez DPH	1 637,79	1 536,96	1 743,17	1 923,61	519,02	527,50	598,93	642,65
Roční náklad s DPH	tis. Kč vč. DPH	1758,03	1704,93	1929,61	2130,58	557,12	585,15	662,98	711,80

Náklady uváděny bez DPH.

Použité ceny energie pro hodnocení přínosů v energetickém auditu.

Dle vyhlášených cen pro rok 2009 je oceněn víceletý průměr a stanovena průměrná cena dodávky tepla a elektřiny.

Cena tepla od 1.1.2009 593,80 Kč/MWh

Cena elektřiny 2009 3764,0 Kč/MWh

Ostatní doplňující údaje

Elektřina

Elektřina sazba C25d, jistič 3x 250A		2005	2006	2007
Fakturované hodnoty - sazba VT	kWh	64950	64350	60928
Fakturované hodnoty - sazba NT	kWh	29700	27450	22375
Fakturované hodnoty celkem	kWh	94650	91800	83303
Fakturované náklady celkem, bez DPH	tis.Kč	273,96	296,42	295,51
Průměrná cena, bez DPH	Kč/kWh	2,894	3,229	3,547

Spotřeba pitné vody

Voda pitná			
	interval dní	m ³	m ³ /den
14.1.2005			
14.12.2005	334	1921	5,751
31.12.2005	17	113	6,647
17.3.2006	76	506	6,658
31.12.2006	289	2217	7,671
17.1.2007	17	130	7,647
13.12.2007	330	2763	8,373
31.12.2007	18	146	8,111
31.3.2008	91	740	8,132
31.12.2008	275	2444	8,887

Popis a hodnocení budov

2. 4 Stavební řešení objektu, zjištěný stávající stav

Informace ke stavební části a použitým stavebním konstrukcím

Seznam pavilonů areálu je v **kap. 2.2**. Předložené podklady ke stavební části jsou omezené a informace k použitým stavebním konstrukcím většinou chybí. Z dostupných informací bylo zjištěno :

Areál byl postaven v roce 1977.

Provedení vychází ze systému MS 71, „předrevizní řešení“ použitím keramických obvodových panelů dále také plynosilikát.

Typové údaje systému MS71 uvádí :

Montovaná železobetonová rámová soustava se skrytými průvlaky. Modulové odstupňování rozpětí pole až do 7,2 m. Průřezy sloupů 400/400 mm (krajní sloupy), 600/600 (střední sloupy). Dutinové stropní panely jsou rozměru 1200/250 mm, kazetové instalační panely jsou o rozměrech 600/250 mm. Rozpony soustavy ve směru rámu jsou 2,4; 4,8; 6 a 7,2 m. Konstrukční výšky jsou 3,3; 3,6 a 4,2 m. Obvodový plášť se používal v různých materiálových a konstrukčních variantách. Před revizí tepelné technické normy v r. 1979 se používaly jednovrstvé keramické a keramzitbetonové pláště o tloušťkách 230 až 300 mm, případně obvodové stěny byly vyzdívány např. pórobetonovými tvárnicemi

- Stěny suterénu (S1, S2, S3) pod terénem jsou betonové, z vnitřní strany je osazeno 2,5cm Lignoporu
- částečně pod úrovní terénu je také suterén pavilonu MV, od 1. podlaží je použito pórobetonové zdivo
- Pavilony (U1,U2,U3) : je použit keramický panel
- Pavilon telocvičny (T) porobetonové zdivo a zdivo z plných cihel
- V pásu oken jsou až na výjimky (pavilon T) použity výplně z meziokenních vložek MOV – vnější úprava plech, v mnoha různých formátech
- Střeška je dle dostupných informací jednoplášťová mimo pavilonu T, kde je na části zázemí použita jednoplášťová střeška, nad tělocvičnou pak zdvojená zateplená konstrukce.
- jednoplášťová střeška dle řezu na tělocvičně : na stropním panelu je tepelná izolace 5cm, dále 20-27 cm perlitbetonu. Na tom je uložen azbestocementový vlnitý materiál, výška vln 6cm, na vlnách prostý beton a krytina z asfaltových pásů. Prostor pod vlnami je také odvětrán (tzv. „1,5 plášťová střeška“). Krytina střech byly již obnoveny.
- dvoupplášťová střeška na tělocvičně má osazeno 10cm tepelné izolace, na spodním plášti nesoucí rošt pro uchycení stropu. Vzduchová odvětraná mezera 25,5cm. Vrchní plášť je z perlitbetonu 33cm, uloženém na trapezovém plechu.
- Okna jsou převážně dřevěná zdvojená, kyvná převážně nevyhovující stav v mnoha různých formátech.
- Do atrie jsou osazeny ocelové velkoplošné stěny. Tepelně technické vlastnosti jsou dle současných požadavků značně nevyhovující a plocha zasklení značná.
- V tělocvičně jsou použity copilitové výplně, ve výplni dále vsazeny dřevěná zdvojená okna.
- Použito také několik typů kovových oken (S3, suterén MV)
- Vstupy do budovy a výplně do atrie jsou kovové prosklené stěny, s jednoduchým zasklením
- V suterénu S3 jsou osazeny dále nevyhovující garážová vrata.

Platné normy na tepelnou ochranu dle doby výstavby:

Vzdělávací budova	Rok výstavby	Platná norma
Areál	1977	ČSN 73 0540 : 1964

Závěr, současný stav, hodnocení

V dalších částech auditu jsou uvedeny další údaje o vlastnostech stavebních konstrukcích a výchozí údaje použité pro hodnocení. Dle těchto přehledů je zřejmé, (viz úplné protokoly zařazené v návrhové části [za kap. 4.2.4](#))

že původní konstrukce ani výplně otvorů již nevyhovují současným tepelně technickým požadavkům na tepelnou ochranu ve znění platné ČSN 73 0540-2:2007.

Stav vyžaduje řešení - důvodem k řešení je :

- odstranění vznikajících vad na konstrukcích a výplních otvorů a také
- snížení spotřeby energie na vytápění vzhledem k výrazně progresivnímu vývoji cen energie a nákladů na provoz budov.

2. 5 Výchozí údaje o stavebních konstrukcích, Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2:2007, výchozí stav, plochy, objemy

Výchozí údaje ke stávajícímu stavu : viz str. 15-24 a dále Přílohy za str. 25

- Celkové rozměry budov, **údaje jednotlivých zónách** dle užití prostor budov (8* 1 list)
- **Základní rozměry** budov - vytápěné (hodnocené) plochy obálky budov. Uvedené plochy nezahrnují např. atiky, základy apod. (2 listy)

Hodnocení Energetického štítku obálky budovy (příl.4) dle ČSN 730540-2:2007 je v přílohové části, za textem auditu. Je zpracovaný programem TV firmy Protech Nový Bor. **Obsahuje hodnocení stávajícího stavu**, který je ZDE označen jako „Varianta 1“ a „Varianta 3“ která značí zde navržený stav, který je řešen v kap. 4.2 jako Varianta III. Označení variant je dáno konvencemi použitými autorem programu. Aby nedošlo k záměně, není v energetickém auditu varianta 1 obsazena. (celkem 6+3+3+3+3 listů za objekty)

Zde jsou také uvedeny hodnoty konstrukcí - skutečné a pro porovnání hodnoty požadované (a doporučené) ČSN 73 0540-2:2007, které představují, v oblasti tepelné ochrany, splnění jednoho z požadavků na výstavbu nových objektů (nebo změn dokončených staveb).

Tyto údaje slouží k porovnání současného stavu oproti normovým požadavkům s cílem navrhnout možné a vhodné tepelně – technické úpravy konstrukcí a výplní otvorů pro dosažení úspor energie v provozu.

Pavilon	Hodnocení, klasifikační ukazatel CI	Slovní hodnocení, Energetický štítek obálky budovy ČSN 73 0540-2:2007	Tepelná ztráta vypočtená dle ČSN EN ISO 12831 kW *
S1,S2,S3	1,61	E – Nehospodárná	222,6
U1	2,03	F – Velmi nehospodárná	78,5
U2	1,82	E – Nehospodárná	86,2
U3	1,82	E – Nehospodárná	86,2
MV	1,48	D – Nevyhovující	86,8
T	1,37	D – Nevyhovující	60,8
Celkem			621,1

* uvedený údaj je ilustrační a nezahrnuje přírážku na urychlení zátoku

Poznámky k hodnocení budov

Vzhledem k tomu, že není k dispozici měření spotřeby tepla na vytápění na patách jednotlivých budov Areálu, je celková fakturovaná spotřeba pro další hodnocení rozdělena v poměru normových potřeb tepla vypočtených dle ČSN 38 3350 a z tepelné ztráty dle ČSN 06 0210. K místu měření je dále započtena ztráta v rozvodu tepla (pro nedostatek podkladů stanoveno odborným technickým odhadem).

Spotřeba tepla – rozdělení		2005	2006	2007	2008
Areál	100,0%	3002,0	2814,8	2583,2	2610,6
S1,S2,S3	35,1%	1054,6	988,8	907,5	917,1
U1	13,4%	401,3	376,2	345,3	349,0
U2	14,4%	432,0	405,1	371,8	375,7
U3	14,4%	432,0	405,1	371,8	375,7
MV	13,7%	410,5	384,9	353,2	357,0
T	9,0%	271,6	254,7	233,7	236,2

2. 6 Tepelné ztráty a potřeba tepla

Tepelná ztráta budov stanovená dle ČSN 06 0210		S1,S2,S3	U1	U2	U3	MV	T
Prostup	W	185425	65496	64528	64528	54754	42793
Větrání	W	59534	20919	24882	24882	35890	16512
Celkem	W	244959	86416	89409	89409	90644	59306
Podíl na celkové ztrátě tepla	%	37,11%	13,09%	13,54%	13,54%	13,73%	8,98%
Normová potřeba tepla budov	GJ/rok	1 218,4	442,6	464,6	464,6	453,7	266,7
Ztráta v rozvodech	GJ/rok	50	40	55	55	40	60
Celkem potřeba tepla	GJ/rok	1 268,4	482,6	519,6	519,6	493,7	326,7
Podíl na spotřebě tepla	%	35,13%	13,37%	14,39%	14,39%	13,67%	9,05%

Tyto údaje o spotřebě energie na vytápění jsou výchozí pro hodnocení budov denostupňovou metodou.

Stanovení potřeb tepla budov z tepelné ztráty

Opravný koeficient celkový $f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4$	f_c	0,525
Součinitel nesoučasnosti f_1	f_1	0,85
Součinitel režimu vytápění f_2	f_2	0,65
Součinitel zvýšení vnitřní teploty f_3	f_3	1,00
Součinitel regulace otopné soustavy f_4	f_4	0,95

Oblast Česká Lípa, normové klimatické podmínky: délka TO 245dní, průměrná venkovní teplota v TO +3,8°C, návrhová venkovní teplota -15°C. Krajina normální, budovy stojící osaměle, nechráněná, B=9. Počet výměn vzduchu dle zón – viz dále.

Hodnocený prostor budovy je stanoven na systémové hranici vytápěného prostoru budovy - čl. 5.3.1. ČSN EN ISO 13790: 2005. (neobsahuje např. římsy, atiky a základy apod.)

Konstrukce – výpočet součinitele prostupu U programem TOB, Protech Nový Bor, dle složení konstrukcí. Konkrétní skladba ale není u některých konstrukcí vždy zcela známa. Zde jsou také použity některé údaje podpůrných materiálů ČEA (Sborník doporučených energeticky úsporných opatření na obvodových pláštích, listopad 1999).

Ve výpočtu **součinitelů prostupu tepla U** jsou zahrnuty, dle provedení konstrukce a uložení tepelné izolační vrstvy, součinitele tepelných mostů Ztm.

Ve výpočtu údajů pro **Energetický štítek budovy** je zahrnuta korekce součinitelů prostupu tepla respektující tepelné vazby a nesystémové tepelné mosty. Je použita zjednodušená metoda stanovení lineárních tepelných ztrát přírážkou k součiniteli prostupu jednotlivých stavebních částí ($U_{kc} = U_k + dU_{tb}$). Pro stávající stav je použita hodnota přírážky $dU_{tb} = 0,08 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Korekce potřeb tepla podle denostupňové metody je v příloze 10 a v kap. 3.2

Tabulka s přehledem a s výchozími energetickými bilancemi je zařazena na str. 35

Hodnocený – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1. nadz.podlaží	+ 0,00 m	355,8	3,60	0,30
2. nadz.podlaží	+ 3,60 m	767,3	3,50	0,50
Průměr			3,53	0,44
Celkem		1123,1		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3966,3	2355,6	1123,07	1058,9	18,9

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy(platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	187,4	56,8
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	1507,1	488,6
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5	463,8	140,5
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5	1118,9	373,0
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídelna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	18,85			3277,3	1058,9
Počet výměn celkem, topné období		0,505			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocený – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla strópů m
1. nadz.podlaží	+ 1,65 m	379,1	3,60	0,30
2. nadz.podlaží	+ 5,25 m	669,6	3,50	0,50
Průměr				
Celkem		1048,7	3,54	0,43

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3073,5	2054,9	1048,70	988,8	19,6

**

Celková podlahová plocha je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy(platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	727,1	220,3
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	876,5	278,4
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5	148,5	49,5
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5	1321,4	440,5
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídelna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	19,57			3073,5	988,8
Počet výměn celkem, topné období		0,521			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocení – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1. nadz.podlaží	+ 3,60 m	528,3	3,30	0,30
2. nadz.podlaží	+ 6,90 m	602,8	3,50	0,50
Průměr			3,41	0,41
Celkem		1131,1		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3199,3	1908,1	1131,07	1066,4	18,7

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy(platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	761,3	253,8
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	1152,5	384,2
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5	1285,5	428,5
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5		
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídelna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	18,71			3199,3	1066,4
Počet výměn celkem, topné období		0,522			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocení – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1. nadz.podlaží	+ 5,70 m	414,9	3,60	0,30
2. nadz.podlaží	+ 9,30 m	407,0	3,80	0,50
Průměr			3,70	0,30
Celkem		821,9		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3040,3	1538,2	821,91	774,9	19,9

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy (platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	1603,9	486,0
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	953,3	288,9
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5		
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5		
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídelna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	19,88			2557,3	774,9
Počet výměn celkem, topné období		0,559			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocení – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1. nadz.podlaží	+ 0,00 m	482,7	3,60	0,30
2. nadz.podlaží	+ 3,60 m	482,7	3,80	0,50
Průměr			3,70	0,40
Celkem		965,4		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3570,7	1645,6	965,45	910,3	20,3

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy (platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	2289,9	693,9
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	714,0	216,4
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5		
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5		
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídlna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	20,32			3003,9	910,3
Počet výměn celkem, topné období		0,573			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocený – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1. nadz.podlaží	+ 1,60 m	482,7	3,60	0,30
2. nadz.podlaží	+ 5,25 m	482,7	3,80	0,50
Průměr			3,70	0,40
Celkem		965,4		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3570,7	1645,6	965,45	910,3	20,3

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy(platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	2289,9	693,9
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	714,0	216,4
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5		
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5		
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídelna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	20,29			3003,9	910,3
Počet výměn celkem, topné období		0,572			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocení – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1.podz. podlaží (část)	+1,40 m	309,6	2,95	0,30
1. nadz.podlaží	+ 4,35 m	499,3	3,60	0,30
2. nadz.podlaží	+ 7,95 m	499,3	3,80	0,50
Průměr			3,70	0,40
Celkem		1308,2		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	4608,0	1758,3	1308,2	1233,4	19,4

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy(platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota °C	Počet výměn vzduchu 1/h	Počet výměn vzduchu 1/h	Vnitřní objem m ³	Celková podlahová plocha m ²
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5	1136,0	344,2
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	488,8	148,1
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5	1245,8	435,0
Kuchyně	20,0	2,0	0,5	434,4	131,6
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5		
Tělocvična	15,0	0,5	0,5		
Jídelna	20,0	1,0	0,5	575,4	174,4
Celkem, průměr, větrání	19,40			3880,4	1233,4
Počet výměn celkem, topné období		0,570			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Hodnocený – vytápěný prostor, systém rozměrů : celkové vnější rozměry

Budova, podlaží	Úroveň	Plocha podlaží celkem m ²	Konstrukční výška m	Síla stropů m
1. nadz.podlaží	+3,60 m	512,5	5,67	0,72
2. nadz.podlaží	+ 6,90 m	173,2	3,65	0,50
Průměr			5,16	0,67
Celkem		685,7		

Sestavené údaje slouží k dalším hodnocením a vztahují se pouze k hodnocené (vytápěné) zóně. Průměrná výpočtová vnitřní teplota je vážený průměr v souladu s ČSN EN ISO 13790: 2005 "pro jednozónový výpočet".

Hlavní údaje - celkové rozměry budov

Hodnocená zóna(y)	Obestavěný prostor m ³	Ochlazovaná plocha hraničních konstrukcí celkem m ²	Zastavěná plocha m ²	Celková podlahová plocha m ²	Průměrná - výpočtová teplota °C
Celkem	3539,7	1730,2	685,65	646,5	16,6

**** Celková podlahová plocha** je definována v zákoně 406/2000Sb., O hospodaření energiemi, ve znění pozdějších předpisů, v §2 p). Tento údaj slouží k hodnocení měrných spotřeb budov v kWh na 1m² podlahové plochy(platné od 1.7.2007).

Výchozí údaje o větrání - údaje o zónách

teploty jsou průměrné

Větrání - výchozí údaje pro stanovení měrné tepelné ztráty větráním H _v	Vnitřní teplota	Počet výměn vzduchu	Počet výměn vzduchu	Vnitřní objem	Celková podlahová plocha
VZDĚLÁVACÍ zařízení	°C	1/h	1/h	m ³	m ²
Dílčí prostory :		provoz	mimo prov.		
Hlavní prostory	21,0	1,0	0,5		
Vedlejší prostory, chodby a komunikace	18,0	0,5	0,5	250,8	81,7
Vedlejší prostory a zázemí	18,0	0,5	0,5		
Kuchyně	20,0	2,0	0,5		
Šatny dětí a personálu	20,0	0,5	0,5	770,4	250,6
Tělocvična	15,0	0,5	0,5	1885,3	314,2
Jídelna	20,0	1,0	0,5		
Celkem, průměr, větrání	16,58			2906,5	646,5
Počet výměn celkem, topné období		0,500			

Počet výměn vzduchu – větrání budovy, předpoklad pro výpočet tepelných ztrát vychází z některých údajů publikovaných v Národním kalkulačním nástroji NKN (zpracovatel ČVUT, FAST Praha). V reálném provozu je výměna vzduchu ovlivněna chováním uživatelů.

Provozní stavy v objektu vč. výměny vzduchu, chování uživatelů apod. ovlivňují také výši dále vyhodnocených úspor z navržených opatření (úsporný projekt). Uvedené tabulkové hodnoty (odborný odhad) jsou brány jako „obvyklé“, neboť jiné přesnější údaje nejsou známy.

Základní rozměry budov - vytápěné (hodnocené) plochy obálky

U2	Délka L	výška hk	Plocha A
Podlahy (Ag)			482,72
			469,09
			13,63
Střechy			482,72
			469,09
			13,63
Obvod 1np (P')	91,93		330,95
	15,10	3,6	54,36
	18,60	3,6	66,96
	25,22	3,6	90,79
	25,22	3,6	90,79
krček 2 steny	3,895	3,6	14,02
	3,895	3,6	14,02
		3,6	0,00
Obvod 2np	91,93		349,33
	15,10	3,8	57,38
	18,60	3,8	70,68
	25,22	3,8	95,84
	25,22	3,8	95,84
	3,895	3,8	14,80
	3,895	3,8	14,80
			0,00
Ostatní plochy			0,00
			0,00
			0,00
Celkem			1645,7

U3	Délka L	výška hk	Plocha A
Podlahy (Ag)			482,72
			469,09
			13,63
Střechy			482,72
			469,09
			13,63
Obvod 1np (P')	91,93		330,95
	15,10	3,6	54,36
	18,60	3,6	66,96
	25,22	3,6	90,79
	25,22	3,6	90,79
	3,895	3,6	14,02
	3,895	3,6	14,02
		3,6	0,00
Obvod 2np	91,93		349,33
	15,10	3,8	57,38
	18,60	3,8	70,68
	25,22	3,8	95,84
	25,22	3,8	95,84
	3,895	3,8	14,80
	3,895	3,8	14,80
			0,00
Ostatní plochy			0,00
			0,00
			0,00
Celkem			1645,7

U1	Délka L	výška hk	
Podlahy (Ag)			414,89
			414,89
			0,00
Střechy			414,89
			414,89
Obvod 1np (P')	96,88		348,77
	8,30	3,6	29,88
	11,30	3,6	40,68
	36,02	3,6	129,67
	36,02	3,6	129,67
krček 2 steny	2,62	3,6	9,43
	2,62	3,6	9,43
			0,00
Obvod 2np	94,64		359,63
	11,30	3,8	42,94
	11,30	3,8	42,94
	36,02	3,8	136,88
	36,02	3,8	136,88
			0,00
			0,00
			0,00
Ostatní plochy			0,00
			0,00
			0,00
Celkem			1538,2

T	Délka L	výška hk	
Podlahy (Ag)			512,46
			512,46
Střechy			512,46
			512,46
Obvod 1np (P')	102,00		563,27
	24,15	6,95	167,84
	13,80	6,95	95,91
	24,15	6,95	167,84
	12,55	3,3	41,42
	10,80	3,3	35,64
	12,55	3,3	41,42
	4,00	3,3	13,20
Obvod 2np	38,90		141,99
	12,55	3,65	45,81
	13,80	3,65	50,37
	12,55	3,65	45,81
			0,00
			0,00
			0,00
			0,00
Ostatní plochy			0
			0
			0
Celkem			1730,2

Základní rozměry budov - vytápěné (hodnocené) plochy obálky

S2

	Délka L	výška(šířka)	Plocha A
Podlahy (Ag)			669,57
pravý pruh	33,7	11,25	379,13
levý pruh	28,9	10,05	290,45
Střechy			669,57
dtto			669,57
Obvod 1np (P')	75,15		248,60
vně P pruh	30,20	3,6	108,72
k zemině dovnitř P	33,70	3,6	121,32
sch. k zemině P	11,25	1,65	18,56
		3,6	0,00
		3,6	0,00
		3,6	0,00
Obvod 2np	150,05		467,18
vně P pruh	30,20	3,5	105,70
atrium P pruh	33,70	3,5	117,95
atrium L pruh	28,90	3,5	101,15
Vně L pruh	25,90	3,5	90,65
schodiště k zemině L	10,05	1,65	16,58
osazení atiky P	11,25	1,65	18,56
osazení atiky L	10,05	1,65	16,58
Ostatní plochy			0,00
			0,00
			0,00
Celkem			2054,9

S3

	Délka L	výška(šířka)	Plocha A
Podlahy (Ag)			603,32
Čelo	15	32,85	492,75
P pruh	4,625	11,25	52,03
L pruh	5,825	10,05	58,54
Střechy			603,32
dtto			603,32
Obvod 1np (P')	85,2		281,16
čelo	32,85	3,3	108,41
k MV pravý pruh	11,13	3,3	36,71
k zemině L	15	3,3	49,50
k zemině k atr.	21,6	3,3	71,28
k zemině atr. P	4,625	3,3	15,26
		3,3	0,00
		3,3	0,00
Obvod 2np	129,40		374,09
čelo	32,85	3,5	114,98
k MV pravý pruh	11,13	3,5	38,94
L pruh	20,825	3,5	72,89
L do atria	5,825	3,5	20,39
P do atria	4,625	3,5	16,19
sch. k zemině L,P	21,3	1,65	35,15
osazení atiky L,P	21,3	1,65	35,15
čelo do atria	11,55	3,5	40,43
Ostatní plochy			0,00
vstup 1np	14	3,3	46,20
			0,00
Celkem			1908,1

S1

	Délka L	výška(šířka)	
Podlahy (Ag)			767,29
pravý pruh	31,625	11,25	355,78
levý pruh	35,2	10,05	353,76
spojka jih	11,55	5	57,75
			0,00
Střechy			767,29
dtto			767,29
Obvod 1np (P')	71,00		255,60
vně P pruh	28,13	3,6	101,25
k zemině dovnitř P	31,63	3,6	113,85
čelo jih	11,25	3,6	40,50
		3,6	0,00
		3,6	0,00
		3,6	0,00
Obvod 2np	161,55		565,43
vně P pruh	28,13	3,5	98,44
atrium P	26,63	3,5	93,19
čelo jih	32,85	3,5	114,98
atrium čelo S	11,55	3,5	40,43
atrium L pruh	30,20	3,5	105,70
Vně L pruh	32,20	3,5	112,70
		3,5	0,00
Ostatní plochy			0,00
			0,00
			0,00
Celkem			2355,6

MV

	Délka L	výška(šířka)	
Podlahy (Ag)			499,30
Suterén na ter			189,74
Podsklepené přístupné			309,56
Střechy			499,30
dtto			499,30
Obvod 1np (P')	85,70		308,52
	18,30	3,6	65,88
	9,80	3,6	35,28
	25,70	3,6	92,52
	25,70	3,6	92,52
	6,20	3,6	22,32
Obvod 2np	85,70		325,66
	18,30	3,8	69,54
	9,80	3,8	37,24
	25,70	3,8	97,66
	25,70	3,8	97,66
	6,20	3,8	23,56
Ostatní plochy			
Suterén	25,70	2,95	75,82
	8,50	2,95	25,08
	8,50	2,95	25,08
			0
			0
			0
Celkem			1758,7

Celkem S1-S3

6318,6

2040,18

Doplnění : Přílohy k hodnocení budov – stávající stav

Pavilon **U2** je tvarově stejný s pavilonem **U3**. Tabulkové výstupy jsou pro obě dílčí budovy shodné.

Přehled vypočtených **tepelných ztrát** stavebních konstrukcí, STÁVAJÍCÍ, (5*1 list)

1 S1,S2,S3	Spojovací chodby S1-S3
1 U1	Učební pavilon U1
1 U2 (U3)	Učební pavilon U2 (U3)
1 MV	Hospodářský pavilon MV (jídlna, kuchyně, družina)
1 T	Tělocvična T

Tepelné ztráty jsou vypočteny dle ČSN 06 0210.

Výpočet **potřeby tepla na přípravu teplé vody** (1 list)

2.2 Celý Areál

Protokol **Hodnocení Energetického štítku obálky budovy včetně stávajícího stavu, dle ČSN 730540-2:2007, je v přílohové části, za textem auditu.**

Je zpracovaný programem TV firmy Protech Nový Bor. **Obsahuje hodnocení stávajícího stavu**, který je ZDE označen jako „Varianta 1“ a „Varianta 3“ která značí navržený stav, který je řešen v kap. 4.2 jako Varianta III. Označení variant je dáno konvencemi použitými autorem programu. Aby nedošlo k záměně, není v energetickém auditu varianta 1 obsazena. (celkem 6+3+3+3+3 listů za objekty). Zde jsou uvedeny hodnoty skutečné a pro porovnání hodnoty požadované (a doporučené) ČSN 73 0540-2:2007.

Výsledné hodnoty hodnocení jsou uvedeny na str. 13.

Tepelné ztráty budov, souhrny za skupiny konstrukcí (STÁVAJÍCÍ), **grafy** (5*1 list)

7 S1,S2,S3	Spojovací chodby S1-S3
7 U1	Učební pavilon U1
7 U2 (U3)	Učební pavilon U2 (U3)
7 MV	Hospodářský pavilon MV (jídlna, kuchyně, družina)
7 T	Tělocvična T

Model potřeby tepla, hodnocení skutečné spotřeby tepla oproti normovým hodnotám stanoveným v energetickém auditu, (5 * 1 list)

10 S1,S2,S3	Spojovací chodby S1-S3
10 U1	Učební pavilon U1
10 U2 (U3)	Učební pavilon U2 (U3)
10 MV	Hospodářský pavilon MV
10 T	Tělocvična T

Údaje v tabulkách slouží ke korekci v energetickém auditu stanovené (normové) úspory tepla na vytápění (např. uvedeno v příloze 8) na reálné (objektivní) hodnoty Záporné znaménko např. znamená, že dle těchto údajů je objektivní hodnota úspor nižší než odpovídá „návrhovým hodnotám“ a naopak.

Přehled vypočtených tepelných ztrát stavebních konstrukcí - výchozí stav
 ZŠ Jižní 1903, ČL, pav. S1,S2,S3

Ozn	Konstrukce	U	dt	výměra	Q _p
		W . m ² . K ⁻¹	°C	m ²	W
SO8	Stěna k terénu	0,76	28,1	70,2	1718
SO3	Obvodová stěna pod terénem	0,53	15,0	371,3	3378
SO2	Meziokení vložky	1,14	33,2	94,0	4103
SO1	Obvodová stěna (ps) 300	0,75	31,7	953,8	26273
SCH1	Střecha 1-plášťová 1	0,47	33,0	2039,8	36212
PDL1	Podlaha na terénu	0,57	12,1	2039,7	16189
OZ9	210/180	2,40	33,0	19,0	1996
OZ7	120/180	2,40	30,0	2,2	210
OZ69	150/150	2,40	35,0	4,5	501
OZ5	90/120	2,40	35,0	4,3	479
OZ44	240/150	2,40	30,0	7,2	687
OZ4	120/90	2,40	30,0	1,1	105
OZ18	240/240	2,40	30,0	11,6	1108
OZ17	210/240	2,40	34,4	40,2	4398
OZ16	150/240	2,40	35,0	10,8	1203
OZ15	120/240	2,40	33,7	23,0	2470
OZ14	240/210	2,40	32,3	141,0	14505
OZ13	210/210	2,40	33,4	105,7	11226
OZ12	150/210	2,40	33,3	19,2	2037
OZ11	120/210	2,40	33,7	37,7	4040
OZ10	240/180	2,40	31,7	12,9	1300
OJ87	60/290 výplň	3,30	33,5	15,6	2286
OJ86	60/210 výplň	3,30	35,0	3,9	597
OJ8	165/290 kovová	5,65	30,0	4,8	1079
OJ55	300/290 kovová	3,30	30,0	8,7	1142
OJ31	210/210 kovová	3,30	35,0	8,8	1348
OJ30	270/210 kovová	3,30	35,0	22,6	3462
OJ3	1460/80 kovová	5,65	30,0	11,7	2630
OJ28	240/290 kovová	3,30	30,0	7,0	919
OJ27	270/290 kovová	3,30	33,2	156,6	22765
OJ22	80/80 kovová	3,30	35,0	2,6	398
OJ21	50/80 kovová	3,30	35,0	2,4	368
OJ2	500/80 kovové	5,65	30,0	4,0	899
OJ12	570/290 kovová	5,65	30,0	16,5	3709
OA6	310/60 Lx	2,80	30,0	1,9	212
OA1	200/40 Lx	2,80	30,0	2,4	267
DO7	170/290 kovová	5,65	30,0	4,9	1101
DO65	160/215 kovové	5,65	30,0	3,4	764
DO63	300/290 kovová	5,65	32,5	17,4	4237
DO5	90/195 kovová	5,65	30,0	1,8	405
DO1	Garážová	5,65	30,0	12,0	2697
	Ztráta prostupem - Konstrukce	0,573	23,9	5568,8	87873
	Ztráta prostupem - Výplně	2,989	32,8	749,4	97552
	Celkem ztráta prostupem	0,860	24,9	6318,2	185425
	Ztráta větráním/infiltrace /větraný objem			9549,0	59534
	Celkem tepelná ztráta				244959

ZŠ Jižní 1903, ČL, pav. S1,S2,S3

Přehled vypočtených tepelných ztrát stavebních konstrukcí - výchozí stav

ZŠ Jižní 1903, ČL, pav. U1

Ozn	Konstrukce	U	dt	výměra	Q _p
		W . m ⁻² . K ⁻¹	°C	m ²	W
SO5	Obvodová (ms71)	1,65	32,1	350,9	22228
SO2	Meziokenní vložky	1,14	32,5	72,0	3190
SO1	Obvodová stěna (ps) 300	0,75	30,0	23,5	635
SCH1	Střecha 1-plášťová 1	0,47	33,1	414,9	7672
PDL1	Podlaha na terénu	0,60	13,1	414,9	3881
OZ18	210/240	2,40	31,9	207,4	21867
OZ17	210/240	2,40	33,8	40,2	4479
OZ16	150/240	2,40	32,5	14,4	1545
	Ztráta prostupem - Konstrukce	0,939	26,2	1276,2	37605
	Ztráta prostupem - Výplně	2,400	32,3	262,0	27891
	Celkem ztráta prostupem	1,188	27,3	1538,2	65496
	Ztráta větráním/infiltrace /větraný objem			2555,1	20919
	Celkem tepelná ztráta				86416

ZŠ Jižní 1903, ČL, pav. U1

Přehled vypočtených tepelných ztrát stavebních konstrukcí - výchozí stav

ZŠ Jižní 1903, ČL, pav. U2 (také U3)

Ozn	Konstrukce	U	dt	výměra	Q _p
		W . m ² . K ⁻¹	°C	m ²	W
SO5	Obvodová (ms71)	1,65	34,7	380,7	25665
SO2	Meziokenní vložky	1,14	34,9	50,4	2359
SO1	Obvodová stěna (ps) 300	0,75	30,0	53,2	1415
SCH1	Střecha 1-plášťová 1	0,47	33,8	482,7	8976
PDL1	Podlaha na terénu	0,54	13,8	482,8	4264
OZ18	240/240	2,40	34,1	126,8	14048
OZ17	210/240	2,40	35,0	30,2	3436
OZ15	120/240	2,40	35,0	34,6	3936
OZ13	210/210	2,40	30,0	4,4	429

	Ztráta prostupem - Konstrukce	0,92	27,3	1449,8	42679
	Ztráta prostupem - Výplně	2,40	34,3	196,0	21848
	Celkem ztráta prostupem	1,09	28,1	1645,8	64528
	Ztráta větráním/infiltrace /větraný objem			3003,9	24882
	Celkem tepelná ztráta				89409

Přehled vypočtených tepelných ztrát stavebních konstrukcí - výchozí stav

ZŠ Jižní 1903, ČL, pav. MV

Ozn	Konstrukce	U	dt	výměra	Q _p
		W . m ⁻² . K ⁻¹	°C	m ²	W
SO8	Stěna k terénu	0,96	30,0	64,1	2121
SO6	Stěna suterénu nadzemní	2,29	30,0	57,6	4532
SO2	Meziokenní vložky	1,14	35,0	58,2	2663
SO1	Obvodová stěna (ps) 300	0,75	34,7	387,0	11594
SCH1	Střecha 1-plášťová 1	0,47	34,1	499,2	9126
PDL1	Podlaha na terénu	0,43	11,9	499,3	2901
OZ9	210/180	2,40	35,0	3,8	421
OZ8	150/180	2,40	35,0	13,5	1496
OZ70	120/60	2,40	30,0	4,3	408
OZ7	120/180	2,40	35,0	2,2	244
OZ41	90/150	2,40	35,0	10,8	1196
OZ18	240/240	2,40	34,7	98,1	10776
OZ17	210/240	2,40	35,0	5,0	554
OZ16	150/240	2,40	35,0	18,0	1994
OZ15	120/240	2,40	35,0	2,9	321
OZ10	240/180	2,40	35,0	30,1	3334
OJ8	165/290 kovová	5,65	30,0	4,8	1073

	Ztráta prostupem - Konstrukce	0,68	26,9	1565,4	32937
	Ztráta prostupem - Výplně	2,47	34,6	193,5	21817
	Celkem ztráta prostupem	0,88	27,7	1758,9	54754
	Ztráta větráním/infiltrace /větraný objem			3880,0	35890
	Celkem tepelná ztráta				90644

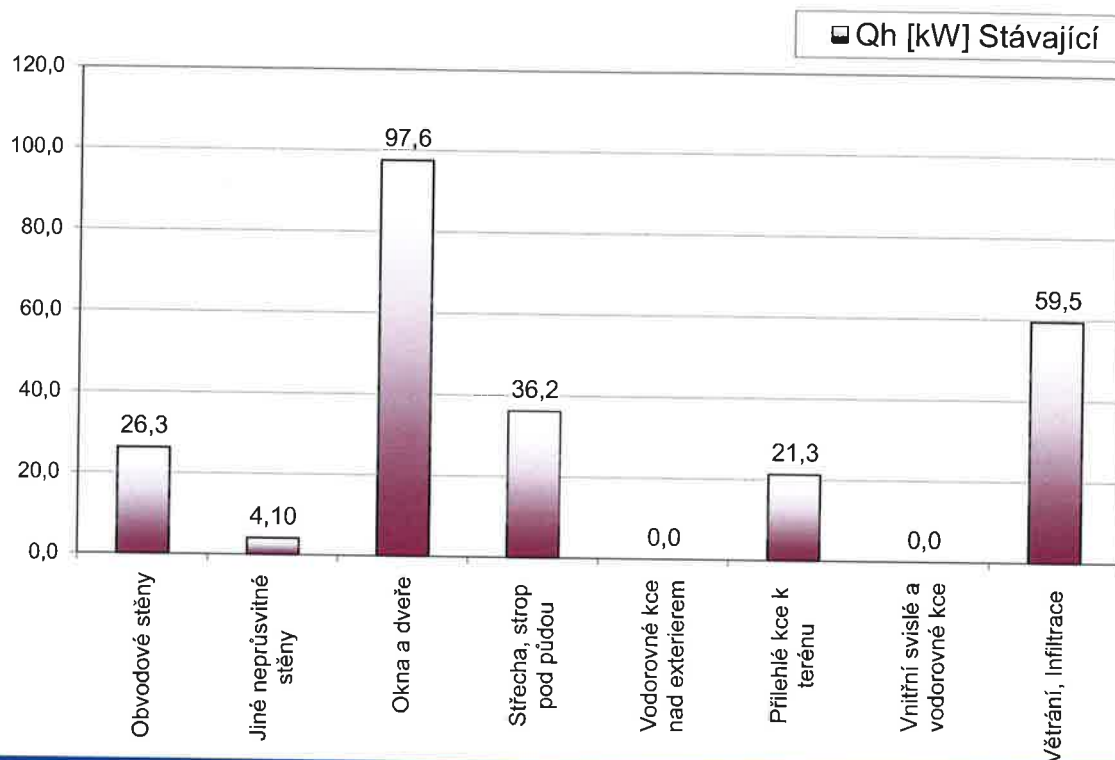
Přehled vypočtených tepelných ztrát stavebních konstrukcí - výchozí stav

ZŠ Jižní 1903, ČL, pavilon T (tělocvična)

Ozn	Konstrukce	U W . m ⁻² . K ⁻¹	dt °C	výměra m ²	Q _p W
SO1	Obvodová stěna (ps) 300	0,75	31,4	584,6	15610
SCH2	Střecha 2-plášťová	0,58	30,0	333,3	6573
SCH1	Střecha 1-plášťová 1	0,47	33,7	179,2	3186
PDL2	podlaha tělocvičny	0,39	10,0	333,3	1453
PDL1	Podlaha na terénu	0,45	13,7	179,2	1236
OZ4	120/90	2,40	35,0	13,0	1418
OZ3	90/90	2,40	30,0	19,4	1814
OZ2	90/90	2,40	30,0	4,8	449
OZ1	60/90	2,40	35,0	6,0	655
OA3	2100/304 cop	3,30	30,0	63,8	8204
OA13	1020/90 cop	3,30	30,0	9,2	1183
DO67	160/290 kovové	5,65	30,0	4,6	1013

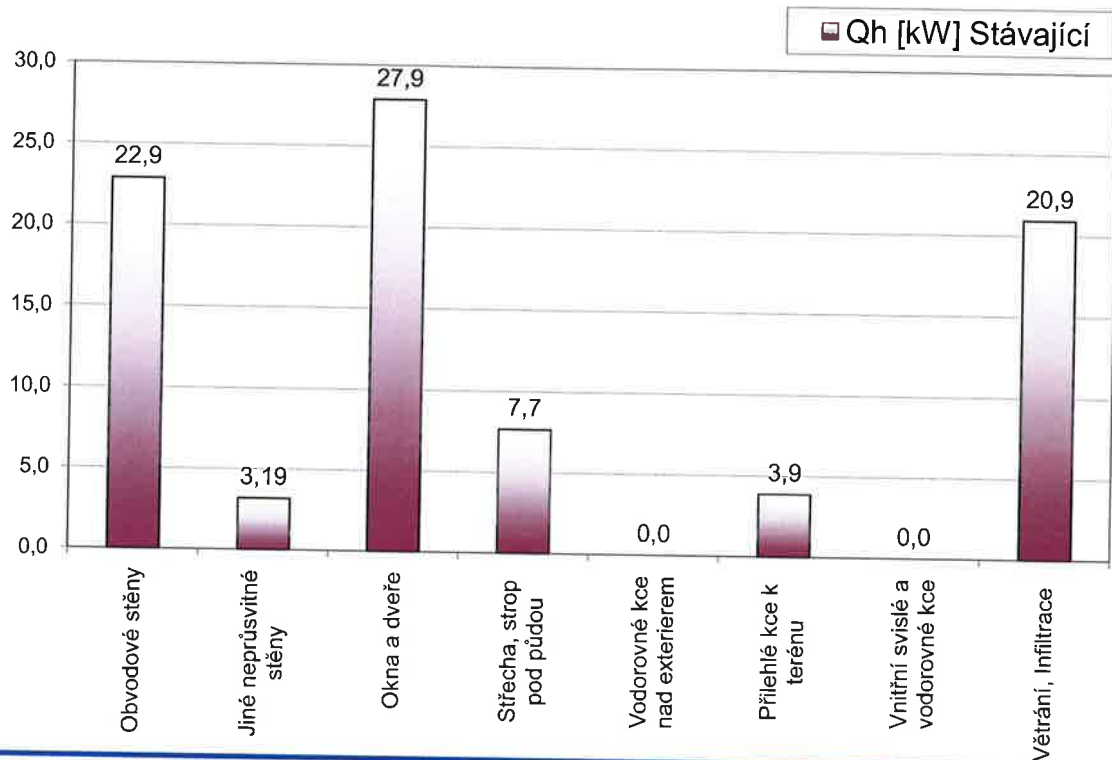
	Ztráta prostupem - Konstrukce	0,62	25,0	1609,6	28058
	Ztráta prostupem - Výplně	3,05	30,8	120,8	14736
	Celkem ztráta prostupem	0,79	25,4	1730,4	42793
	Ztráta větráním/infiltrace /větraný objem			2906,5	16512
	Celkem tepelná ztráta				59306

Tepelné ztráty, skupiny konstrukcí, stávající stav [kW]



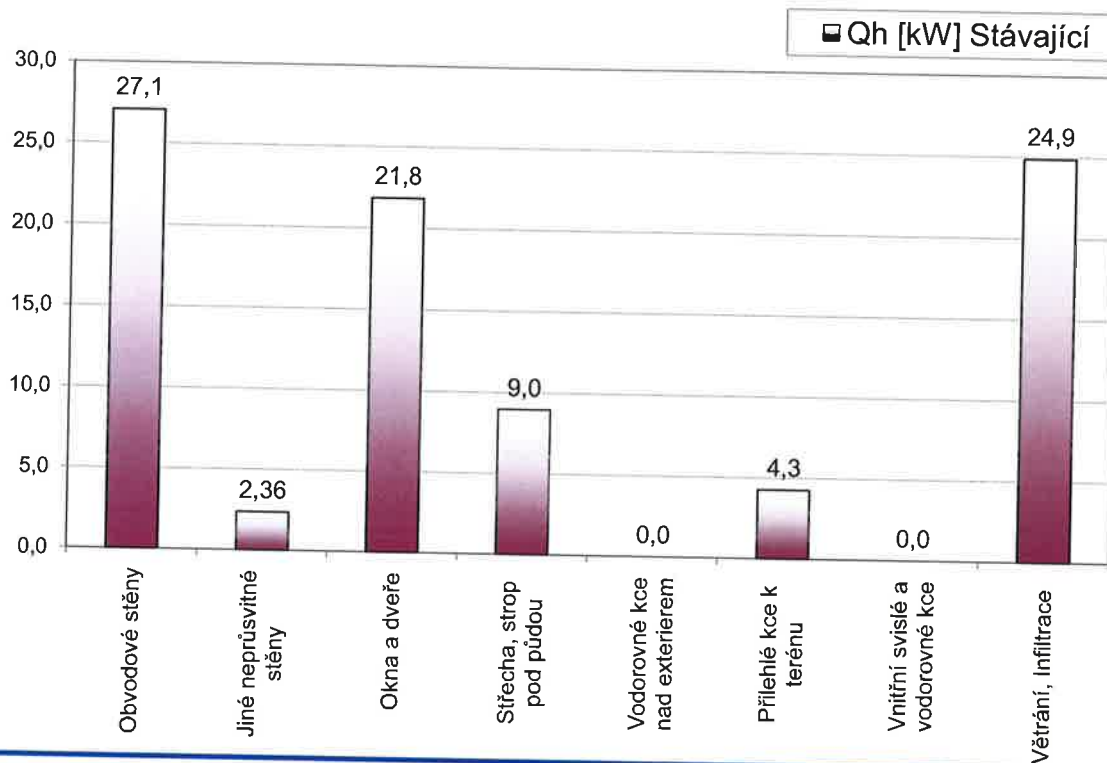
Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	26,3
Jiné neprůsvitné stěny	JS1-JS3	4,1
Okna a dveře	OVO, OVD	97,6
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	36,2
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0
Přilehlé kce k terénu	KNT, KPT	21,3
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	59,5
Celkem tepelná ztráta		245,0

Tepelné ztráty, skupiny konstrukcí, stávající stav [kW]



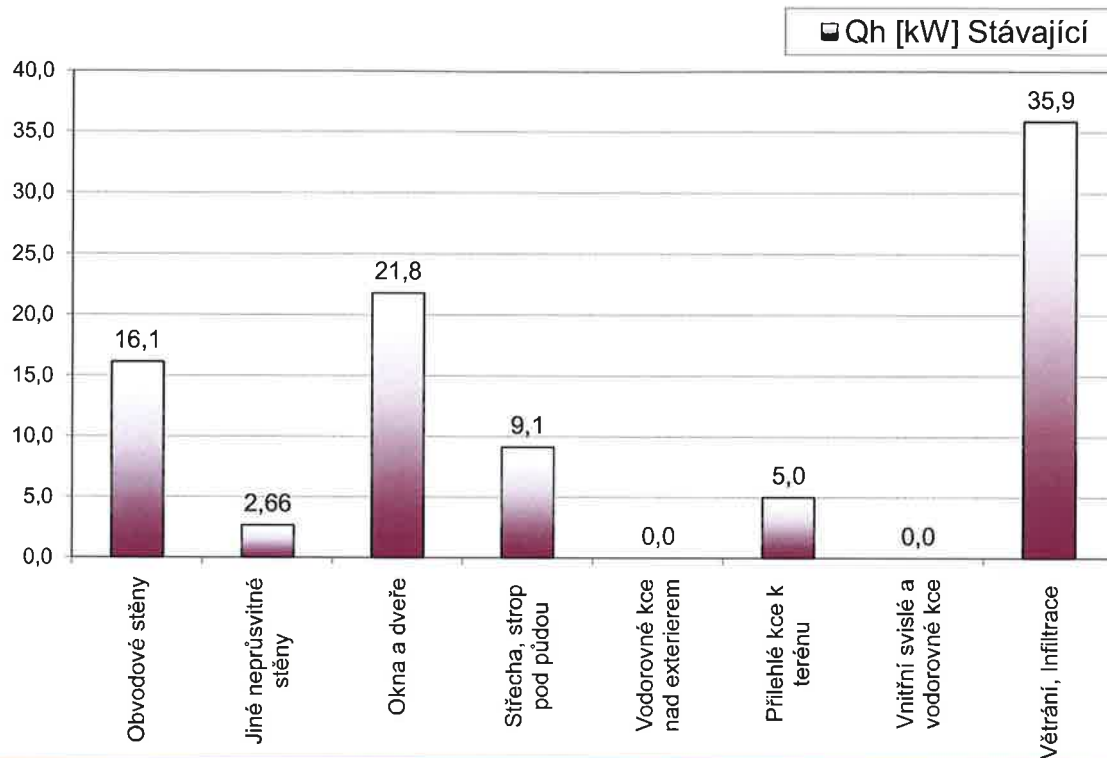
Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající	
Obvodové stěny	OSBV, SSBV		22,9
Jiné neprůsvitné stěny	JS1-JS3		3,2
Okna a dveře	OVO, OVD		27,9
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP		7,7
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE		0,0
Přilehlé kce k terénu	KNT, KPT		3,9
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK		0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT		20,9
Celkem tepelná ztráta			86,4

Tepelné ztráty, skupiny konstrukcí, stávající stav [kW]



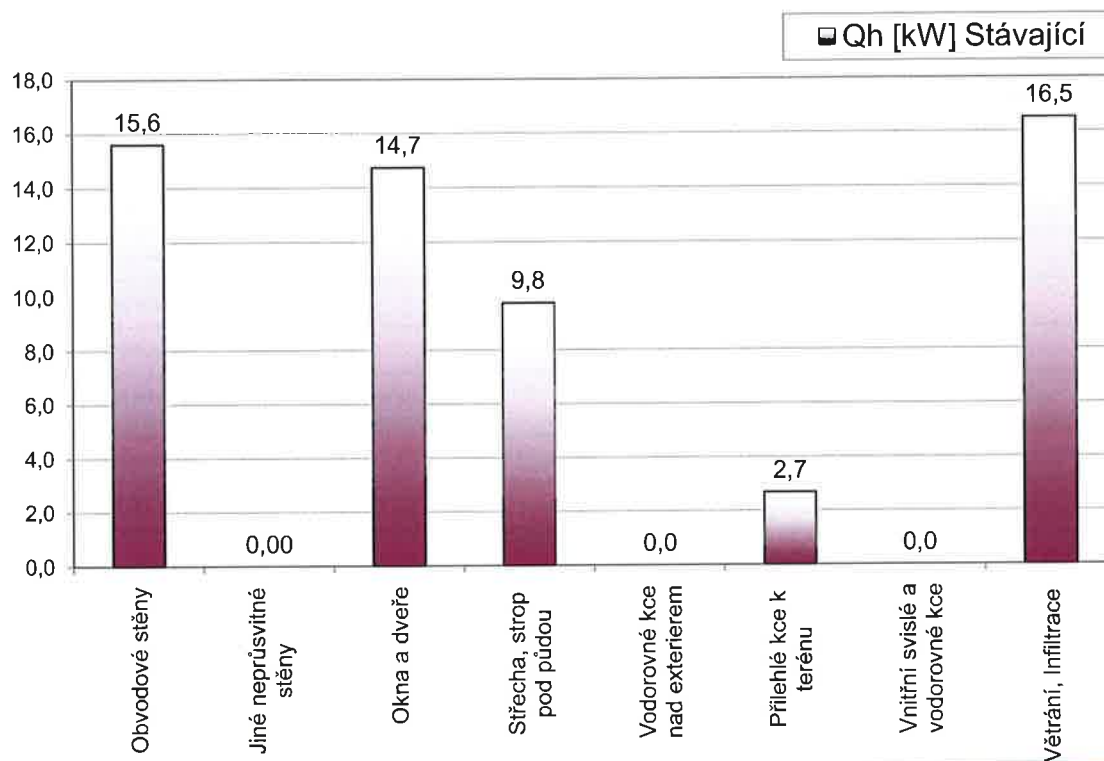
Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	27,1
Jiné neprůsvitné stěny	JS1-JS3	2,4
Okna a dveře	OVO, OVD	21,8
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	9,0
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0
Přilehlé kce k terénu	KNT, KPT	4,3
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	24,9
Celkem tepelná ztráta		89,4

Tepelné ztráty, skupiny konstrukcí, stávající stav [kW]



Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	16,1
Jiné neprůsvitné stěny	JS1-JS3	2,7
Okna a dveře	OVO, OVD	21,8
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	9,1
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0
Přilehlé kce k terénu	KNT, KPT	5,0
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	35,9
Celkem tepelná ztráta		90,6

Tepelné ztráty, skupiny konstrukcí, stávající stav [kW]



Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	15,6
Jiné neprůsvitné stěny	JS1-JS3	0,0
Okna a dveře	OVO, OVD	14,7
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	9,8
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0
Přilehlé kce k terénu	KNT, KPT	2,7
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	16,5
Celkem tepelná ztráta		59,3

MODELOVÁ POTŘEBA TEPLA

 Příloha 10 S1-S3
 ZŠ Jižní 1903, ČL. pav. S1,S2,S3

			rok 2004	rok 2005	rok 2006	rok 2007	rok 2008	MODEL
VYTÁPĚNÍ	1. fakturovaná spotřeba tepla na vytápění (na patě budovy)	(GJ/rok)			988,8	907,5	917,1	
	2. potřeba tepla na vytápění stanovená v energetickém auditu pro normový stav (normové denostupně)	(GJ/rok)			1 268,4	1 268,4	1 268,4	
	3. fakturovaná spotřeba tepla na vytápění přepočtená na normový stav (normové denostupně)	(GJ/rok)			1 085,3	1 050,1	1 036,5	1057,3
	4. rozdíl vyjádřený v procentech mezi fakturovanou spotřebou přepočtenou na normový stav a mezi potřebou tepla stanovenou v energetickém auditu - 3/2	(%)			-14%	-17%	-18%	83,4%
	5. normový počet denostupňů	D°	3 733	3 733	3 733	3 733	3 733	
	6. skutečný počet denostupňů (poslední 3 roky)	D°	3 592	3 758	3 401	3 226	3 303	3310
	7. poměr denostupňů - 6/5	(%)	96,2%	100,7%	91,1%	86,4%	88,5%	
	8. průměrná vnitřní teplota - t _{ip}	(°C)	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	
	9. průměrná vnější teplota za otopné období - t _{sp}	(°C)	4,32	3,31	2,92	5,19	5,44	
	10. skutečný počet dnů v otopném období - d	(dny/rok)	244	239	211	233	243	
	11. normovaný počet dnů v otopném období - d _N	(dny/rok)	245	245	245	245	245	
	12. normová průměrná vnější teplota za otopné období - t _{spN}	(°C)	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	
PŘÍPRAVA TUV	13. fakturovaná spotřeba tepla na přípravu TUV	(GJ/rok)			79,7	79,7	79,7	79,7
	14. potřeba tepla na přípravu TUV stanovená v energetickém auditu	(GJ/rok)			79,7	79,7	79,7	
	15. rozdíl mezi fakturovanou spotřebou tepla a potřebou stanovenou v auditu	(GJ/rok)			0	0	0	
	16. rozdíl vyjádřený v procentech mezi fakturovanou spotřebou a potřebou stanovenou v auditu - 15/14	(%)			0%	0%	0%	100,0%
CELKOVÉ TEPLA	17. celková potřeba tepla na vytápění a TUV stanovená v EA	(GJ/rok)			1 348,1	1 348,1	1 348,1	
	18. celková spotřeba tepla na vytápění a TUV fakturovaná a přepočtená na normový stav	(GJ/rok)			1 165,0	1 129,8	1 116,2	
	19. rozdíl vyjádřený v procentech mezi fakturovanou spotřebou přepočtenou na normový stav a mezi potřebou tepla stanovenou v energetickém auditu - 18/17	(%)			-14%	-16%	-17%	
	20. korekce výše úspory - odvozené z potřeby tepla podle naměřené (skutečné dosažené) spotřeby							84,3%

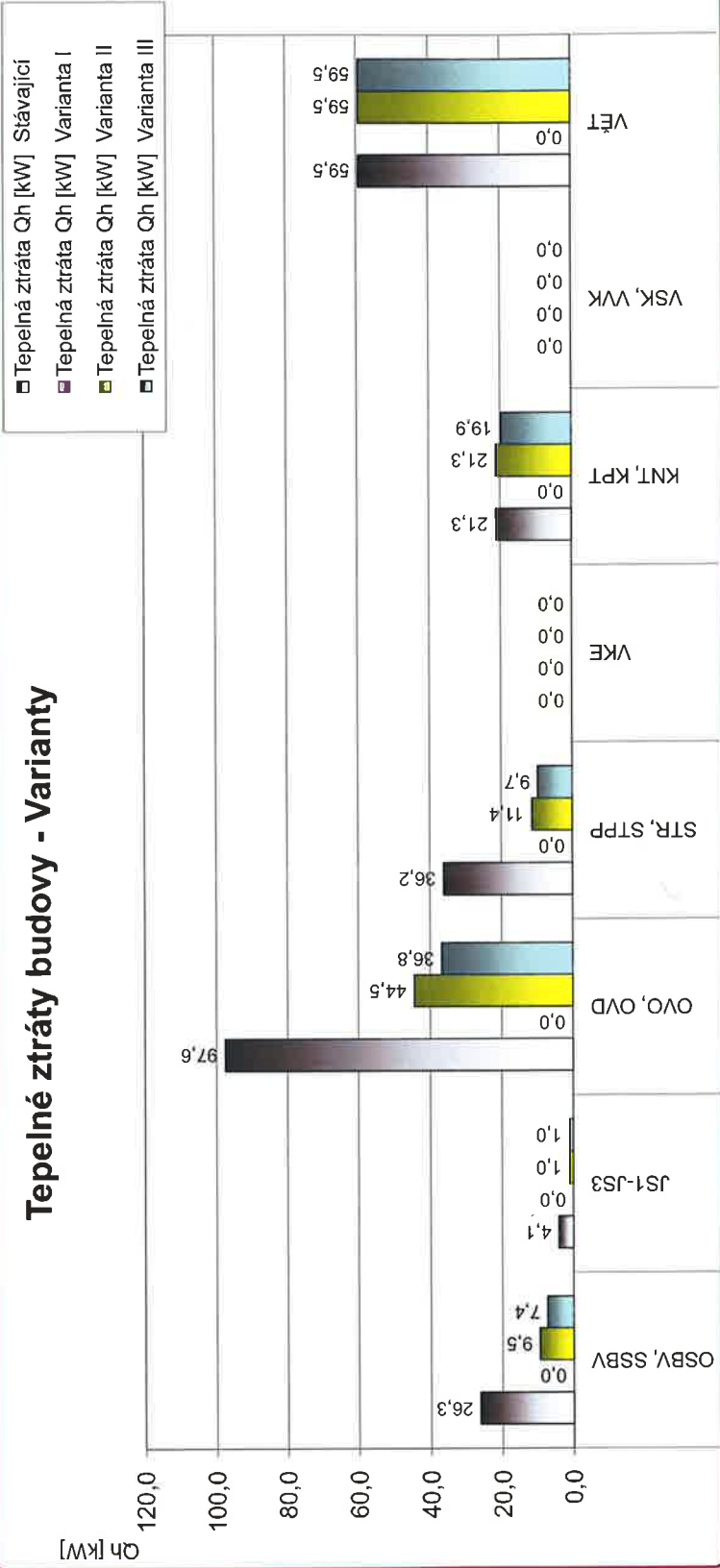
Hodnocení skutečné spotřeby tepla oproti hodnotám stanoveným v energetickém auditu
 Přepočtené hodnoty na klimatické podmínky, normové hodnoty dle ČSN 38 3350,
 mezní teplota + 13°C.

MODELOVÁ POTŘEBA TEPLA

Tepelné ztráty – grafy

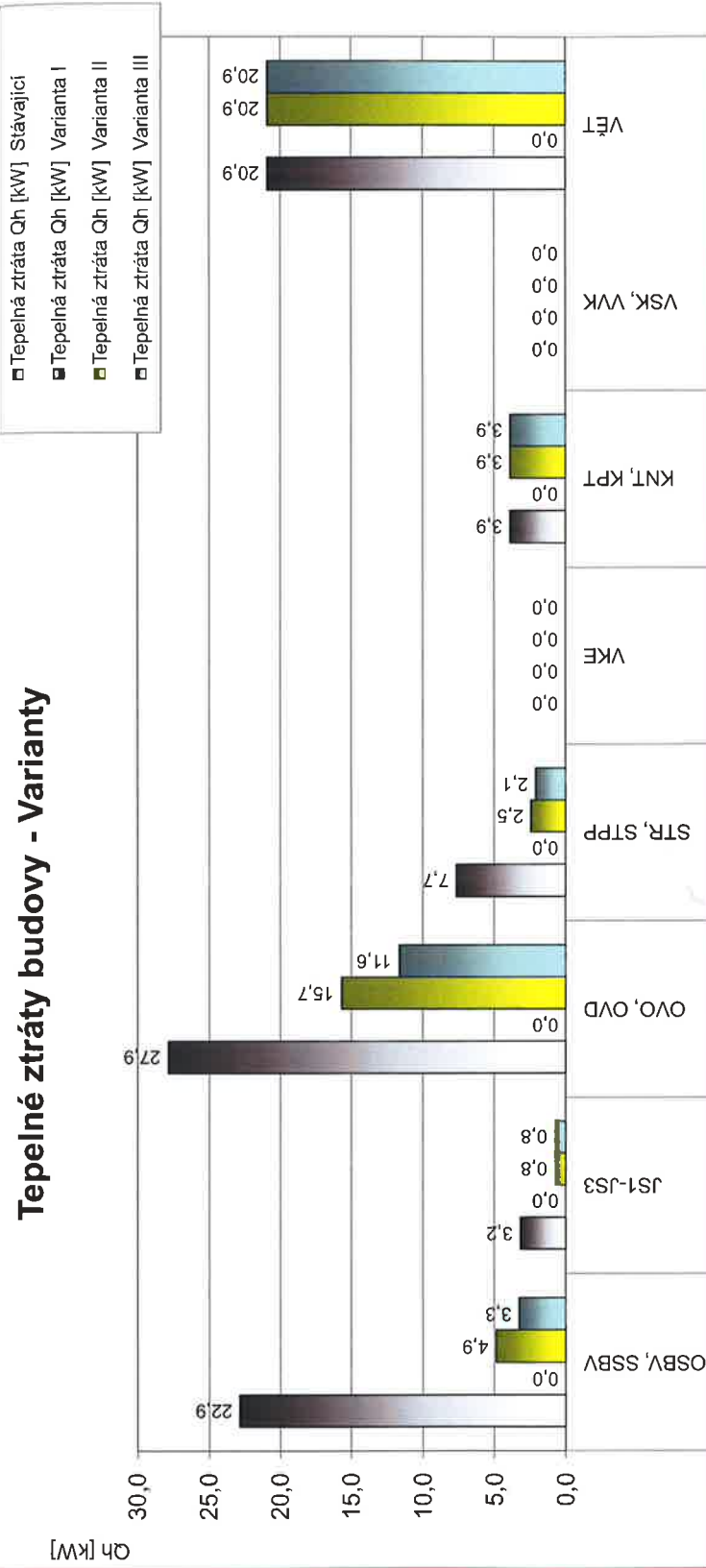
Tepelné ztráty budovy před a po realizaci, Stávající stav a varianty I - III

Tepelné ztráty budovy - Varianty



Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající	Tepelná ztráta Qh [kW] Variant I	Tepelná ztráta Qh [kW] Variant II	Tepelná ztráta Qh [kW] Variant III
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	26,3	0,0	9,5	7,4
Jiné neprůsvitné stěny	JS1-JS3	4,1	0,0	1,0	1,0
Okna a dveře	OVO, OVD	97,6	0,0	44,5	36,8
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	36,2	0,0	11,4	9,7
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0	0,0	0,0	0,0
Přílehlé kce k terénu	KNT, KPT	21,3	0,0	21,3	19,9
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0	0,0	0,0	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	59,5	0,0	59,5	59,5
Tepelné ztráty celkem		245,0	0,0	147,2	134,3

Tepelné ztráty budovy - Varianty

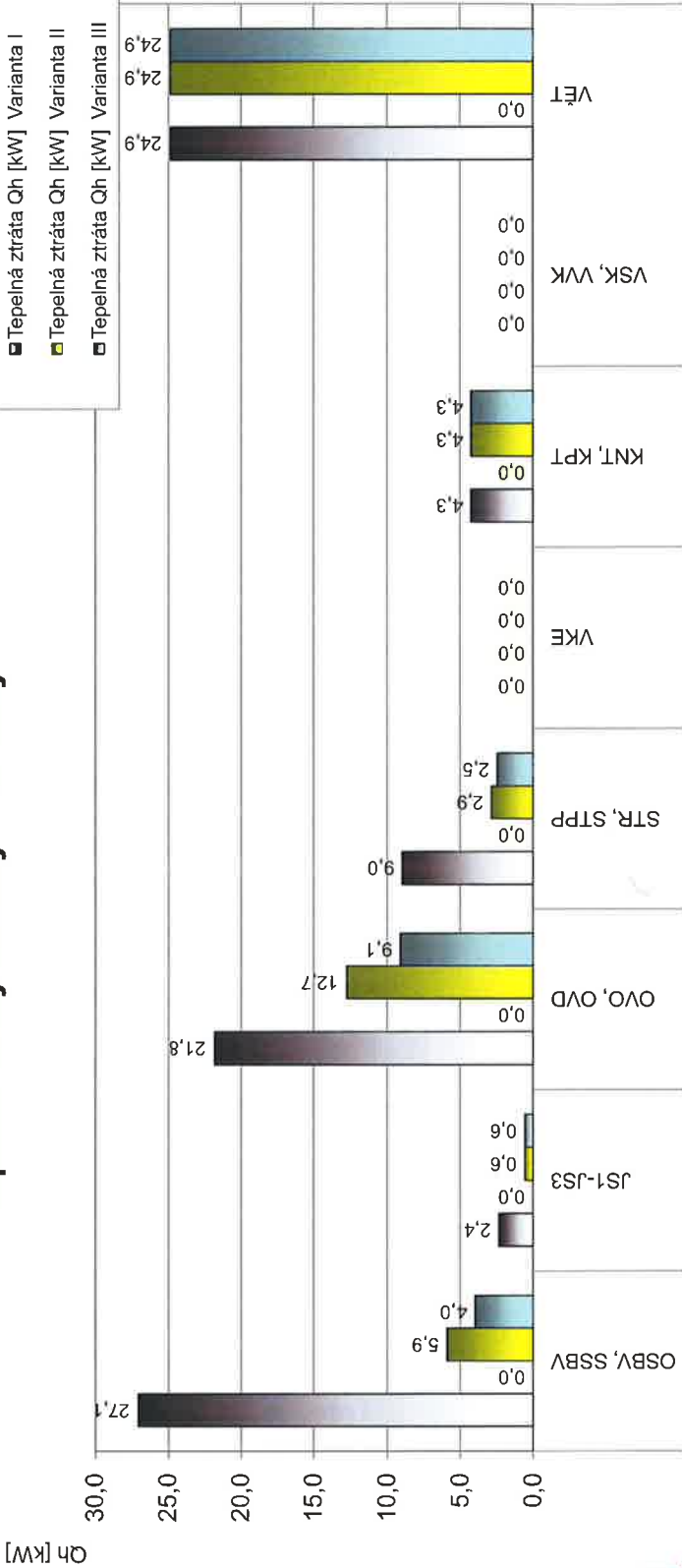


Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta I	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta II	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta III
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	22,9	0,0	4,9	3,3
Jiné neprůsvětlné stěny	JS1-JS3	3,2	0,0	0,8	0,8
Okna a dveře	OVO, OVD	27,9	0,0	15,7	11,6
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	7,7	0,0	2,5	2,1
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0	0,0	0,0	0,0
Přílehlé kce k terénu	KNT, KPT	3,9	0,0	3,9	3,9
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0	0,0	0,0	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	20,9	0,0	20,9	20,9

Tepelné ztráty celkem	86,4	0,0	48,6	42,6
-----------------------	------	-----	------	------

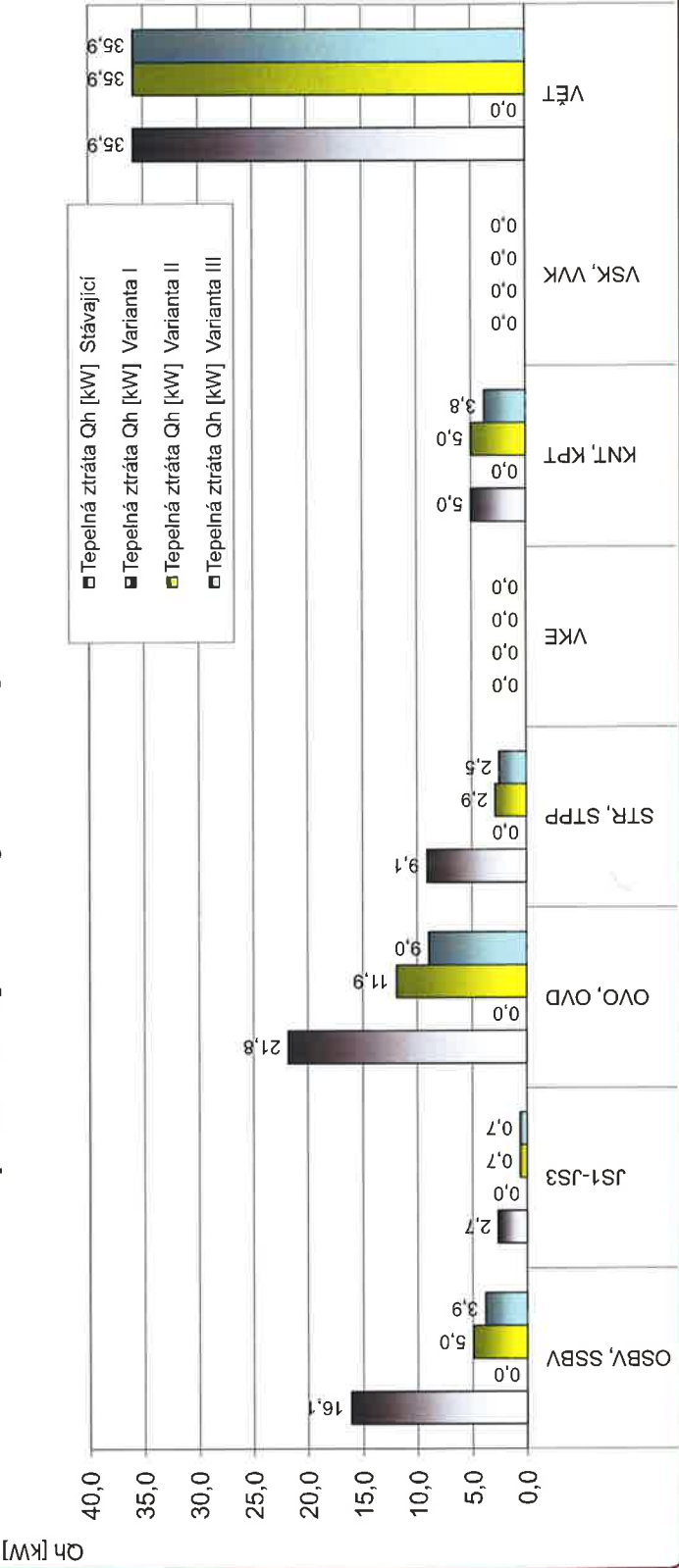
Tepelné ztráty budovy před a po realizaci, Stávající stav a varianty I - III

Tepelné ztráty budovy - Varianty



Druh konstrukci	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW]	Tepelná ztráta Qh [kW]	Tepelná ztráta Qh [kW]	Tepelná ztráta Qh [kW]
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	27,1	0,0	5,9	4,0
Jiné neprůsvítné stěny	JS1-JS3	2,4	0,0	0,6	0,6
Okna a dveře	OVO, OVD	21,8	0,0	12,7	9,1
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	9,0	0,0	2,9	2,5
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0	0,0	0,0	0,0
Přílehlé kce k terénu	KNT, KPT	4,3	0,0	4,3	4,3
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VKK	0,0	0,0	0,0	0,0
Větrání, infiltrace	VĚT	24,9	0,0	24,9	24,9
Tepelné ztráty celkem		89,4	0,0	51,2	45,3

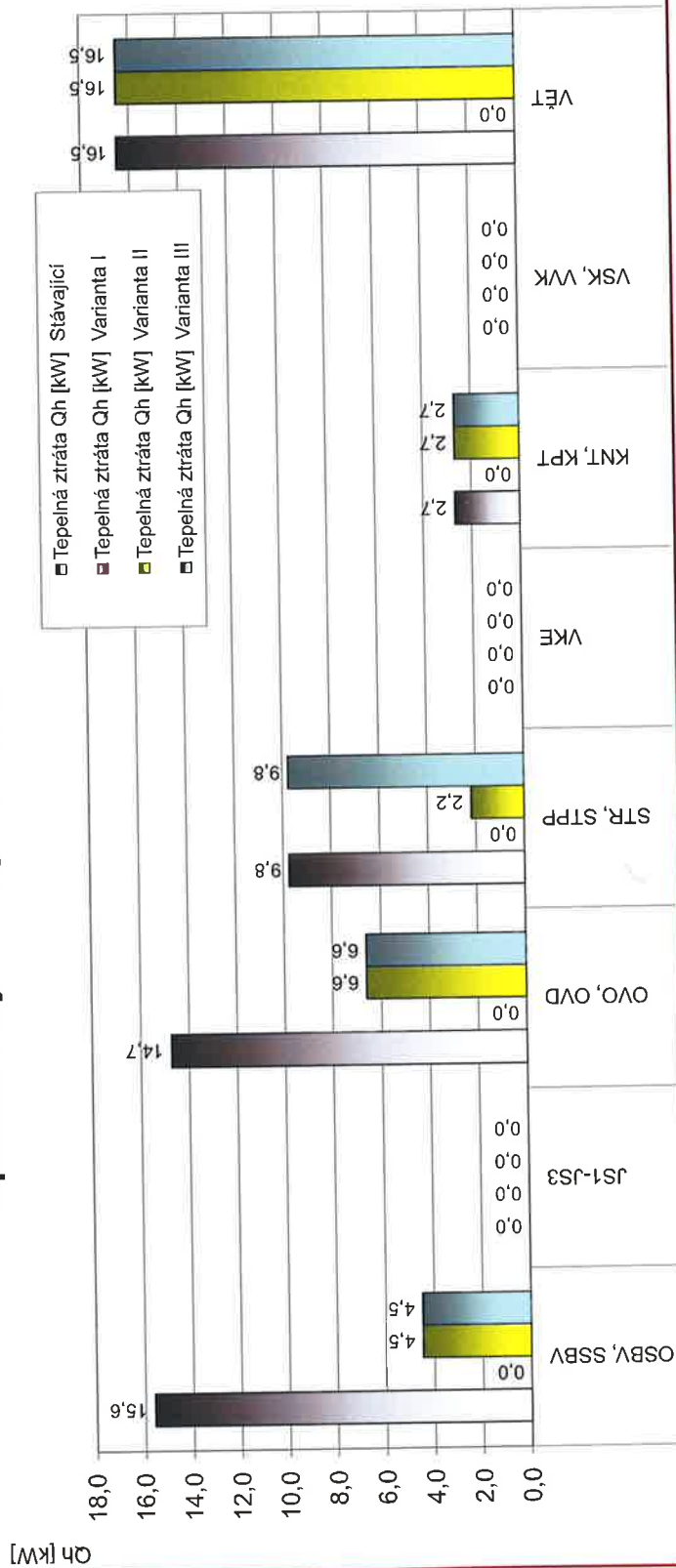
Tepelné ztráty budovy - Varianty



Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta I	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta II	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta III
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	16,1	0,0	5,0	3,9
Jiné neprůsvítné stěny	JS1-JS3	2,7	0,0	0,7	0,7
Okna a dveře	OVO, OVD	21,8	0,0	11,9	9,0
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	9,1	0,0	2,9	2,5
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0	0,0	0,0	0,0
Přílehlé kce k terénu	KNT, KPT	5,0	0,0	5,0	3,8
Vnitřní svíslé a vodorovné kce	VSK, VVK	0,0	0,0	0,0	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	35,9	0,0	35,9	35,9
Tepelné ztráty celkem		90,6	0,0	61,4	55,7

Tepelné ztráty budovy před a po realizaci, Stávající stav a varianty I - III

Tepelné ztráty budovy - Varianty



Druh konstrukcí	Označení	Tepelná ztráta Qh [kW] Stávající	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta I	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta II	Tepelná ztráta Qh [kW] Varianta III
Obvodové stěny	OSBV, SSBV	15,6	0,0	4,5	4,5
Jiné neprůsvětivé stěny	JS1-JS3	0,0	0,0	0,0	0,0
Okna a dveře	OVO, OVD	14,7	0,0	6,6	6,6
Střecha, strop pod půdou	STR, STPP	9,8	0,0	2,2	9,8
Vodorovné kce nad exteriérem	VKE	0,0	0,0	0,0	0,0
Prilehlé kce k terénu	KNT, KPT	2,7	0,0	2,7	2,7
Vnitřní svislé a vodorovné kce	VSK, VK	0,0	0,0	0,0	0,0
Větrání, Infiltrace	VĚT	16,5	0,0	16,5	16,5
Tepelné ztráty celkem		59,3	0,0	32,5	40,1