

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY
POLYFUNKČNÍ KOMPLEX HOUBALOVA,
BRNO – LÍŠEŇ**

zpracovaný podle vyhlášky 148/2007 Sb..

PROJEKTOVANÝ STAV

ZPRACOVATEL :

**ING. RENATA TOPINKOVÁ
BELLOVA 30, 623 00 BRNO
DUBEN 2009**

TERMÍN :

1.4. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován jako součást dokumentace pro stavební povolení.

Rozsah dokumentace staveb je dán vyhláškou 499/2006. Podle této vyhlášky je **Průkaz energetické náročnosti budovy (PENB)** součástí části **B Souhrnná technická zpráva**

- splnění požadavků na energetickou náročnost budov a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti
- stanovení celkové energetické spotřeby stavby

a části **D Dokladová část**, průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií.

Průkaz energetické náročnosti budovy a splnění požadavků na energetickou náročnost budovy je stanoveno na základě zákona 393/2007 Sb. (úplné znění zákona 406/2000 Sb o hospodaření energií, jak vyplývá z pozdějších změn) a vyhl. 148/2007 Sb.o energetické náročnosti budov.

Pro zpracování průkazu byly použity zejména následující normy:

- | | |
|----------------------|---|
| [1] ČSN 73 0540 - 1 | Tepelná ochrana budov. Termíny a definice. Veličiny pro navrhování a ověřování. |
| [2] ČSN 73 0540 - 2 | Tepelná ochrana budov. Funkční požadavky. |
| [3] ČSN 73 0540 - 3 | Tepelná ochrana budov. Výpočtové hodnoty veličin pro navrhování a ověřování. |
| [4] ČSN 73 0540 - 4 | Tepelná ochrana budov. Výpočtové metody pro navrhování a ověřování. |
| [5] ČSN EN 12 831 | Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu. |
| [6] ČSN EN ISO 13790 | Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění |

Dále byl výpočet proveden pomocí těchto softwarových programů:

- pro výpočet tepelně technických vlastností jednotlivých konstrukcí software Protech TOB a výpočet s protokolem PENB

1.5. PODKLADY PRO VÝPOČET

Průkaz energetické náročnosti budovy je zpracován podle vyhl. 148/2007 Sb.

Tato vyhláška stanovuje požadavky na energetickou náročnost budov, včetně porovnávacích ukazatelů a výpočtové metody a obsah průkazu energetické náročnosti.

Pro hodnocení budovy se dle této vyhlášky používá **bilanční hodnocení**, což je hodnocení založené na výpočtech energie užívané nebo předpokládané k užití v budově pro vytápění, větrání, chlazení, klimatizaci, přípravu teplé vody a osvětlení, za standardizovaného užívání budovy.

Pro výpočet PENB byla k dispozici projektová dokumentace pro stavební povolení :

„Polyfunkční komplex Houbalova, Brno-Líšeň“, vypracovaná březem 2009–fy. Atelier WIK s.r.o., Rosického nám. 6, 616 00 Brno.

Do výpočtu byly zahrnuty údaje, které jsou v PD. Z těchto údajů vychází celkové hodnocení objektu.

2. PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

2.1 Stavební řešení

a) Zhodnocení staveniště

Vzhledem k tomu, že lokalita Líšeň je velmi, žádaná mezi klienty investora rozhodl se investor realizovat záměr výstavby Polyfunkčního komplexu na parcele 6162/2. Tento pozemek vznikl snížením bezpečnostního pásma vysokotlakého plynovodu ze 40 m na 20 m (za předepsaných podmínek). Zároveň na pozemku vede nadzemní vedení VVN. Stavební parcela vzniká mezi bezpečnostním pásmem VTL plynovodu a ochranným pásmem nadzemního vedení VVN.

Nově budovaný areál se dá lehce napojit na veřejné sítě, které se nachází v blízkosti pozemku.

Vlastní pozemek je značně svažitý k jižní straně. Napojení areálu na veřejné sítě je možné ze sítí nacházející se v těsné blízkosti pozemku. Napojení na veřejné komunikace je provedeno viz. situace. Vzhledem k svažitosti a velkému množství sítí je pozemek pro osazení nového areálu komplikovaný.

SO 01 – Budova „A“

SO 02 – Budova „B“

Umístění a tvar objektu byl značně ovlivněn tvarem části možného využití pozemku, který je sevřen v ochranných pásmech.

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby

Celkový architektonický výraz domu vychází z velmi omezeného prostoru vymezující ochranné pásmo VVN a VTL plynovou. Pro prostorový výraz byl zvolen kvádrotvorný tvar obou objektů. Pro zmenšení prostorového měřítka byl komplex rozčleněn na dva objekty (mezi nimiž prochází stávající sítě VN a výtlačného vodojemního vodovodního potrubí) a celkem na 5 bloků (spodní objekt „A“ 2bloky, vrchní objekt „B“ 3bloky), které vůči sobě půdorysně a výškově ustupují. Poslední podlaží domů je ustupující. Ze západní strany jsou k objektům přimknuty podzemní garáže, které vzhledem ke svažitosti terénu z jižního pohledu vytváří čtyři terasy vzájemně ustupující. Na terasách bude umístěny sportoviště a vhodné ozelenění. Celá zóna kolem objektů bude z dopravního hlediska začleněna do obytné zóny. Vstupy do objektů jsou řešeny ze západní strany přes podzemní garáže a z východní strany z organicky tvarovaného chodníku, jehož tvar byl ovlivněn snahou vybudovat komunikaci vyhovující pro osoby s omezenou schopností pohybu.

Vlastní objekty a jejich bloky jsou především od sebe odsazeny a barevně rozlišeny vč. ustupujících podlaží.

Na fasádě domu jsou prostorově zvýrazněny vstupy do objektů a na ně navazující vnitřní schodiště. Rozložení okenních a balkónových prvků na fasádě je z větší části asymetrické. Gradaci objektů zakončují ustupující podlaží, s využitím ustoupení pro terasy jednotlivých bytů.

Budova „A“ je 5-6-ti podlažní objekt s dvěma podzemními podlažíma, která na západní stranu terasovitě vybíhají z hlavní hmoty. Hlavní hmota objektu se skládá ze dvou kvádrů od sebe k západu uskočených. Obě hmoty mají poslední podlaží ustupující.

Budova „A“ se nachází v jižní části staveniště a skládá se ze tří dilatačních celků – dvoupodlažní parkovací podnože a dvou půdorysně odskočených dilatačních celků řadového bytového domu, z nichž severní je osmipodlažní a jižní pouze sedmipodlažní. Oba dilatační celky mají součtovou celkovou délku 60,85 m na vnějším obrysu nosných zdí (bez vyložených balkónů) a shodnou hloubku 17,4 m bez vzájemného půdorysného přesazení v šířce 5,0 m. Západním směrem předsazená podnož je jediným dilatačním celkem s hloubkou až 25,925 m a délkou odpovídající dilatačním sekcím řadového bytového domu.

Založení objektu se počítá hlubinně se základovou deskou.

Svislá nosná konstrukce je tvořena ze železobetonového stěnového a skeletového příčného konstrukčního systému.

Vodorovné konstrukce jsou provedeny jako železobetonová bezprůvlaková deska (případně v po obvodě doplněna průvlaky nadpražím)

Budova „B“ je 6-7-mi podlažní objekt s dvěma podzemními podlažíma, která na západní stranu terasovitě vybíhají z hlavní hmoty. Hlavní hmota objektu se skládá ze tří kvádrů od sebe k západu uskočených. Obě hmoty mají poslední podlaží ustupující.

Budova „B“ se nachází v severní části předmětného staveniště a skládá se ze čtyř dilatačních celků – dvoupodlažní parkovací podnože a tří půdorysně odskočených dilatačních celků řadového bytového domu, z nichž severní je devítipodlažní, střední osmipodlažní a jižní pouze sedmipodlažní. Všechny tři dilatační celky mají součtovou celkovou délku 86,9 m na vnějším obrysu nosných zdí (bez vyložených balkónů) a shodnou hloubku 17,4 m bez vzájemného půdorysného přesazení v šířce 5,0 m. Západním směrem předsazená podnož je jediným dilatačním celkem s hloubkou až 29,985 m.

Založení objektu se počítá hlubinně se základovou deskou.

Svislá nosná konstrukce je tvořena ze železobetonového stěnového a skeletového příčného konstrukčního systému.

Vodorovné konstrukce jsou provedeny jako železobetonová bezprůvlaková deska (případně v po obvodě doplněna průvlaky nadpražím)

Obě budovy jsou řešeny koncepčně shodně – jedná se o krabicovou stěnovou nosnou soustavu, která se skládá z příčných zdí a dvojice vnitřních podélných zdí (ohraničujících podélnou chodbu z centrálního schodiště umístěného při východním průčelí) doplněných dvojicí průčelních (fasádních) zdí. Tento krabicový nosný systém je z důvodu parkování rezidentů v nejnižším podzemním podlaží, resp. i v části vyššího podzemního podlaží navazujícího na dvoupodlažní část parkovací podnože, redukován na úseky protáhlých sloupů či spíše úseků krátkých podélných stěn (tyto zesílené krátké stěny či půdorysně protažené pilíře vynášejí kolmo posazené příčné stěny a také obě vnitřní podélné stěny). Vodorovnou nosnou konstrukcí jsou stropní desky.

Z materiálového hlediska jsou parkovací podnože a obě podzemní podlaží bytového domu navrženy jako monolitický železobetonový skelet kombinovaný se stěnovými částmi. Nejvyšší tři podlaží jsou kombinací zděných stěn krabicové nosné soustavy s monolitickými železobetonovými stropními deskami a zbývající mezilehlá podlaží tvoří přechod krabicové stěnové soustavy z monolitického železobetonu na nejvyšší zděná podlaží, přičemž stěny (příčné i podélné) navazují v jednotlivých podlažích nad sebou.

Podlahy jsou uvažovány jako plovoucí s monolitickou nosnou podložkou pod nášlapnou vrstvou – jejich celková plošná hmotnost kolísá od 140 do 160 kg/m². Ploché střechy jsou částečně uvažovány jako předsazené terasy k bytům v nejvyšších podlažích o plošné hmotnosti dlážděné části do 185 kg/m², resp. 270 kg/m² u zatravněných úseků a ploché nepochůzná část jednoplášťových střech s plošnou hmotností do 115 kg/m². Parkovací podnož je zastřešena zelenou úpravou střechy s částmi pro sportovní využití o celkové plošné hmotnosti střešního pláště od 665 do 715 kg/m².

2.2 Technické zařízení budov

2.2.1 Vytápění

SO 01 – Budova „A“, SO 02 – Budova „B“, jsou napojeny přípojkou horkovodu.

Zásobování teplem bude zajištěno ze stávajícího městského horkovodu 2xDN 600 novou přípojkou a to bezkanálovým potrubním vedením z předizolovaných trubek DN 50.

V obou objektech budou v samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budov bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla. Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé vody a vzduchotechniku.

SO 01 – Budova „A“

Všeobecná část

V budoucím objektu určeného pro bytové a částečně komerční účely, je předmětem této dokumentace návrh nového zařízení ústředního vytápění s nuceným oběhem otopné vody 80/60° C, resp.75/60°C.

Zdrojem tepla bude nová horkovodní předávací stanice tepla v 1.PP objektu(místnost DPST).

Primární médium:

horká voda..... zima 120/70°C, léto 80/50°C

otopná voda.....80/60°C - pro VZT a TV

Zdroj tepla

V samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budovy bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla. Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé vody a pro vzduchotechniku.

Na rozdělovači je topný okruh vybaven elektronickým čerpadlem, kterému je předřazen trojcestný směšovací ventil pro ekvitermní regulaci topné vody. Pro vzduchotechniku bude sloužit jeden otopný okruh s konstantním tepelným spádem. Na vývodu zpátečky ze stanice bude umístěn měřič spotřeby tepla.

Otopný systém a příprava TV

K vlastnímu vytápění místností objektu bude použita otopná voda 75/60 °C konstantně upravovaná zařízením MaR.

Pro zajištění individuálního bytového vytápění, decentralizované přípravy TV, měření spotřeby energie jsou navrženy pro každou bytovou jednotku stanice Logotherm 44 kW. Bytové stanice Logotherm 44 kW budou instalovány přímo v bytových jádrech jednotlivých bytových jednotek. Vytápění v každé bytové jednotce je prioritně regulováno podle zvolené referenční místnosti, ostatní místnosti jsou doregulovány termostatickými ventily. Topná voda je vedena přes stanici přímo do otopných těles a ve zpětném potrubí je regulována pokojovým termostatem.

Příprava TV je realizována průtokovým ohřevem v nerezovém výměníku tepla a je řízena proporčním tlakovým regulátorem PM - 3, který je umístěn před vstupem do výměníku. Ohřev TV probíhá pouze ve chvíli jejího odběru. Příprava TV mimo topnou sezónu je zajištěna termostatickým cirkulačním můstkem. Tento můstek bude umístěn na konci stoupačky.

Komerční prostory budou vytápěny autonomní vzduchotechnikou s přívodem otopné vody 75/60 °C.

K vytápění budou použita nová otopná tělesa např. desková tělesa RADIK. Všechna tělesa budou opatřena termostatickými dvojitě regulačními ventily s pevnou předregulací a vestavěným čidlem teploty. Pro případnou opravu otopného těles bez nutnosti vypouštět vodu z otopného systému budou použita uzavíratelná šroubení.

SO 02 – Budova „B“

Všeobecná část

V budoucím objektu určeného pro bytové a částečně komerční účely, je předmětem této dokumentace návrh nového zařízení ústředního vytápění s nuceným oběhem otopné vody 80/60° C, resp.75/60°C.

Zdrojem tepla bude nová horkovodní předávací stanice tepla v 1.PP objektu(místnost DPST).

Primární médium:

horká voda..... zima 120/70°C, léto 80/50°C, dispoz.tlak p=0,16 MPa

otopná voda.....80/60°C - pro VZT a TV

Zdroj tepla

V samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budovy bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla . Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé užitkové vody a vzduchotechniku.

Čerpadlo topného okruhu je navrhováno s minimální zbytkovou dopravní výškou, určenou pouze pro krytí hydraulických ztrát k anuloidu. Na rozdělovači je topný okruh vybaven elektronickým čerpadlem, kterému je předřazen trojcestný směšovací ventil pro ekvitermní regulaci topné vody. Pro vzduchotechniku bude sloužit jeden otopný okruh s konstantním tepelným spádem.

Otopný systém

K vlastnímu vytápění místností objektu bude použita otopná voda 75/60 °C konstantně upravovaná zařízením MaR.

Pro zajištění individuálního bytového vytápění, decentralizované přípravy TUV, měření spotřeby energie jsou navrženy pro každou bytovou jednotku stanice Logotherm 44 kW. Bytové stanice Logotherm 44 kW budou instalovány přímo v bytových jádrech jednotlivých bytových jednotek. Vytápění v každé bytové jednotce je prioritně regulováno podle zvolené referenční místnosti, ostatní místnosti jsou doregulovány termostatickými ventily. Topná voda je vedena přes stanici přímo do otopných těles a ve zpětném potrubí je regulována pokojovým termostatem.

Příprava TV je realizována průtokovým ohřevem v nerezovém výměníku tepla a je řízena proporčním tlakovým regulátorem PM - 3, který je umístěn před vstupem do výměníku. Ohřev TV probíhá pouze ve chvíli jejího odběru. Příprava TV mimo topnou sezónu je zajištěna termostatickým cirkulačním můstkem. Tento můstek bude umístěn na konci stoupačky.

Spotřeba tepla jak na vytápění, tak na ohřev TV je měřena elektronickým měřičem tepla, který se instaluje přímo do stanice. Spotřeba studené vody bude měřena bytovým vodoměrem. Komerční prostory budou vytápěny autonomní vzduchotechnikou s přívodem otopné vody 75/60 °C.

K vytápění budou použita nová otopná tělesa např. desková tělesa RADIK. Všechna tělesa budou opatřena termostatickými dvojitě regulačními ventily s pevnou předregulací a vestavěným čidlem teploty. Pro případnou opravu otopného těles bez nutnosti vypouštět vodu z otopného systému budou použita uzavíratelná šroubení.

Ohřev teplé vody

Příprava TV je uvažována decentralizovaná vždy u každé bytové jednotky malou domovní stanicí.

2.2.2 Vzduchotechnika a chlazení

Budova „A“

Jedná se o bytový dům s šesti nadzemními a dvěma podzemními podlažními. V nadzemních podlažích jsou umístěny bytové jednotky, v pozemních podlažích pak garážová stání, sklepní koje, komerční a technické prostory. Bytové jednotky jsou odvětrány z části přirozeně (obytné prostory s okny) a z části nuceně. Nuceně je řešeno odvětrání místností sociálního zázemí (koupelny a wc), dále pak odvod tepla a par nad sporáky v kuchyňských koutech. V podzemních podlažích jsou nuceně odvětrána garážová stání, technické místnosti rozvodny NN a výměníku. Komerční prostory jsou v tomto stupni řešeny pouze obecně, jako rezerva a způsob jejich odvětrání bude podrobně řešen v dalším stupni projektu, kde bude známo jejich konkrétní využití.

Větrání schodišť je v souladu s požární zprávou řešeno přirozeně. Vytápění objektu není předmětem této dokumentace a je řešeno v samostatné části ÚT.

Větrání a klimatizace komerčních ploch „A“

Větrání v komerčních prostorech, jejichž přesný účel využití není v tomto stupni projektu ještě znám je dimenzováno pouze obecně, na intenzitu výměny vzduchu v uvedených prostorech 5x/hod. Tomu odpovídá požadovaný výkon větrání 2100m³/h pro plochu A-02-1 v 2.PP a 3750m³/h pro plochu B-01-9 v 1.PP. Předběžně jsou pro větrání uvedených prostor navrženy např. rovnotlaké větrací jednotky řady DUPLEX s rekuperací tepla, filtrací, směřováním a dohřevem přiváděného vzduchu. Předpokládané parametry jednotek jsou uvedeny v příložené tabulce energií. Způsob větrání, provedení, umístění a výkony VZT zařízení pro větrání komerčních ploch budou upřesněny v dalším stupni dokumentace.

Klimatizace (letní chlazení) komerčních ploch je předběžně navržena nezávislým systémem přímého chlazení – split příp. multisplit. Venkovní jednotky (kompresory) klimatizace budou umístěny na stavebním základu či na fasádě ve venkovním prostoru. Vnitřní jednotky klimatizace (výparníky) v nástěnném nebo podstropním provedení budou umístěny v klimatizovaném prostoru. Vnitřní a venkovní jednotky budou propojeny izolovaným potrubím (dvoutrubka) chladiva, silovou a ovládací kabeláží. Vnitřní jednotky je nutno napojit na odvod kondenzátu vznikajícím při procesu chlazení. Ten bude zaústěn do ZTI. Odhadovaný výkon zařízení dle charakteru klimatizovaných místností (90W/m²) činí 13kW pro komerční plochu A-02-1 a 22kW pro komerční plochu B-01-9. Klimatizační jednotky budou ovládány čidlem prostorové teploty v chlazených místnostech.

Klimatizace nadstandardních bytů v 5 a 6. NP

Klimatizace (letní chlazení) vybraných nadstandardních bytů je předběžně navržena nezávislým systémem přímého chlazení – split příp. multisplit. Venkovní jednotky (kompresory) klimatizace budou umístěny na střešním stavebním základu či na fasádě ve venkovním prostoru. Vnitřní jednotky klimatizace (výparníky) v nástěnném nebo podstropním provedení budou umístěny v klimatizovaném prostoru. Vnitřní a venkovní jednotky budou propojeny izolovaným potrubím (dvoutrubka) chladiva, silovou a ovládací kabeláží. Vnitřní jednotky je nutno napojit na odvod kondenzátu vznikajícím při procesu chlazení. Ten bude zaústěn do ZTI. Odhadovaný výkon zařízení dle charakteru klimatizovaných místností činí 11kW pro komerční pro jeden byt. Klimatizační jednotky budou ovládány čidlem prostorové teploty v chlazených místnostech. Chladicí výkony, typy a umístění zařízení budou upřesněny v dalším stupni projektu.

Budova „B“

Jedná se o bytový dům se sedmi nadzemními a dvěma podzemními podlažími. V nadzemních podlažích jsou umístěny bytové jednotky, v pozemních podlažích pak garážová stání, sklepní koje, komerční a technické prostory. Bytové jednotky jsou odvětrány z části přirozeně (obytné prostory s okny) a z části nuceně. Nuceně je řešeno odvětrání místností sociálního zázemí (koupelny a wc), dále pak odvod tepla a par nad sporáky v kuchyňských koutech. V podzemních podlažích jsou nuceně odvětrána garážová stání, technické místnosti rozvodny NN a VN, trafostanice a výměníku. Komerční prostory jsou v tomto stupni řešeny pouze obecně, jako rezerva a způsob jejich odvětrání bude podrobně řešen v dalším stupni projektu, kde bude známo jejich konkrétní využití.

Větrání schodišť je v souladu s požární zprávou řešeno přirozeně. Vytápění objektu není předmětem této dokumentace a je řešeno v samostatné části ÚT.

Větrání a klimatizace komerčních ploch „B“

Větrání v komerčních prostorech, jejichž přesný účel využití není v tomto stupni projektu ještě znám je dimenzováno pouze obecně, na intenzitu výměny vzduchu v uvedených prostorech 5x/hod. Tomu odpovídá požadovaný výkon větrání 3180m³/h pro plochu C-02-1 v 2.PP a 3660m³/h pro plochu D-07-7 v 1.PP. Předběžně jsou pro větrání uvedených prostor navrženy např. rovnotlaké větrací jednotky řady DUPLEX s rekuperací tepla, filtrací, směřováním a dohřevem přiváděného vzduchu. Předpokládané parametry jednotek jsou uvedeny v příložené tabulce energií. Způsob větrání, provedení, umístění a výkony VZT zařízení pro větrání komerčních ploch budou upřesněny v dalším stupni dokumentace.

Klimatizace (letní chlazení) komerčních ploch je předběžně navržena nezávislým systémem přímého chlazení – split příp. multisplit. Venkovní jednotky (kompresory) klimatizace budou umístěny na stavebním základu či na fasádě ve venkovním prostoru. Vnitřní jednotky klimatizace (výparníky) v nástěnném nebo podstropním provedení budou umístěny v klimatizovaném prostoru. Vnitřní a venkovní jednotky budou propojeny izolovaným potrubím (dvoutrubka) chladiva, silovou a ovládací kabeláží. Vnitřní jednotky je nutno napojit na odvod kondenzátu vznikajícím při procesu chlazení. Ten bude zaústěn do ZTI. Odhadovaný výkon zařízení dle charakteru klimatizovaných místností (90W/m²) činí 19kW pro komerční plochu C-02-1 a 22kW pro komerční plochu D-01-7. Klimatizační jednotky budou ovládány čidlem prostorové teploty v chlazených místnostech.

Klimatizace nadstandardních bytů v 5 a 6. NP

Klimatizace (letní chlazení) vybraných nadstandardních bytů je předběžně navržena nezávislým systémem přímého chlazení – split příp. multisplit. Venkovní jednotky (kompresory) klimatizace budou umístěny na střešním stavebním základu či na fasádě ve venkovním prostoru. Vnitřní jednotky klimatizace (výparníky) v nástěnném nebo podstropním provedení budou umístěny v klimatizovaném prostoru. Vnitřní a venkovní jednotky budou propojeny izolovaným potrubím (dvoutrubka) chladiva, silovou a ovládací kabeláží. Vnitřní jednotky je nutno napojit na odvod kondenzátu vznikajícím při procesu chlazení. Ten bude zaústěn do ZTI. Odhadovaný výkon zařízení dle charakteru klimatizovaných místností činí 11kW pro komerční pro jeden byt. Klimatizační jednotky budou ovládány čidlem prostorové teploty v chlazených místnostech. Chladicí výkony, typy a umístění zařízení budou upřesněny v dalším stupni projektu.

2.2.3 Elektrická energie

Napájení nové trafostanice bude zajišťovat nová smyčka VN 2x3x (22-AXEKVCEY 1x240mm²). Jeden konec kabelu se naspojkuje hybridními spojkami 22kV na vedení VN č.1254 a druhý konec bude zapojen do rozváděče VN GA 2K 2TS v nové trafostanici. Kabely VN budou v trafostanici ukončeny v rozvaděči VN kabelovými koncovkami pro vnitřní provedení a připojí se do „T“ adaptérů. Jako hybridní spojky se použijí spojky pro spojené kabelů AXEKVCEY a ANKTOYPV o průřezu 240mm². Kabelové koncovky budou pro kabely s plastovou izolací o průřezu 240mm². Použité adaptéry budou pro rozváděče s izolací SF₆ osazené průchodkami 630A.

Smyčka VN

Rozvodná soustava VN: 3~ 50Hz 22kV IT

Vnější vlivy: AB8, AD3, AE4, AF2, AP1

Ochrana před nebezpečným dotykem: dle ČSN 2000-4-41

část VN - živé části: zábranou, krytím

- neživé části: samočinným odpojením od zdroje (ochrana zemněním v síti IT)

Zvýšená ochrana: Pospojováním (k uvedení na stejný potenciál)

Vedení VN - kabelové

Kabel: 2x (3x 22-AXEKVCEY 1x240mm²)

Celková délka trasy: 35m (v chráničkách, částečně v chodníku)

Celk. délka jednožil. kabelu: 210m 22-AXEKVCEY 1x240 mm²

Chránička ϕ 160: 67m

Multikanál (devíti-cestný): 53m

Svítidla budou osazena tak, aby žárovky a zářivky mohly být vyměňovány za provozu (bez vypnutí trafostanice) a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od živých částí dle ČSN 34 3100 jak pro obsluhu, tak pro práci na el. instalaci. Nástěnná svítidla ve výši max. 1,9m nad podlahou a stropní závěsná svítidla ve výšce max. 2,6m nad podlahou svým spodním okrajem.

3. HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ

Svislé nosné konstrukce

Bytové domy - modulová vzdálenost příčných nosných zdí je od 4,05 m do 4,2 m.

Svislou nosnou konstrukcí jsou v posledních třech podlažích zděné stěny – vnitřní tl. 250 mm v příčném i podélném směru a štítové dilatační tl. rovněž 250 mm z akustických keramických tvarovek pevnosti minimálně P15 na průmyslově vyráběnou maltu pevnosti 5,0 MPa (např. Porotherm 25 AKU MK). Obvodové zdivo tl. 250 mm je navrženo z nosné varianty keramických tvarovek o min. pevnosti P15 na průmyslově vyráběnou maltu pevnosti 5,0 MPa (např. Porotherm 25 AKU MK alt. Porotherm 24 P+D). Překlady nad dveřmi i okny jsou uvažovány jako keramické z nosných překladů výšky 240 mm, resp. jako monolitické (spuštěné úseky okrajů stropních desek) v případě rohových oken, kdy jsou i doplněny ocelovými sloupky z válcované trubky čtvercového průřezu o hraně délky 180 mm (trubka je z požárních důvodů vyplněna betonem pro zajištění požadované statické spolehlivosti R30 podle platných norem).

V přechodových třech podlažích (nad konstrukčně upravenou podzemní částí objektu) jsou navrženy stěny z monolitického železobetonu tř. C 30/37 o tl. 200 resp. 250 mm, štítové dilatační stěny mají navrženu tl. 200 mm.

V nejnižších podlažích je stropní deska zesílena na 300 mm (pro přechod na krabicový stěnový systém) a podporována je jednak částmi stěn spuštěnými z vyšších podlaží až na základovou desku, ale také úseky krátkých stěn (stěnových pilířů) tl. 300 mm, které jsou uvažovány z betonu tř. C 45/55 a jejichž čela jsou zaobleny do půlkruhových částí.

Betonová konstrukce obvodových zdí (jsou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem tl. 150mm) je navržena z betonu se stupněm vlivu prostředí XC2, vnitřní konstrukce potom na stupeň vlivu prostředí XC1.

Vodorovné konstrukce

Strop

Stropní desky nadzemních podlaží jsou navrženy v tl. 180 mm, což je z hlediska ohybové tuhosti plně postačující i pro vynášené dělicí příčky zděné z velkoformátových tvarovek (příčkovek) Porotherm. Balkónové desky s vyložení 1,6 m jsou vykonzolovanou částí stropních desek, se kterými mají shodnou tloušťku a v místě kontaktního zateplovacího systému na obvodových stěnách mají přerušen tepelný most speciálními průmyslově vyráběnými statickými prvky pro železobetonové konzoly (navrženy jsou prvky HIT od firmy Halfen s austenitickou korozivzdornou ocelí a garantovanou životností a statickou spolehlivostí i bezpečností).
vlastnosti desky. Stejně žebra jsou navrženy i pod mezibytovými nosnými stěnami.

Střecha

Střecha bytových domu je provedena jako plochá, nevětraná. Nosnou konstrukci střechy tvoří železobetonová stropní deska tl. cca 180mm. Střecha je vyspádována v jednotném spádu 2% ke střešním vpustím a na terasách k průběžnému žlabu. Na stropní konstrukci bude položena parotěsná izolace z modifikovaného bitumenového pásu s hliníkovou fólií (vytažena na atiku), následně pak spádová vrstva z polystyrenových spádových dílců, na která je položena tepelná izolace z minerální vlny (např. DACHROCK) tl. 60mm. Na tepelnou izolaci položíme hydroizolační fólii na bázi mPVC tl.1.5mm (např. SIKAPLAN G15) tl. 1,5mm. Střešní fólie bude vytažena na atiku, která bude taktéž zateplena deskami z minerální vlny (zároveň slouží jako ochrana), a napojena na oplechování atiky (z poplastovaného plechu). Střešní hydroizolace bude chráněna stabilizační vrstvou, kterou tvoří 50mm vrstva oblázků na geotextilií a na terasách betonovou dlažbou. Systémovou dodávkou střechy bude oplechování atik s napojením fólie a systémové řešení střešních zateplených vyhřívaných vpustí (střešní vpustí jsou dodávkou střešního pláště) . Na terasách budou střešní vpustí v provedení se zápachovou uzavírkou.

Podlahy

Podlahy jsou v tl. 180mm resp. 110mm. Jednotlivé skladby jsou podrobně popsány v části Skladba konstrukcí (součást DZS) . V objektu jsou různé nášlapné vrstvy podlah. Všechny podlahy jsou vč. tepelné izolace, betonové mazaniny vyztužené KARI sítí, penetrace, samonivelační stěrky, lepidla a vlastní nášlapné vrstvy atp. Tam, kde jsou dilatační spáry, bude do podlah vložena příslušná dilatační lišta (např. SCHLUTER). Dlažba bude dilatována. Napojení dlažeb a obkladů bude provedeno přes dilatační koutové lišty.

Výplně otvorů

Okna budou provedena plastová, zasklená izolačním dvojsklem, s minimálně doporučujícími normovými hodnotami. Hliníkové vstupní dveře a prosklené stěny jsou s přerušovaným tepelným mostem.

Izolace tepelné

V 1.NP bude jako tepelná izolace podlah použity desky XPS ($\lambda=0.036\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$) tl. 80mm + 30mm systémová deska pro podlahové topení.

Tepelná izolace stěn a základů v 2.PP, 1.PP a 1.NP přiléhající k zemině je z desek z XPS (vroubkovaný-drenážní) tl. 140mm.

Zateplení stěn bude provedeno kontaktním zateplováním systémem, kde izolaci tvoří kamená vata tl. 140 mm odpovídajícího typu pro použití v kontaktním zateplovacím systému . Součinitel tepelného odporu = 0,039 W.m-1.K-1 . Kotvení tepelné izolace bude mechanické pomocí talířových hmoždinek. Způsob kladení a vlastní montáž bude odpovídat požadavkům výrobce. Izolace je nehořlavá např. Rockwool FASROCK.

Střešní konstrukce administrativního objektu je zateplena pomocí polystyrénových klínových desek EPS100S STABIL vytvářející potřebný spád dle PD, na které budou položeny tepelně izolační desky z minerální vlny tl. 60 mm.

Stavební konstrukce a výplně otvorů jsou navrženy tak, aby splnily požadavky ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov, část 2: Požadavky.

Přehled hodnocení jednotlivých konstrukcí je v následující tabulce. Tyto hodnoty součinitelů prostupu tepla jsou použity pro další výpočty.

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		$f_{Rsi,cr}$	$f_{Rsi,N}$		
	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]					
Obvodová stěna nová ŽB +140 mm izol.	0,284	0,38 (0,25)	Vyhovuje	0,793	0,967	Vyhovuje	Vyhovuje
Obvodová stěna Supertherm s iz. 140 mm	0,204	0,38 (0,25)	Vyhovuje	0,793	0,977	Vyhovuje	Vyhovuje
Střecha	0,189	0,24 (0,16)	Vyhovuje	0,793	0,984	Vyhovuje	Vyhovuje
Podlaha nad garážemi	0,217	0,60 (0,40)	Vyhovuje	0,646	0,968	Vyhovuje	Vyhovuje
Podlaha na terénu	0,322	0,38 (0,25)	Vyhovuje	0,646	0,950	Vyhovuje	Vyhovuje
Okna	1,50	1,70 (1,20)	Vyhovuje	--	--	--	--
Vstupní dveře	2,40	3,50 (2,30)	Vyhovuje	--	--	--	--

U každé konstrukce je započten vliv tepelných mostů.

4. ALTERNATIVNÍ SYSTÉM DODÁVEK ENERGIE

4.1 Zdroj tepla a ohřev teplé užitkové vody

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 MPO č. 193/ 2007 Sb. kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu a Vyhláška MPO 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 vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zřízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Návrhy opatření v oblasti dodávky energií na vytápění a ohřev TV, vychází z komplexního posouzení, a to nejen v rámci současně využívaných zařízení, ale i z pohledu možné záměny druhu spotřebovávané energie či využívání alternativních zdrojů energií.

Předmětem navrhovaných opatření je především oblast tepelného hospodářství, neboť svoji spotřebou a náklady je v rámci hodnocených energií naprosto dominantní.

4.2 Dálkové vytápění

Objekt je napojen na CZT, horkovodní síť. Rozvod horkovodu vede do suterénu objektů, zde je centrální výměňková stanice pro budovu A, a B samostatně.

Z obecného hlediska je nutné zdůraznit, že tento druh zásobování energií je, vzhledem k ovzduší, šetrné. Centrálním zdrojem tepla, v teplárně velkého výkonu, je možné dosáhnout při přeměně primární energie výrazně lepších ekologických a ekonomických parametrů, než při velkém množství malých zdrojů. Pro náš případ je nejvýhodnějším zdrojem tepla.

U tohoto způsobu vytápění je nevýhoda velkých ztrát tepla v rozvodech.

4.3 Obnovitelné zdroje energie

Do okruhu navrhovaných opatření je zařazeno využití alternativních zdrojů energií. V tomto případě můžeme uvažovat sluneční energii a tepelná čerpadla. Ani jedna z těchto alternativ není pro daný objekt ekonomická a i technicky dobře proveditelná. Jedná se o systémy s velkými investičními náklady a v této lokalitě nevýhodnými.

Sluneční energie

Systémy využívající sluneční energii se obecně dělí na pasivní a aktivní. Pasivní systémy využívají přeměny záření na teplo vhodným uspořádáním budovy (např. skleníky), což je v tomto případě nereálné. Aktivní systémy se dále dělí na dva druhy. Prvním jsou systémy přeměňující sluneční záření na teplo, což jsou sluneční kolektory.

Druhým jsou systémy s přeměnou slunečního záření na elektrickou energii, což jsou zejména fotovoltaické články. Toto je velká finanční náročnost v poměru k el. výkonu fotovoltaických článků (průměrná investice činí 250 Kč/1W, což znamená zjednodušeně řečeno investici 25 000,- Kč na instalaci zařízení pro rozsvícení jedné 100W žárovky).

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. Jsou tudíž využívány pouze jako zdroj doplňkový. V tomto konkrétním případě je nejvhodnějším řešením použití slunečních kolektorů pro předeřev TV.

Podstatným parametrem při instalaci solárního systému, ovlivňujícím do značné míry ekonomickou stránku věci, je vzdálenost mezi kolektory a akumulací TV. S rostoucí vzdáleností vzrůstají tepelné ztráty v rozvodu a výrazně se snižuje účinnost předeřevu. V našem konkrétním případě, kdy umístění kolektorů je možné pouze na střeše objektu, je tato vzdálenost poměrně velká. Další okolností, kterou je nutné zvážit, je počet kolektorů. Ten závisí na velikosti střechy situované jižním směrem. V případě auditovaného objektu je však tato plocha minimální. Navíc se uvažuje s vestavbou a potom se střecha nebude moci využít skoro vůbec.

S ohledem na současné napojení ohřevu TV na centralizované zásobování teplem se do značné míry snižuje výhoda v oblasti ekologie. Tyto důvody negativně ovlivňují jinde prokazatelná pozitiva solárních systémů.

Zdroje nízkopotenciálního tepla

Vzduch

Zdrojem tepla je vzduch vně objektu. Vzduch je přiváděn do výměníku (umístěn mimo objekt), kde předává teplo teplonosné kapalině, ochlazuje se. Výkon tepelného čerpadla je značně závislý na teplotě vnějšího vzduchu.

Geotermální teplo

Zatím nejrozšířenějším zdrojem nízkopotenciálního tepla pro tepelná čerpadla je teplo obsažené v zemi.

Z půdy

Teplo se odebírá z půdy pomocí kolektorů – sběračů z plastových trubek v nichž cirkuluje solanka – či jiná ekologicky nezávadná nemrzoucí kapalina. Trubky se umísťují do hloubky 1,2 - 1,6 m pod povrchem země, v nezámrzné hloubce, ve vzdálenosti 0,6 – 1 m od sebe.

Z hlubinných vrtů

Teplo se získává pomocí suchých nebo zvodnělých vrtů. Okolní prostředí je ochlazováno zapuštěným výměníkem z plastových trubek. Vrty se umísťují nejméně 10m od sebe. Na výkon 1 kW tepelného čerpadla je zapotřebí cca 12 - 18m vrtu. Množství odebraného tepla závisí na geologických podmínkách – složení hornin a hloubce vrtu.

Odlišnosti tepelného čerpadla od klasických zdrojů tepla

Tepelné čerpadlo nemá konstantní výkonové parametry, tj. topný výkon a topný faktor se mění vlivem měnící se teploty nízkopotenciálního tepla v průběhu topné sezóny. Tepelné čerpadlo pracuje v bivalentním provozu, tzn. s doplňkovým zdrojem tepla.

Maximální teplota média dosahovaná tepelným čerpadlem je limitována požadavkem na efektivní topný faktor a také pevnostním dimenzováním kompresoru daném použitým chladivem. Tato teplota se pohybuje kolem 50°C.

Pro zmenšení nevýhody nižší teploty topného média se volí menší ochlazení v topné soustavě, tím se zvyšuje střední teplota topného média. Menší ochlazení topné vody představuje pro přenesení stejného topného výkonu adekvátní zvýšení průtoku topné vody. Ekonomický provoz tepelného čerpadla je podmíněn přidělením tzv. přímotopné sazby na odběr elektřiny. Tepelné čerpadlo je možno považovat za spolehlivý a perspektivní zdroj tepla. Ovšem stejně jako u jiných technických zařízení, tak i u tepelného čerpadla je pro jeho hospodárný a spolehlivý provoz potřebné dodržet určité podmínky. Pro vytápění tepelným čerpadlem je důležité správně nadimenzovat vlastní tepelné čerpadlo i topnou soustavu. Výhodné jsou nízkoteplotní topné soustavy (podlahové topení, velkoplošné radiátory), protože pro efektivní využití tepelného čerpadla je nutné, aby rozdíl teplot mezi nízkopotenciálním zdrojem a topným okruhem byl co nejnižší.

Rozdělení tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla rozdělují podle druhu ochlazovaného/ohřívaného média.

- **vzduch / voda**
- **voda / voda**
- **země / voda**

S ohledem na místní podmínky je možno konstatovat, že je téměř nereálné uvažovat o instalaci tepelného čerpadla voda/voda nebo země/voda. V lokalitě je vysoce problematické vybudování plošného kolektoru, či hloubení studní a vrtů.

Jediným typem tepelného čerpadla, s jehož instalací lze po technické stránce uvažovat, je čerpadlo typ vzduch/voda. Nespornou výhodou tohoto typu jsou nižší investiční náklady ve srovnání s ostatními typy čerpadel. Nevýhodou je menší stabilita provozu související s proměnnou teplotou venkovního vzduchu. Mezi nevýhody lze rovněž považovat hluk z provozu kompresoru. Přesto je toto čerpadlo ze všech uvedených typů nejvhodnější pro použití v daných podmínkách. S ohledem na dosahovanou výstupní teplotu by bylo možné čerpadlo využít pro předehřev TV.

Po zvážení místních podmínek, vlastností tepelného čerpadla, způsobu vytápění a přípravy TV v objektu, není instalace tepelného čerpadla možná.

Kogenerační jednotka

Pro účely posuzované stavby není instalace kogeneračních jednotek efektivní.

5. VYHODNOCENÍ

Vyhodnocení je provedeno na základě vyhlášky 148/2007 Sb. Protokol a štítek je v příloze.

Celý objekt je dělen na čtyři základní budovy. V budově A a B jsou komerční prostory a byty.

Polyfunkční komplex Houbalova budova „A“

Budova je hodnocena celkově jako vyhovující C, měrná spotřeba je energie je 121,9 kWh/m²r.

Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	2 766,4
Třída energetické náročnosti	C
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	vyhovující
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu [kWh/(m ² .rok)]	121,9

Polyfunkční komplex Houbalova budova „B“

Budova je hodnocena celkově jako vyhovující C, měrná spotřeba je energie je 103,9 kWh/m²r.

Energetická náročnost budovy EP [GJ/rok]	1 292,5
--	----------------

Třída energetické náročnosti	C
Slovní vyjádření třídy energetické náročnosti budovy	vyhovující
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu [kWh/(m ² .rok)]	103,9

Klasifikační třída	ENB	Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu (měrný ukazatel) [kWh/(m ² .rok)]
A	mimořádně úsporná	< 44
B	Úsporná	44 - 84
C	Vyhovující	85 - 123
D	Nevyhovující	124 - 166
E	Nehospodárná	167 - 210
F	Velmi nehospodárná	211 - 251
G	Mimořádně nehospodárná	> 251

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Polyfunkční komplex, Brno – Líšeň – **budova „A“**

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 18\,966,8 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 7\,484,0 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{im}: 18,0 \text{ °C}$

Návrhová venkovní teplota $\Theta_{ae}: -15,0 \text{ °C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek:

Doporučená hodnota. souč. prostupu tepla $U_{em,N,rc} = 0,51 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída:

C1

Slovní popis:

vyhovující doporučené úrovni

Klasifikační ukazatel CI:

0,70

Název úlohy: Polyfunkční komplex, Brno – Líšeň – **budova „B“**

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 27\,873,9 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 9\,557,2 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $\Theta_{\text{im}}: 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Návrhová venkovní teplota $\Theta_{\text{ae}}: -15,0 \text{ }^\circ\text{C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek:

Doporučená hodnota. souč. prostupu tepla $U_{\text{em,N,rc}} = 0,55 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{\text{em}} = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{em}} < U_{\text{em,N}} \dots$ **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída:

C1

Slovní popis:

vyhovující doporučené úrovni

Klasifikační ukazatel CI:

0,66

Software Protech Nový Bor, TOB

V Brně, dne 16.04.2009

Ing. Renata Topinková

6. PŘÍLOHY

- průkaz energetické náročnosti budovy
- energetický štítek obálky budovy
- osvědčení

Průkaz energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 148/2007 Sb.

A	Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	ul. Houbalova, Brno – Líšeň – objekt „A“	
Účel budovy:	Polyfunkční komplex	
Kód obce:	612405	
Kód katastrálního území:	582786	
Parcelní číslo:	6162/2	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	AMISTA Investiční společnost, a.s.	
Adresa:	Pobřežní 620/3; 186 00 Praha 8	
IČ:	274 37 558	
Tel./e-mail:	224 835 500	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:		
Adresa:		
IČ:		
Tel./e-mail:		
Nová budova	Změna stávající budovy	
Umístění na veřejně přístupném místě podle §6a odst. 6 zákona č. 406/2000 Sb. : Ne		

B1	Typ budovy		
RD - Rodinný dům	BD - Bytový dům	HR - Hotel a restaurace	
AB - Administrativní	ZZ - Nemocnice, zdravotnická zařízení	VZ - Vzdělávací zařízení	
SZ - Sportovní zařízení	OZ - Obchodní		
Jiný druh budovy - připojte jaký:			

B2	Druhy energie užívané v budově		
Elektřina	Tepelná energie	Zemní plyn	
Hnědé uhlí	Černé uhlí	Koks	
TTO	LTO	Nafta	
Jiné plyny	Druhotná energie	Biomasa	
Ostatní obnovitelné zdroje - připojte jaké:			
Jiná paliva - připojte jaká: CZT			

C1	Stručný popis budovy
<p>Budova "A" je 5-6-ti podlažní objekt s dvěma podzemními podlažíma, která na západní stranu terasovitě vyběhají z hlavní hmoty. Hlavní hmota objektu se skládá ze dvou kvádrů od sebe k západu uskočených. Obě hmoty mají poslední podlaží ustupující.</p> <p>Budova "A" se nachází v jižní části staveniště a skládá se ze tří dilatačních celků - dvoupodlažní parkovací podnože a dvou půdorysně odskočených dilatačních celků řadového bytového domu, z nichž severní je osmipodlažní a jižní pouze sedmipodlažní. Oba dilatační celky mají součtovou celkovou délku 60,85 m na vnějším obrysu nosných zdí (bez vyložených balkónů) a shodnou hloubku 17,4 m bez vzájemného půdorysného přesazení v šířce 5,0 m. Západním směrem předsazená podnož je jediným dilatačním celkem s hloubkou až 25,925 m a délkou odpovídající dilatačním sekcím řadového bytového domu.</p> <p>Založení objektu se počítá hlubinně se základovou deskou.</p> <p>Svislá nosná konstrukce je tvořena ze železobetonového stěnového a skeletového příčného konstrukčního systému.</p> <p>Vodorovné konstrukce jsou provedeny jako železobetonová bezprůvlaková deska (případně v po obvodě doplněna průvlaky nadpražím)</p> <p>Svislou nosnou konstrukcí jsou v posledních třech podlažích zděné stěny – vnitřní tl. 250 mm v příčném i podélném směru a štitové dilatační tl. rovněž 250 mm z akustických keramických tvarovek pevnosti minimálně P15 na průmyslově vyráběnou maltu pevnosti 5,0 MPa (např. Porotherm 25 AKU MK). Obvodové zdivo tl. 250 mm je navrženo z nosné varianty keramických tvarovek o min. pevnosti P15 na průmyslově vyráběnou maltu pevnosti 5,0 MPa (např. Porotherm 25 AKU MK alt. Porotherm 24 P+D). Překlady nad dveřmi i okny jsou uvažovány jako keramické z nosných překladů výšky 240 mm, resp. jako monolitické (spuštěné úseky okrajů stropních desek) v případě rohových oken, kdy jsou i doplněny ocelovými sloupky z válcované trubky čtvercového průřezu o hraně délky 180 mm (trubka je z požárních důvodů vyplněna betonem pro zajištění požadované statické spolehlivosti R30 podle platných norem).</p> <p>V přechodových třech podlažích (nad konstrukčně upravenou podzemní částí objektu) jsou navrženy stěny z monolitického železobetonu tř. C 30/37 o tl. 200 resp. 250 mm, štitové dilatační stěny mají navrženu tl. 200 mm.</p> <p>Střechy jsou celkově izolované izolací tl. 260 mm. Do podlahy na terénu je navržena tepelná izolace 110 mm. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Venkovní dveře jsou hliníkové s přerušeným tepelným mostem.</p>	

C2	Hodnocení dílčí energetická náročnost budovy EP	
Vytápění (EP_H)	Příprava teplé vody (EP_{DHW})	
Chlazení (EP_C)	Osvětlení (EP_{Light})	
Mechanické větrání (vč. zvlhčování) (EP_{Aux;Fans})		

D1	Stručný popis energetického a technického zařízení budovy
	<p>Zásobování teplem bude zajištěno ze stávajícího městského horkovodu 2xDN 600 novou přípojkou a to bezkanálovým potrubním vedením z předizolovaných trubek DN 50.</p> <p>V obou objektech budou v samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budov bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla. Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé vody a vzduchotechniku.</p> <p><u>Zdroj tepla</u></p> <p>V samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budovy bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla. Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé vody a pro vzduchotechniku.</p> <p>Na rozdělovači je topný okruh vybaven elektronickým čerpadlem, kterému je předřazen trojcestný směšovací ventil pro ekvitermní regulaci topné vody. Pro vzduchotechniku bude sloužit jeden otopný okruh s konstantním tepelným spádem. Na vývodu zpátečky ze stanice bude umístěn měřič spotřeby tepla.</p> <p><u>Otopný systém a příprava TV</u></p> <p>K vlastnímu vytápění místností objektu bude použita otopná voda 75/60 oC konstantně upravovaná zařízením MaR.</p> <p>Pro zajištění individuálního bytového vytápění, decentralizované přípravy TV, měření spotřeby energie jsou navrženy pro každou bytovou jednotku stanice Logotherm 44 kW. Bytové stanice Logotherm 44 kW budou instalovány přímo v bytových jádrech jednotlivých bytových jednotek. Vytápění v každé bytové jednotce je prioritně regulováno podle zvolené referenční místnosti, ostatní místnosti jsou doregulovány termostatickými ventily. Topná voda je vedena přes stanici přímo do otopných těles a ve zpětném potrubí je regulována pokojovým termostatem.</p> <p>Příprava TV je realizována průtokovým ohřevem v nerezovém výměníku tepla a je řízena proporčním tlakovým regulátorem PM - 3, který je umístěn před vstupem do výměníku. Ohřev TV probíhá pouze ve chvíli jejího odběru. Příprava TV mimo topnou sezónu je zajištěna termostatickým cirkulačním můstkem. Tento můstek bude umístěn na konci stoupačky.</p> <p>Komerční prostory budou vytápěny autonomní vzduchotechnikou s přívodem otopné vody 75/60 oC.</p> <p>K vytápění budou použita nová otopná tělesa např. desková tělesa RADIK. Všechna tělesa budou opatřena termostatickými dvojitě regulačními ventily s pevnou předregulací a vestavěným čidlem teploty. Pro případnou opravu otopného těles bez nutnosti vypouštět vodu z otopného systému budou použita uzavíratelná šroubení.</p> <p><u>Vzduchotechnika a chlazení</u></p> <p>Jedná se o bytový dům s šesti nadzemními a dvěma podzemními podlažími. V nadzemních podlažích jsou umístěny bytové jednotky, v pozemních podlažích pak garážová stání, sklepní koje, komerční a technické prostory. Bytové jednotky jsou odvětrány z části přirozeně (obytné prostory s okny) a z části nuceně. Nuceně je řešeno odvětrání místností sociálního zázemí (koupelny a wc), dále pak odvod tepla a par nad sporáky v kuchyňských koutech. V podzemních podlažích jsou nuceně odvětrána garážová stání, technické místnosti rozvodny NN a výměníku. Komerční prostory jsou v tomto stupni řešeny pouze obecně, jako rezerva a způsob jejich odvětrání bude podrobně řešen v dalším stupni projektu, kde bude známo jejich konkrétní využití.</p> <p>Větrání schodišť je v souladu s požární zprávou řešeno přirozeně.</p> <p>Klimatizace (letní chlazení) komerčních ploch je předběžně navržena nezávislým systémem přímého chlazení – split příp. multisplit.</p> <p><u>Elektroinstalace</u></p> <p>Napájení nové trafostanice bude zajišťovat nová smyčka VN 2x3x (22-AXEKVCEY 1x240mm²). Jeden konec kabelu se naspojkuje hybridními spojkami 22kV na vedení VN č.1254 a druhý konec bude zapojen do rozváděče VN GA 2K 2TS v nové trafostanici. Kabely VN budou v trafostanici ukončeny v rozvaděči VN kabelovými koncovkami pro vnitřní provedení a připojí se do "T" adaptérů. Jako hybridní spojky se použijí spojky pro spojené kabelů AXEKVCEY a ANKTOYPV o průřezu 240mm². Kabelové koncovky budou pro kabely s plastovou izolací o průřezu 240mm². Použité adaptéry budou pro rozváděče s izolací SF6 osazené průchodkami 630A.</p>

D2 Geometrické charakteristiky budovy				
2.1	Objem budovy - vnější objem vytápění budovy	V	m ³	18 966,8
2.2	Celková plocha obálky - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	A	m ²	7 484,0
2.3	Celková podlahová plocha budovy	A _c	m ²	6 306,4
2.4	Objemový faktor tvaru budovy	A/V	m ² /m ³	0,39

D3 Klimatické údaje a vnitřní výpočtová teplota				
3.1	Klimatické místo	Brno		
3.2	Venkovní návrhová teplota v topném období	Θ _e	°C	-15,0
3.3	Převažující vnitřní výpočtová teplota v topném období	Θ _i	°C	20,0

D4 Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy					
	Ochlazovaná konstrukce	Plocha AR(m ²)	Součinitel prostupu tepla U(W.m ⁻² .K ⁻¹)	Redukční činitel b	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T (W.K ⁻¹)
SO1	stěna venkovní žb	1 342,4	0,284	1,00	381,3
OZ1	390/210	24,6	1,500	1,15	42,4
OZ2	332/210	34,9	1,500	1,15	60,1
OZ3	478/210	10,0	1,500	1,15	17,3
OZ7	160/150	9,6	1,500	1,15	16,6
OZ4	200/210	4,2	1,500	1,15	7,2
OZ6	140/150	228,9	1,500	1,15	394,9
DO2	100/240	4,8	2,000	1,15	11,0
OZ5	140/100	4,2	1,500	1,15	7,2
OZ8	125/150	3,8	1,500	1,15	6,5
SO3	stěna kom .- garáž	234,8	2,269	1,00	532,8
DO1	80/200	1,6	2,400	1,15	4,4
STR1	strop kp a g	320,4	0,222	1,00	71,1
PDL1	podlaha kp 2.PP	160,2	0,322	1,00	51,6
PDL3	podlaha kp 1.PP	160,2	0,217	1,00	34,8
DB1	80/240	182,4	1,800	1,15	377,6
OZ9	230/150	10,4	1,500	1,15	17,9
DO3	290/210	12,2	2,400	1,15	33,6
OZ10	165/150	89,1	1,500	1,15	153,7
OZ11	290/227	59,2	1,500	1,15	102,2
OZ12	255/150	7,6	1,500	1,15	13,2
OZ14	305/150	68,6	1,500	1,15	118,4
OZ13	150/150	24,8	1,500	1,15	42,7
SO2	stěna venkovní cihla	1 310,1	0,204	1,00	267,3
OZ15	193/226	60,9	1,500	1,15	105,1
OZ16	600/226	40,7	1,500	1,15	70,2
OZ17	195/50	2,0	1,500	1,15	3,4
SCH1	střecha	479,7	0,189	1,00	90,7

SCH2	střecha terasa	725,7	0,174	1,00	126,3
PDL2	podlaha byty 1.PP	1 866,1	0,637	1,00	1 188,7
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
	komarční prostory	1 085,2	0,020	1,00	21,7
	byty	6 398,8	0,020	1,00	128,0
Celkem		7 483,9			4 499,5

D5 Tepelně technické vlastnosti budovy				Jednotka	Hodnocení
Požadavek podle § 6a Zákona					
5.1	Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.			$R_{si,N}$ (K.W ⁻¹) $\Theta_{si,N}$ (°C)	vyhovující
5.2	Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla.			U_N (W.m ⁻² .K ⁻¹)	vyhovující
5.3	U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.			$M_{c,N}$ (kg.m ⁻²)	vyhovující
5.4	Fukční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.			$I_{L,V,N}$ (m ³ .s ⁻¹ .m ⁻¹ .Pa ^{-0,67})	vyhovující
5.5	Požadované konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich tepelnou jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu			$\Delta\Theta_{10,N}$ (°C)	vyhovující
5.6	Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného ochlazování a přehřívání			$\Delta\Theta_{V,N(t)}$ (°C)	vyhovující
5.7	Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em}			$U_{em,N}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	0,48 W.m ⁻² . K ⁻¹

D6 Vytápění						
Topný systém budovy						
6.1	Typ zdroje energie	výměňiková stanice				
6.2	Použité palivo	horká voda				
6.3	Jmenovitý tepelný výkon kotle	kW	520,0			
6.4	Průměrná roční účinnost zdroje energie	%	95,0	Výpočet	Měření	Odhad
6.5	Roční doba využití zdroje	hod/rok	2 678	Výpočet	Měření	Odhad
6.6	Regulace zdroje energie	ekvitermní				
6.7	Údržba zdroje energie	Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není		
6.8	Převažující typ topné soustavy	teplovodní				
6.9	Převažující regulace topné soustavy	TRV				
6.10	Rozdělení topných větví podle orientace budovy	Ano		Ne		
6.11	Stav tepelné izolace rozvodů topné soustavy	nové				

D7 Dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění				
				Bilanční
7.1	Dodaná energie na vytápění	$Q_{\text{fuel,H}}$	GJ/rok	869,1
7.2	Spotřeba pomocné energie na vytápění	$Q_{\text{Aux,H}}$	GJ/rok	1,0
7.3	Energetická náročnost vytápění	$EP_H = Q_{\text{fuel,H}} + Q_{\text{Aux,H}}$	GJ/rok	870,1
7.5	Měrná spotřeba energie na vytápění vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{H,A}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	38,3

D8 Větrání a klimatizace				
Mechanické větrání				
8.1	Typ větracího systému			
8.2	Tepelný výkon	kW	0,0	
8.3	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	kW	0,0	
8.4	Jmenovité průtokové množství vzduchu	m ³ /hod	0,0	
8.5	Převažující regulace větrání			
8.6	Údržba větracího systému		Pravidelná	Pravidelná smluvní Není
Zvlhčování vzduchu				
8.7	Typ zvlhčovací jednotky			
8.8	Jmenovitý příkon systému zvlhčování	kW	0,0	
8.9	Použité médium pro zvlhčování		Pára	Voda
8.10	Regulace klimatizační jednotky			
8.11	Údržba klimatizace		Pravidelná	Pravidelná smluvní Není
8.12	Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení				
8.13	Druh systému chlazení		Split, multisplit	
8.14	Jmenovitý el.příkon pohonu zdroje chladu	kW	24,0	
8.15	Jmenovitý chladicí výkon	kW	46,0	
8.16	Převažující regulace zdroje chladu		zónová	
8.17	Převažující regulace chlazeného prostoru		komerční	
8.18	Údržba zdroje chladu		Pravidelná	Pravidelná smluvní Není
8.19	Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

D9 Dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)				
				Bilanční
9.1	Spotřeba pomocné energie na mech. větrání	$Q_{\text{Aux;Fans}}$	GJ/rok	0,0
9.2	Dodaná energie na zvlhčování	$Q_{\text{fuel,Hum}}$	GJ/rok	0,0
9.3	Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování)	$EP_{\text{Aux;Fans}} = Q_{\text{Aux;Fans}} + Q_{\text{Fuel,Hum}}$	GJ/rok	0,0
9.5	Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{Fans,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	0,0

D10 Dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení				
				Bilanční
10.1	Dodaná energie na chlazení	$Q_{\text{fuel,C}}$	GJ/rok	667,2
10.2	Spotřeba pomocné energie na chlazení	$Q_{\text{Aux,C}}$	GJ/rok	0,0
10.3	Energetická náročnost chlazení	$EP_{\text{C}}=Q_{\text{fuel,C}}+Q_{\text{Aux,c}}$	GJ/rok	667,2
10.5	Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{C,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	29,4

D11 Příprava teplé vody (TV)					
11.1	Druh přípravy TV	Decentralizovaná - průtokový ohřev			
11.2	Systém přípravy TV v budově	Centrální	Lokální	Kombinovaný	
11.3	Použitá energie	CZT			
11.4	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	kW	110,00		
11.5	Průměrná roční účinnost zdroje přípravy	%	90,0	Výpočet	Měření
11.6	Objem zásobníku TV	litry	0		
11.7	Údržba zdroje přípravy TV	Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není	
11.8	Stav tepelné izolace rozvodů TV	nové			

D12 Dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody				
				Bilanční
12.1	Dodaná energie na přípravu TV	$Q_{\text{fuel,DHW}}$	GJ/rok	640,4
12.2	Spotřeba pomocné energie na přípravu TV	$Q_{\text{Aux,DHW}}$	GJ/rok	0,0
12.3	Energetická náročnost přípravy TV	$EP_{\text{DHW}}=Q_{\text{fuel,DHW}}+Q_{\text{Aux,DHW}}$	GJ/rok	640,4
12.5	Měrná spotřeba energie na přípravu TV vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{DHW,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	28,2

D13 Osvětlení			
13.1	Typ osvětlovací soustavy		žárovková a zářivková
13.2	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	W	33 200
13.3	Způsob ovládání osvětlovací soustavy		ruční

D14 Dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení				
				Bilanční
14.1	Dodaná energie na osvětlení	$Q_{\text{fuel,Light,E}}$	GJ/rok	588,7
14.2	Energetická náročnost osvětlení	$EP_{\text{Light}}=Q_{\text{fuel,Light,E}}$	GJ/rok	588,7
14.4	Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{Light,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	25,9

D15 Ukazatel celkové energetické náročnosti budovy				
				Bilanční
15.1	Energetická náročnost budovy	EP	GJ/rok	2 766,4
15.4	Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu	EP _A	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	121,9
15.5	Třída energetické náročnosti hodnocené budovy		Vyhovující	C

E1 Dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením			
Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
Elektřina	1 256,87	0,00	0,00
neznámá energie	1 509,56	0,00	0,00
Celkem	2 766,42	0,00	

E2 Energie vyrobená v budově	
Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	0,0

F1 Ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1000 m²	
Místní obnovitelný zdroj	Kogenerace
Dálkové vytápění nebo chlazení	Blokové vytápění nebo chlazení
Tepelné čerpadlo	Jiné

F2 Postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti techniky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie	
<p>Objekt je napojen na CZT. Rozvod horkovodu vede do suterénu objektu, zde je centrální výměňková stanice pro budovu „A“.</p> <p>Z obecného hlediska je nutné zdůraznit, že tento druh zásobování energií je, vzhledem k ovzduší, šetrné. Centrálním zdrojem tepla, v teplárně velkého výkonu, je možné dosáhnout při přeměně primární energie výrazně lepších ekologických a ekonomických parametrů, než při velkém množství malých zdrojů. Pro náš případ je nejvýhodnějším zdrojem tepla.</p> <p>U tohoto způsobu vytápění je nevýhoda velkých ztrát tepla v rozvodech.</p> <p>Popis ostatních alternativních zdrojů je detailně popsán ve zprávě "Průkazu energetické náročnosti budovy".</p>	

G1 Doporučená opatření			
Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

G2 Hodnocení budovy po provedení doporučených opatření			
			Bilanční
Energetická náročnost budovy	EP	GJ/rok	0,0
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu	EP _A	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	0,0
Třída energetické náročnosti		Mimořádně úsporná	A

H1 Doplnující údaje k hodnocené budově	

H2 Seznam podkladů použitých k hodnocení budovy	
Projektová dokumentace pro stavební povolení : "Polyfunkční komplex Houbalova, Brno-Líšeň", vypracovaná březen 2009-fy. Atelier WIK s.r.o., Rosického nám. 6, 616 00 Brno.	

Doba platnosti průkazu :

Průkaz vypracoval : Ing. Renata Topinková
Osvědčení č.: 0069
Datum vypracování : 16.4.2009

Hodnocení podle ČSN 73 0540-2:2007

Firma:

Stavba: Polyfunkční komplex – **objekt „A“**

Místo: Houbalova ul., Brno-Líšeň

Investor: AMISTA is Praha

Zakázka: PENB-WIK-PD-Houbalova-A-Brno.

Archiv: PENB-WIK-Pol. komplex -Houbalovba

Projektant: Ing. Renata Topinková

Datum: 16.4.2009

E-mail: topinkova@volny.cz

Telefon: 602804172

Použitý systém rozměrů

Plocha systémové hranice budovy	A	7 483,9 m ²
Objem budovy	V	18 966,8 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,39 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15,00 °C

Typ budovy

obytná budova

varianta 1

Měrná ztráta prostupem tepla

H_T

3 563

W.K⁻¹

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- požadovaná hodnota	$U_{em,N,rq}$	0,68	W.m ⁻² .K ⁻¹
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rc}$	0,51	W.m ⁻² .K ⁻¹
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,48	W.m ⁻² .K ⁻¹
- hodnota pro stavební fond	$U_{em,s}$	1,28	W.m ⁻² .K ⁻¹
Klasifikační ukazatel	CI	0,70	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	V1	V1
A	Velmi úsporná	0,30
B	Úsporná	0,60
C1	Vyhovující doporučené úrovni	0,75
C2	Vyhovující požadované úrovni	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Seznam konstrukcí systémové hranice zóny

OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	58,9	16,7
OZ1	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	8,2	12,3
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	7,0	10,5
OZ3	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	10,0	15,1
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	71,8	20,4
OZ4	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
DO2	50 průsvitná výplň	1,15	2,000	0.00/0.00	2,4	4,8
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	74,4	21,1
OZ5	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ8	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	1,9	2,8
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,1	3,1
DO2	50 průsvitná výplň	1,15	2,000	0.00/0.00	2,4	4,8
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	16,6	4,7
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
SO3	10 stěna	1,00	2,269	2.70/1.80	133,3	302,4
DO1	50 průsvitná výplň	1,15	2,400	0.00/0.00	1,6	3,8
SO3	10 stěna	1,00	2,269	2.70/1.80	34,1	77,4
STR1	30 strop	1,00	0,222	0.75/0.50	320,4	71,1
PDL1	20 podlaha	1,00	0,322	0.38/0.25	160,2	22,2
PDL3	20 podlaha	1,00	0,217	0.60/0.40	160,2	14,9
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	371,9	105,6
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	42,0	63,0
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	26,9	48,4
OZ9	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,9	10,4
DO3	50 průsvitná výplň	1,15	2,400	0.00/0.00	12,2	29,2
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,9	14,8
OZ11	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	19,7	29,6
OZ12	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	3,8	5,7
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	240,6	68,3
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	17,3	26,0
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	8,4	12,6
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6

OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,0	13,5
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,1	13,7
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	1,9	3,5
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	387,9	110,2
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	54,6	81,9
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	38,4	69,1
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	12,4	18,6
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	120,4	34,2
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,9	14,8
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,8	10,1
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,1	3,1
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
OZ12	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	3,8	5,7
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	457,5	93,3
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	46,2	69,3
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	48,0	86,4
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,9	14,8
OZ11	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	39,5	59,2
OZ8	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	1,9	2,8
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,7	20,6
OZ15	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	34,8	52,2
OZ1	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	16,4	24,6
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	142,8	29,1
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,9	7,4
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	7,7	13,8
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,3	3,4
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,1	13,7
OZ16	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	27,1	40,7
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	7,0	10,5
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	484,1	98,8
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	58,8	88,2
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	53,8	96,8
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	7,4	11,1
OZ9	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	3,4	5,2

OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	18,3	27,4
OZ15	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	26,1	39,2
OZ17	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,0	2,9
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,9	20,9
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	225,7	46,0
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,3	9,4
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	5,8	10,4
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	17,3	26,0
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,8	10,1
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
OZ16	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,6	20,3
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	7,0	10,5
SO3	10 stěna	1,00	2,269	2.70/1.80	67,4	153,0
SCH1	40 střecha	1,00	0,189	0.24/0.16	479,7	90,7
SCH2	40 střecha	1,00	0,174	0.24/0.16	725,7	126,3
PDL2	20 podlaha	1,00	0,637	1.05/0.70	1 866,1	511,1
LV		1,00	0,020		7 483,9	149,7
suma					7 483,9	3 563,4

Legenda:

typ konstrukce	i	odděluje vnitřní prostor od vnějšího vzduchu
	n	odděluje vnitřní prostor od nevytápěných prostorů
	z	odděluje vnitřní prostor od přilehlé zeminy
	s	střecha nad vytápěným prostorem
	o	výplně otvorů
b		činitel teplotní redukce
A		plocha konstrukce
H		měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
L		délka lineární vazby
UNP/UND		součinitel prostupu tepla (požadovaný / doporučený)

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY							
Typ budovy, místní označení: Polyfunkční komplex – objekt „A“ Adresa budovy: Houbalova ul., Brno - Líšeň					Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 6\,306,4\text{ m}^2$					stávající	doporučení	
<p>CI Velmi úsporná</p> <p style="text-align: right;">Mimořádně ne hospodárná</p>							
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$					0,48		
Klasifikační ukazatel CI					0,70		
Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy					C		
Hodnoty U_{em} na hranicích klasifikačních tříd KT pro $A/V = 0,39\text{ m}^2/m^3$							
Hranice KT	A-B	B-C	C1-C2	C-D	D-E	E-F	F-G
U_{em}	0,20	0,41	0,51	0,68	0,98	1,28	1,92
Platnost štítku do				Datum:			
Štítek vypracoval				Jméno a příjmení: Ing. Renata Topinková			
				Osvědčení číslo: 0069			
				Datum vypracování: 16.4.2009			

Průkaz energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 148/2007 Sb.

A	Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	ul. Houbalova, Brno – Líšeň, objekt „B“	
Účel budovy:	Polyfunkční komplex	
Kód obce:	612405	
Kód katastrálního území:	582786	
Parcelní číslo:	6162/2	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník:	AMISTA Investiční společnost, a.s.	
Adresa:	Pobřežní 620/3; 186 00 Praha 8	
IČ:	274 37 558	
Tel./e-mail:	224 835 500	
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel:		
Adresa:		
IČ:		
Tel./e-mail:		
Nová budova	Změna stávající budovy	
Umístění na veřejně přístupném místě podle §6a odst. 6 zákona č. 406/2000 Sb. : Ne		

B1	Typ budovy		
RD - Rodinný dům	BD - Bytový dům	HR - Hotel a restaurace	
AB - Administrativní	ZZ - Nemocnice, zdravotnická zařízení	VZ - Vzdělávací zařízení	
SZ - Sportovní zařízení	OZ - Obchodní		
Jiný druh budovy - připojte jaký:			

B2	Druhy energie užívané v budově		
Elektřina	Tepelná energie	Zemní plyn	
Hnědé uhlí	Černé uhlí	Koks	
TTO	LTO	Nafta	
Jiné plyny	Druhotná energie	Biomasa	
Ostatní obnovitelné zdroje - připojte jaké:			
Jiná paliva - připojte jaká: CZT			

C1	Stručný popis budovy
<p>Budova "B" je 6-7-mi podlažní objekt s dvěma podzemními podlažím, která na západní stranu terasovitě vybíhají z hlavní hmoty. Hlavní hmota objektu se skládá ze tří kvádrů od sebe k západu uskočených. Obě hmoty mají poslední podlaží ustupující.</p> <p>Budova "B" se nachází v severní části předmětného staveniště a skládá se ze čtyř dilatačních celků - dvoupodlažní parkovací podnože a tří půdorysně odskočených dilatačních celků řadového bytového domu, z nichž severní je devítipodlažní, střední osmipodlažní a jižní pouze sedmipodlažní. Všechny tři dilatační celky mají součtovou celkovou délku 86,9 m na vnějším obrysu nosných zdí (bez vyložených balkónů) a shodnou hloubku 17,4 m bez vzájemného půdorysného přesazení v šířce 5,0 m. Západním směrem předsazená podnož je jediným dilatačním celkem s hloubkou až 29,985 m.</p> <p>Založení objektu se počítá hlubinně se základovou deskou.</p> <p>Svislá nosná konstrukce je tvořena ze železobetonového stěnového a skeletového příčného konstrukčního systému.</p> <p>Vodorovné konstrukce jsou provedeny jako železobetonová bezprůvlaková deska (případně v po obvodě doplněna průvlaky nadpražím)</p> <p>Obě budovy jsou řešeny koncepčně shodně - jedná se o krabicovou stěnovou nosnou soustavu, která se skládá z příčných zdí a dvojice vnitřních podélných zdí (ohraničujících podélnou chodbu z centrálního schodiště umístěného při východním průčelí) doplněných dvojicí průčelních (fasádních) zdí. Tento krabicový nosný systém je z důvodu parkování rezidentů v nejnižším podzemním podlaží, resp. i v části vyššího podzemního podlaží navazujícího na dvoupodlažní část parkovací podnože, redukován na úseky protáhlých sloupů či spíše úseků krátkých podélných stěn (tyto zesílené krátké stěny či půdorysně protažené pilíře vynášejí kolmo posazené příčné stěny a také obě vnitřní podélné stěny). Vodorovnou nosnou konstrukcí jsou stropní desky.</p> <p>Z materiálového hlediska jsou parkovací podnože a obě podzemní podlaží bytového domu navrženy jako monolitický železobetonový skelet kombinovaný se stěnovými částmi. Nejvyšší tři podlaží jsou kombinací zděných stěn krabicové nosné soustavy s monolitickými železobetonovými stropními deskami a zbývající mezilehlá podlaží tvoří přechod krabicové stěnové soustavy z monolitického železobetonu na nejvyšší zděná podlaží, přičemž stěny (příčné i podélné) navazují v jednotlivých podlažích nad sebou.</p> <p>Podlahy jsou uvažovány jako plovoucí s monolitickou nosnou podložkou pod nášlapnou vrstvou - jejich celková plošná hmotnost kolísá od 140 do 160 kg/m². Ploché střechy jsou částečně uvažovány jako předsazené terasy k bytům v nejvyšších podlažích o plošné hmotnosti dlážděné části do 185 kg/m², resp. 270 kg/m² u zatravněných úseků a ploché nepochůzné části jednoplášťových střech s plošnou hmotností do 115 kg/m². Parkovací podnož je zastřešena zelenou úpravou střechy s částmi pro sportovní využití o celkové plošné hmotnosti střešního pláště od 665 do 715 kg/m².</p> <p>Střechy jsou celkově izolované izolací tl. 260 mm. Do podlahy na terénu je navržena tepelná izolace 110 mm. Okna jsou plastová s izolačním dvojsklem. Venkovní dveře jsou hliníkové s přerušeným tepelným mostem.</p>	

C2	Hodnocení dílčí energetická náročnost budovy EP	
Vytápění (EP_H)	Příprava teplé vody (EP_{DHW})	
Chlazení (EP_C)	Osvětlení (EP_{Light})	
Mechanické větrání (vč. zvlhčování) (EP_{Aux;Fans})		

D1	Stručný popis energetického a technického zařízení budovy
	<p>Zásobování teplem bude zajištěno ze stávajícího městského horkovodu 2xDN 600 novou přípojkou a to bezkanálovým potrubním vedením z předizolovaných trubek DN 50.</p> <p>V obou objektech budou v samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budov bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla. Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé vody a vzduchotechniku.</p> <p><u>Zdroj tepla</u></p> <p>V samostatné místnosti-strojovně vytápění, která je uvažována ve 2.PP budovy bude umístěna objektová tlakově nezávislá horkovodní předávací stanice tepla. Zde se bude připravovat otopná voda pro ústřední vytápění vč. ohřevu teplé vody a pro vzduchotechniku.</p> <p>Na rozdělovači je topný okruh vybaven elektronickým čerpadlem, kterému je předřazen trojcestný směšovací ventil pro ekvitermní regulaci topné vody. Pro vzduchotechniku bude sloužit jeden otopný okruh s konstantním tepelným spádem. Na vývodu zpátečky ze stanice bude umístěn měřič spotřeby tepla.</p> <p><u>Otopný systém a příprava TV</u></p> <p>K vlastnímu vytápění místností objektu bude použita otopná voda 75/60 oC konstantně upravovaná zařízením MaR.</p> <p>Pro zajištění individuálního bytového vytápění, decentralizované přípravy TV, měření spotřeby energie jsou navrženy pro každou bytovou jednotku stanice Logotherm 44 kW. Bytové stanice Logotherm 44 kW budou instalovány přímo v bytových jádrech jednotlivých bytových jednotek. Vytápění v každé bytové jednotce je prioritně regulováno podle zvolené referenční místnosti, ostatní místnosti jsou doregulovány termostatickými ventily. Topná voda je vedena přes stanici přímo do otopných těles a ve zpětném potrubí je regulována pokojovým termostatem.</p> <p>Příprava TV je realizována průtokovým ohřevem v nerezovém výměníku tepla a je řízena proporčním tlakovým regulátorem PM - 3, který je umístěn před vstupem do výměníku. Ohřev TV probíhá pouze ve chvíli jejího odběru. Příprava TV mimo topnou sezónu je zajištěna termostatickým cirkulačním můstkem. Tento můstek bude umístěn na konci stoupačky.</p> <p>Komerční prostory budou vytápěny autonomní vzduchotechnikou s přívodem otopné vody 75/60 oC.</p> <p>K vytápění budou použita nová otopná tělesa např. desková tělesa RADIK. Všechna tělesa budou opatřena termostatickými dvojitě regulačními ventily s pevnou předregulací a vestavěným čidlem teploty. Pro případnou opravu otopného těles bez nutnosti vypouštět vodu z otopného systému budou použita uzavíratelná šroubení.</p> <p><u>Vzduchotechnika a chlazení</u></p> <p>Jedná se o bytový dům se sedmi nadzemními a dvěma podzemními podlažími. V nadzemních podlažích jsou umístěny bytové jednotky, v pozemních podlažích pak garážová stání, sklepní koje, komerční a technické prostory. Bytové jednotky jsou odvětrány z části přirozeně (obytné prostory s okny) a z části nuceně. Nuceně je řešeno odvětrání místností sociálního zázemí (koupelny a wc), dále pak odvod tepla a par nad sporáky v kuchyňských koutech. V podzemních podlažích jsou nuceně odvětrána garážová stání, technické místnosti rozvodny NN a výměníku. Komerční prostory jsou v tomto stupni řešeny pouze obecně, jako rezerva a způsob jejich odvětrání bude podrobně řešen v dalším stupni projektu, kde bude známo jejich konkrétní využití.</p> <p>Větrání schodišť je v souladu s požární zprávou řešeno přirozeně.</p> <p>Klimatizace (letní chlazení) komerčních ploch je předběžně navržena nezávislým systémem přímého chlazení – split příp. multisplit</p> <p><u>Elektroinstalace</u></p> <p>Napájení nové trafostanice bude zajišťovat nová smyčka VN 2x3x (22-AXEKVCEY 1x240mm²). Jeden konec kabelu se naspojkuje hybridními spojkami 22kV na vedení VN č.1254 a druhý konec bude zapojen do rozváděče VN GA 2K 2TS v nové trafostanici. Kabely VN budou v trafostanici ukončeny v rozvaděči VN kabelovými koncovkami pro vnitřní provedení a připojí se do "T" adaptérů. Jako hybridní spojky se použijí spojky pro spojené kabelů AXEKVCEY a ANKTOYPV o průřezu 240mm². Kabelové koncovky budou pro kabely s plastovou izolací o průřezu 240mm². Použité adaptéry budou pro rozváděče s izolací SF6 osazené průchodkami 630A.</p>

D2 Geometrické charakteristiky budovy				
2.1	Objem budovy - vnější objem vytápění budovy	V	m ³	27 873,9
2.2	Celková plocha obálky - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	A	m ²	9 557,2
2.3	Celková podlahová plocha budovy	A _c	m ²	9 325,8
2.4	Objemový faktor tvaru budovy	A/V	m ² /m ³	0,34

D3 Klimatické údaje a vnitřní výpočtová teplota				
3.1	Klimatické místo	Brno		
3.2	Venkovní návrhová teplota v topném období	Θ _e	°C	-15,0
3.3	Převažující vnitřní výpočtová teplota v topném období	Θ _i	°C	20,0

D4 Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy					
Ochlazovaná konstrukce		Plocha AR(m ²)	Součinitel prostupu tepla U(W.m ⁻² .K ⁻¹)	Redukční činitel b	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _T (W.K ⁻¹)
SO1	stěna venkovní žb	1 578,5	0,284	1,00	448,3
OZ1	390/210	8,2	1,500	1,15	14,1
OZ2	332/210	69,7	1,500	1,15	120,3
OZ3	478/210	10,0	1,500	1,15	17,3
OZ7	160/150	9,6	1,500	1,15	16,6
OZ4	200/210	4,2	1,500	1,15	7,2
OZ6	140/150	357,0	1,500	1,15	615,8
DO2	100/240	4,8	2,000	1,15	11,0
OZ5	140/100	4,2	1,500	1,15	7,2
OZ8	125/150	3,8	1,500	1,15	6,5
SO3	stěna kom. - garáž	234,8	2,269	1,00	532,8
DO1	80/200	1,6	2,400	1,15	4,4
STR1	strop kp a g	320,4	0,222	1,00	71,1
PDL1	podlaha kp 2.PP	160,2	0,196	1,00	31,4
PDL3	podlaha kp 1.PP	160,2	0,217	1,00	34,8
DB1	80/240	288,0	1,800	1,15	596,2
OZ9	230/150	31,0	1,500	1,15	53,6
DO3	290/210	12,2	2,400	1,15	33,6
OZ10	165/150	111,4	1,500	1,15	192,1
OZ11	290/227	111,9	1,500	1,15	193,0
OZ12	255/150	15,3	1,500	1,15	26,4
OZ14	305/150	86,9	1,500	1,15	149,9
OZ13	150/150	27,0	1,500	1,15	46,6
SO2	stěna venkovní cihla	2 166,9	0,204	1,00	442,0
OZ15	193/226	91,4	1,500	1,15	157,6
OZ17	195/50	4,9	1,500	1,15	8,4

OZ16	600/226	54,2	1,500	1,15	93,6
SCH1	střecha	893,4	0,189	1,00	168,8
SCH2	střecha terasa	725,7	0,174	1,00	126,3
PDL2	podlaha byty 1.PP	2 009,8	0,637	1,00	1 280,3
Tepelné vazby mezi konstrukcemi					
bytové prostory		8 472,0	0,020	1,00	169,4
Celkem		9 557,2			5 676,7

D5 Tepelně technické vlastnosti budovy		Jednotka	Hodnocení
Požadavek podle § 6a Zákona			
5.1	Stavební konstrukce a jejich styky mají ve všech místech nejméně takový tepelný odpor, že jejich vnitřní povrchová teplota nezpůsobí kondenzaci vodní páry.	$R_{si,N}$ (K.W ⁻¹) $\Theta_{si,N}$ (°C)	vyhovující
5.2	Stavební konstrukce a jejich styky mají nejvýše požadovaný součinitel prostupu tepla.	U_N (W.m ⁻² .K ⁻¹)	vyhovující
5.3	U stavebních konstrukcí nedochází k vnitřní kondenzaci vodní páry nebo jen v množství, které neohrožuje jejich funkční způsobilost po dobu předpokládané životnosti.	$M_{c,N}$ (kg.m ⁻²)	vyhovující
5.4	Fukční spáry vnějších výplní otvorů mají nejvýše požadovanou nízkou průvzdušnost, ostatní konstrukce a spáry obvodového pláště budovy jsou téměř vzduchotěsné, s požadovaně nízkou celkovou průvzdušností obvodového pláště.	$I_{L,V,N}$ (m ³ .s ⁻¹ .m ⁻¹ .Pa ^{-0,67})	vyhovující
5.5	Požadované konstrukce mají požadovaný pokles dotykové teploty, zajišťovaný jejich tepelnou jímavostí a teplotou na vnitřním povrchu	$\Delta\Theta_{10,N}$ (°C)	vyhovující
5.6	Místnosti (budova) mají požadovanou tepelnou stabilitu v zimním i letním období, snižující riziko jejich přílišného ochlazování a přehřívání	$\Delta\Theta_{v,N(t)}$ (°C)	vyhovující
5.7	Budova má požadovaný nízký průměrný součinitel prostupu tepla obvodového pláště U_{em}	$U_{em,N}$ (W.m ⁻² .K ⁻¹)	0,49 W.m ⁻² .K ⁻¹

D6 Vytápění						
Topný systém budovy						
6.1	Typ zdroje energie	výměníková stanice horká voda - voda				
6.2	Použité palivo	horká voda				
6.3	Jmenovitý tepelný výkon kotle	kW	760,0			
6.4	Průměrná roční účinnost zdroje energie	%	95,0	Výpočet	Měření	Odhad
6.5	Roční doba využití zdroje	hod/rok	2 674	Výpočet	Měření	Odhad
6.6	Regulace zdroje energie	ekviterkní				
6.7	Údržba zdroje energie	Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není		
6.8	Převažující typ topné soustavy	teplovodní				
6.9	Převažující regulace topné soustavy	TRH				
6.10	Rozdělení topných větví podle orientace budovy	Ano		Ne		
6.11	Stav tepelné izolace rozvodů topné soustavy	nové				

D7 Dílčí hodnocení energetické náročnosti vytápění				
				Bilanční
7.1	Dodaná energie na vytápění	$Q_{\text{fuel,H}}$	GJ/rok	1 347,0
7.2	Spotřeba pomocné energie na vytápění	$Q_{\text{Aux,H}}$	GJ/rok	1,0
7.3	Energetická náročnost vytápění	$EP_H = Q_{\text{fuel,H}} + Q_{\text{Aux,H}}$	GJ/rok	1 348,0
7.5	Měrná spotřeba energie na vytápění vztážená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{H,A}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	40,2

D8 Větrání a klimatizace				
Mechanické větrání				
8.1	Typ větracího systému			
8.2	Tepelný výkon	kW	0,0	
8.3	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	kW	0,0	
8.4	Jmenovité průtokové množství vzduchu	m ³ /hod	0,0	
8.5	Převažující regulace větrání			
8.6	Údržba větracího systému		Pravidelná	Pravidelná smluvní Není
Zvlhčování vzduchu				
8.7	Typ zvlhčovací jednotky			
8.8	Jmenovitý příkon systému zvlhčování	kW	0,0	
8.9	Použité médium pro zvlhčování		Pára	Voda
8.10	Regulace klimatizační jednotky			
8.11	Údržba klimatizace		Pravidelná	Pravidelná smluvní Není
8.12	Stav tepelné izolace VZT jednotky a rozvodů			
Chlazení				
8.13	Druh systému chlazení		Split, multisplit	
8.14	Jmenovitý el.příkon pohonu zdroje chladu	kW	29,0	
8.15	Jmenovitý chladicí výkon	kW	55,0	
8.16	Převažující regulace zdroje chladu		zónová	
8.17	Převažující regulace chlazeného prostoru		komerční	
8.18	Údržba zdroje chladu		Pravidelná	Pravidelná smluvní Není
8.19	Stav tepelné izolace rozvodů chladu			

D9 Dílčí hodnocení energetické náročnosti mechanického větrání (vč. zvlhčování)				
				Bilanční
9.1	Spotřeba pomocné energie na mech. větrání	$Q_{\text{Aux;Fans}}$	GJ/rok	0,0
9.2	Dodaná energie na zvlhčování	$Q_{\text{fuel,Hum}}$	GJ/rok	0,0
9.3	Energetická náročnost mechanického větrání (vč. zvlhčování)	$EP_{\text{Aux;Fans}} = Q_{\text{Aux;Fans}} + Q_{\text{Fuel,Hum}}$	GJ/rok	0,0
9.5	Měrná spotřeba energie na mech. větrání vztážená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{Fans,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	0,0

D10 Dílčí hodnocení energetické náročnosti chlazení				
				Bilanční
10.1	Dodaná energie na chlazení	$Q_{\text{fuel,C}}$	GJ/rok	1 051,1
10.2	Spotřeba pomocné energie na chlazení	$Q_{\text{Aux,C}}$	GJ/rok	0,0
10.3	Energetická náročnost chlazení	$EP_{\text{C}}=Q_{\text{fuel,C}}+Q_{\text{Aux,c}}$	GJ/rok	1 051,1
10.5	Měrná spotřeba energie na chlazení vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{C,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	31,3

D11 Příprava teplé vody (TV)				
11.1	Druh přípravy TV	decentralizovaný - průtokový ohřev		
11.2	Systém přípravy TV v budově	Centrální	Lokální	Kombinovaný
11.3	Použitá energie	horká voda		
11.4	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	kW	165,00	
11.5	Průměrná roční účinnost zdroje přípravy	%	95,0	Výpočet
				Měření
				Odhad
11.6	Objem zásobníku TV	litry	0	
11.7	Údržba zdroje přípravy TV	Pravidelná	Pravidelná smluvní	Není
11.8	Stav tepelné izolace rozvodů TV	nové		

D12 Dílčí hodnocení energetické náročnosti přípravy teplé vody				
				Bilanční
12.1	Dodaná energie na přípravu TV	$Q_{\text{fuel,DHW}}$	GJ/rok	987,1
12.2	Spotřeba pomocné energie na přípravu TV	$Q_{\text{Aux,DHW}}$	GJ/rok	0,0
12.3	Energetická náročnost přípravy TV	$EP_{\text{DHW}}=Q_{\text{fuel,DHW}}+Q_{\text{Aux,DHW}}$	GJ/rok	987,1
12.5	Měrná spotřeba energie na přípravu TV vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{DHW,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	29,4

D13 Osvětlení				
13.1	Typ osvětlovací soustavy		žárovková a zářivková	
13.2	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	W	39 200	
13.3	Způsob ovládání osvětlovací soustavy		ruční	

D14 Dílčí hodnocení energetické náročnosti osvětlení				
				Bilanční
14.1	Dodaná energie na osvětlení	$Q_{\text{fuel,Light,E}}$	GJ/rok	696,6
14.2	Energetická náročnost osvětlení	$EP_{\text{Light}}=Q_{\text{fuel,Light,E}}$	GJ/rok	696,6
14.4	Měrná spotřeba energie na osvětlení vztažená na celkovou podlahovou plochu	$EP_{\text{Light,A}}$	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	20,8

D15 Ukazatel celkové energetické náročnosti budovy				
				Bilanční
15.1	Energetická náročnost budovy	EP	GJ/rok	4 082,8
15.4	Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu	EP _A	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	121,6
15.5	Třída energetické náročnosti hodnocené budovy		Vyhovující	C

E1 Dodaná energie z vnější strany systémové hranice budovy stanovená bilančním hodnocením			
Energonositel	Vypočtené množství dodané energie	Energie skutečně dodaná do budovy	Jednotková cena
	GJ/rok	GJ/rok	Kč/GJ
neznámá energie	2 334,12	0,00	0,00
Elektřina	1 748,71	0,00	0,00
Celkem	4 082,83	0,00	

E2 Energie vyrobená v budově	
Druh zdroje energie	Vypočtené množství vyrobené energie
	GJ/rok
Celkem	0,0

F1 Ekologická a ekonomická proveditelnost alternativních systémů a kogenerace u nových budov s podlahovou plochou nad 1000 m²	
Místní obnovitelný zdroj	Kogenerace
Dálkové vytápění nebo chlazení	Blokové vytápění nebo chlazení
Tepelné čerpadlo	Jiné

F2 Postup a výsledky posouzení ekologické a ekonomické proveditelnosti techniky dostupných a vhodných alternativních systémů dodávek energie	
<p>Objekt je napojen na CZT. Rozvod horkovodu vede do suterénu objektu, zde je centrální výměňiková stanice pro budovu "B".</p> <p>Z obecného hlediska je nutné zdůraznit, že tento druh zásobování energií je, vzhledem k ovzduší, šetrné. Centrálním zdrojem tepla, v teplárně velkého výkonu, je možné dosáhnout při přeměně primární energie výrazně lepších ekologických a ekonomických parametrů, než při velkém množství malých zdrojů. Pro náš případ je nejvýhodnějším zdrojem tepla.</p> <p>U tohoto způsobu vytápění je nevýhoda velkých ztrát tepla v rozvodech.</p> <p>Popis ostatních alternativních zdrojů je detailně popsán ve zprávě "Průkazu energetické náročnosti budovy".</p>	

G1 Doporučená opatření			
Popis opatření	Úspora energie (GJ)	Investiční náklady (tis. Kč)	Prostá doba návratnosti
Úspora celkem se zahrnutím synergických vlivů			

G2 Hodnocení budovy po provedení doporučených opatření			
			Bilanční
Energetická náročnost budovy	EP	GJ/rok	0,0
Měrná spotřeba energie na celkovou podlahovou plochu	EP _A	kWh.m ⁻² .rok ⁻¹	0,0
Třída energetické náročnosti		Mimořádně úsporná	A

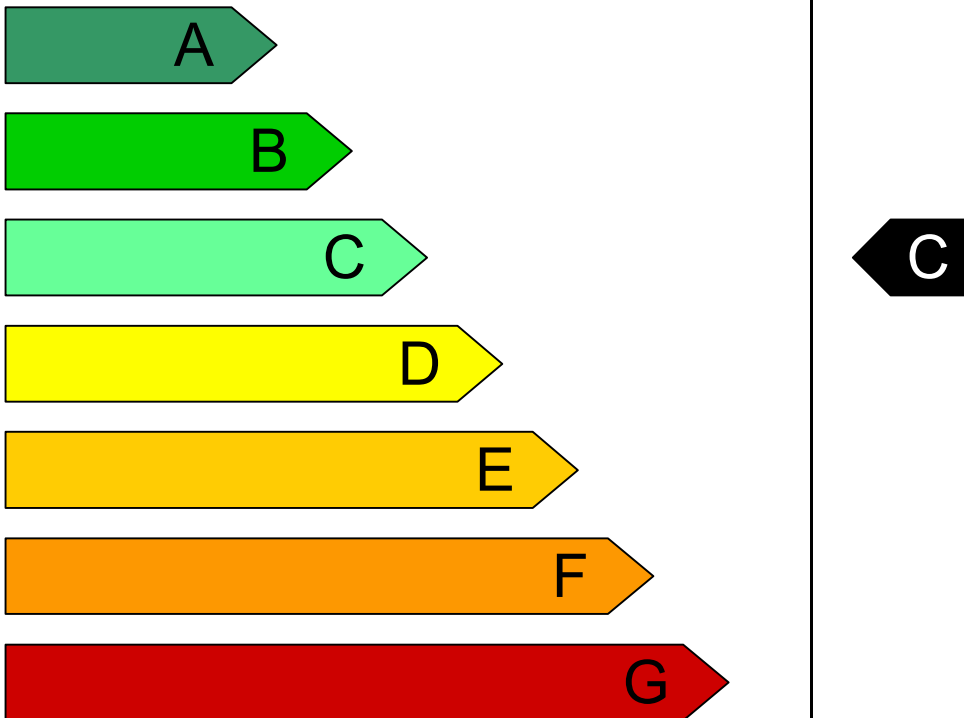
H1 Doplnující údaje k hodnocené budově	

H2 Seznam podkladů použitých k hodnocení budovy	
Projektová dokumentace pro stavební povolení : "Polyfunkční komplex Houbalova, Brno-Líšeň", vypracovaná březen 2009-fy. Atelier WIK s.r.o., Rosického nám. 6, 616 00 Brno.	

Doba platnosti průkazu :

Průkaz vypracoval : Ing. Renata Topinková
Osvědčení č.: OO69
Datum vypracování : 16.4.2009

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

Typ budovy, místní označení: Polyfunkční komplex - objekt B Adresa budovy: Houbalova ul., Brno - Líšeň Celková podlahová plocha A_c : 9325.8 m ²	Hodnocení budovy	
	stávající stav	po realizaci doporučení
		
Měrná vypočtená roční spotřeba energie v kWh/m ² rok	121,6	0,0
Celková vypočtená roční dodaná energie v GJ	4 082,8	0,0

Podíl dodané energie připadající na [%]:

Vytápění	Chlazení	Větrání	Teplá voda	Osvětlení
33,0	25,7	0,0	24,2	17,1
Doba platnosti průkazu :				
Průkaz vypracoval		Jméno a příjmení : Ing. Renata Topinková Osvědčení č. : OO69 Datum vypracování : 16.4.2009		

Hodnocení podle ČSN 73 0540-2:2007

Firma:

Stavba: Polyfunkční dům

Místo: Houbalova ul., Brno-Líšeň

Investor: AMISTA is Praha

Zakázka: PENB-Houbalova-B

Archiv: PENB-WIK-PoldůmB-Houbalovba

Projektant: Ing. Renata Topinková

Datum: 18.4.2009

E-mail: topinkova@volny.cz

Telefon: 602804172

Použitý systém rozměrů

Plocha systémové hranice budovy	A	9 557,2 m ²
Objem budovy	V	27 873,9 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,34 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15,00 °C

Typ budovy

obytná budova

varianta 1

Měrná ztráta prostupem tepla

H_T

4 641

W.K⁻¹

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy

- požadovaná hodnota	$U_{em,N,rq}$	0,74	W.m ⁻² .K ⁻¹
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rc}$	0,55	W.m ⁻² .K ⁻¹
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,49	W.m ⁻² .K ⁻¹
- hodnota pro stavební fond	$U_{em,s}$	1,34	W.m ⁻² .K ⁻¹
Klasifikační ukazatel	CI	0,66	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace V1	Ukazatel CI (horní meze) V1
A	Velmi úsporná	0,30
B	Úsporná	0,60
C1	Vyhovující doporučené úrovni	0,75
C2	Vyhovující požadované úrovni	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Seznam konstrukcí systémové hranice zóny

OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	58,9	16,7
OZ1	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	8,2	12,3
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	7,0	10,5
OZ3	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	10,0	15,1
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	71,8	20,4
OZ4	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
DO2	50 průsvitná výplň	1,15	2,000	0.00/0.00	2,4	4,8
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	74,4	21,1
OZ5	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,2	6,3
OZ8	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	1,9	2,8
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,1	3,1
DO2	50 průsvitná výplň	1,15	2,000	0.00/0.00	2,4	4,8
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	16,6	4,7
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
SO3	10 stěna	1,00	2,269	2.70/1.80	133,3	302,4
DO1	50 průsvitná výplň	1,15	2,400	0.00/0.00	1,6	3,8
SO3	10 stěna	1,00	2,269	2.70/1.80	34,1	77,4
STR1	30 strop	1,00	0,222	0.75/0.50	320,4	71,1
PDL1	20 podlaha	1,00	0,196	0.38/0.25	160,2	13,5
PDL3	20 podlaha	1,00	0,217	0.60/0.40	160,2	34,8
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	495,1	140,6
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	50,4	75,6
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	32,6	58,8
OZ9	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	20,7	31,0
DO3	50 průsvitná výplň	1,15	2,400	0.00/0.00	12,2	29,2
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,8	22,3
OZ11	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	32,9	49,4
OZ12	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	3,8	5,7
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	202,5	57,5
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,9	14,8

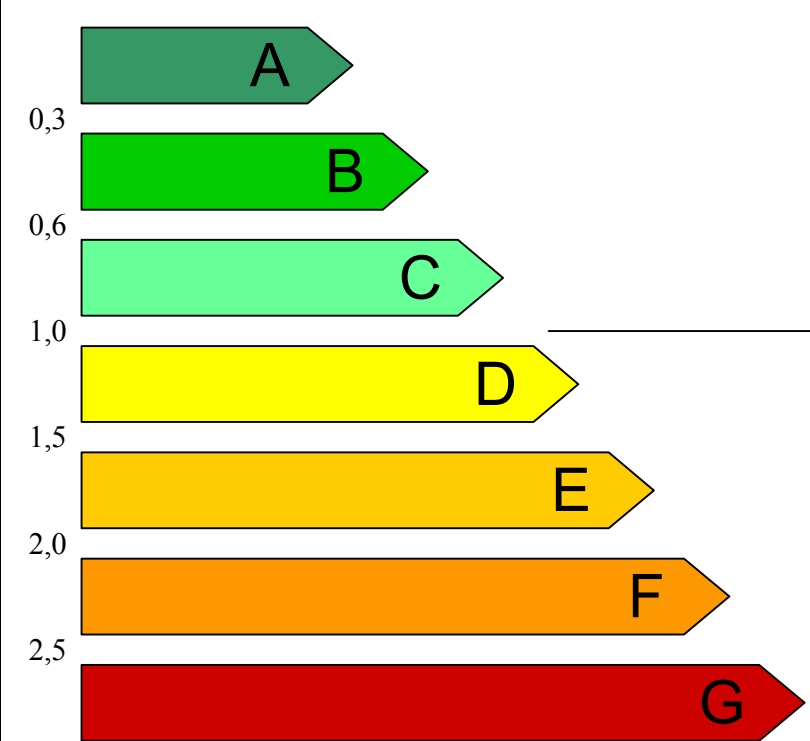
OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,7	20,6
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,8	10,1
OZ7	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,4	3,6
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	8,4	12,6
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	3,8	6,9
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	515,5	146,4
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	73,5	110,2
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	51,8	93,3
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,8	22,3
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
OZ9	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,9	10,4
SO1	10 stěna	1,00	0,284	0.38/0.25	143,7	40,8
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,8	22,3
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,8	10,1
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	6,3	9,4
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,6	6,9
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	3,8	6,9
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	780,9	159,3
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	79,8	119,7
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	82,6	148,6
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,8	22,3
OZ11	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	79,0	118,5
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	18,3	27,4
OZ15	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	47,9	71,8
OZ17	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,9	4,4
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,9	20,9
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	273,6	55,8
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,7	22,0
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,8	22,3
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	15,4	27,6
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	4,5	6,8
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,1	13,7
OZ16	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	40,7	61,0
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,9	20,9
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	817,8	166,8
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	102,9	154,3

OK	Typ	b	varianta 1			
			U W.m ⁻² .K ⁻¹	U _{NP} /U _{ND}	A m ²	H W.K ⁻¹
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	92,2	165,9
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,8	22,3
OZ9	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	3,4	5,2
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,7	20,6
OZ15	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	43,5	65,3
OZ17	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	2,0	2,9
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	27,9	41,8
OZ8	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	1,9	2,8
SO2	10 stěna	1,00	0,204	0.38/0.25	294,6	60,1
OZ6	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	14,7	22,0
OZ10	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	12,4	18,6
OZ14	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	18,3	27,4
OZ13	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	9,0	13,5
OZ12	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	11,5	17,2
DB1	50 průsvitná výplň	1,15	1,800	0.00/0.00	5,8	10,4
OZ16	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	13,6	20,3
OZ2	50 průsvitná výplň	1,15	1,500	0.00/0.00	7,0	10,5
SO3	10 stěna	1,00	2,269	2.70/1.80	67,4	153,0
SCH1	40 střecha	1,00	0,189	0.24/0.16	893,4	168,8
SCH2	40 střecha	1,00	0,174	0.24/0.16	725,7	126,3
PDL2	20 podlaha	1,00	0,637	1.05/0.70	2 009,8	550,5
LV		1,00	0,020		9 557,2	191,1
suma					9 557,2	4 641,5

Legenda:

typ konstrukce	i	odděluje vnitřní prostor od vnějšího vzduchu
	n	odděluje vnitřní prostor od nevytápěných prostorů
	z	odděluje vnitřní prostor od přilehlé zeminy
	s	střecha nad vytápěným prostorem
	o	výplně otvorů
b		činitel teplotní redukce
A		plocha konstrukce
H		měrná ztráta konstrukce prostupem tepla
L		délka lineární vazby
UNP/UND		součinitel prostupu tepla (požadovaný / doporučený)
Ψ _{NP} /Ψ _{ND}		lineární součinitel prostupu tepla (požadovaný / doporučený)

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy, místní označení: Polyfunkční komplex - objekt B Adresa budovy: Houbalova ul., Brno - Líšeň	Hodnocení obálky budovy	
Celková podlahová plocha $A_c = 9\,325,8\text{ m}^2$	stávající	doporučení
<p>CI Velmi úsporná</p>  <p style="text-align: center;">Mimořádně neekonomická</p>		

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$	0,49
Klasifikační ukazatel CI	0,66
Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy	C

Hodnoty U_{em} na hranicích klasifikačních tříd KT pro $A/V = 0,34\text{ m}^2/m^3$							
Hranice KT	A-B	B-C	C1-C2	C-D	D-E	E-F	F-G
U_{em}	0,22	0,44	0,55	0,74	1,04	1,34	2,01
Platnost štítku do			Datum:				
Štítek vypracoval			Jméno a příjmení: Ing. Renata Topinková				
			Osvědčení číslo: OO69				
			Datum vypracování: 16.4.2009				