Zpráva o optimalizaci projektu stavby z hlediska investičních a provozních nákladů, porovnání variant třídy energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii „A“, „B“ a „C“

Sociálně terapeutické dílny, Kopřivnice
Školní 926, 742 21 Kopřivnice

V rámci této zprávy bude posouzena ekonomická efektivita zateplení objektu a její návratnost v závislosti na zvyšující se tloušťce tepelné izolace. Dále bude posouzena možná výměna zdrojů energie v budově za nové účinnější. Bezesporu musí být tepelné izolace a nově budované konstrukce navrženy alespoň na **požadované** součinitele prostupu tepla dle současně platné normy ČSN 730540-2011. Nové zdroje energie musí splňovat minimálně referenční hodnoty dané vyhláškou č. 230/2015 Sb., o energetické náročnosti budov.

Sociálně terapeutické dílny

Posuzovaný objekt je vytápěn systémem centrálního zásobování teplem (CZT se zdrojem na zemní plyn). V objektu se nachází kompaktní předávací stanice o výkonu 50 kW. Jedná se o tlakově nezávislou předávací stanici, účinnost je tedy uvažována 98 %. Otopná soustava v objektu je navržena dvoutrubková, s deskovými otopnými tělesy opatřenými termoregulačními ventily s termostatickými hlavicemi. Ohřev TV probíhá také pomocí CZT, které nahřívá nepřímotopný zásobníkový ohřívač TV o objemu 100 l umístěný v budově. Vlastní rozvody TV v objektu jsou navrženy včetně izolace Mirelon v tl. cca 20 mm.

Instalace vlastního zdroje tepla není s ohledem na napojení objektu na centrální zásobování teplem z ekonomického hlediska výhodná.

Variantním řešením pro ohřev TV je možnost volby solárního termického systému. V objektu by však bylo nutné umístit nový, kapacitně dostačující, centrální zásobník TV. Tato varianta s sebou přináší investiční náklady, které s přihlédnutím k druhu provozu a časové potřebě teplé vody nejsou v současné době ekonomicky návratné.

Z místních systémů dodávek energie, které využívají energii z OZE (obnovitelný zdroj energie) by byla technicky proveditelná také instalace fotovoltaické elektrárny. S ohledem na orientaci střechy i druh střešní konstrukce je vhodná. Snížení spotřeby elektřiny v objektu je z ekologického hlediska žádoucí, z lokálního pohledu se však neprojeví. Odhadovaná investice do pořízení FVE by v současné době byla ekonomicky nenávratná.

Vzduchotechnická zařízení se nenavrhují. Nepočítá se ani s instalací systému chlazení.

V současné době není s ohledem na lokalitu, způsob využití objektu a provedení otopné soustavy výhodnější způsob vytápění a ohřevu TV. Proto ani v jedné z variant není uvažováno se změnou zdroje tepla.

Doporučením je instalace úsporných svítidel a LED osvětlení. Tato změna se však ve výpočtu neprojeví a výsledné množství celkové dodané energie ovlivní zanedbatelným způsobem.

Pro splnění podmínek pro zatřídění do jednotlivých tříd energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii dle vyhlášky č. 230/2015 Sb., o energetické náročnosti budov, bude mít v následujícím posouzení vliv pouze materiál a tloušťka tepelných izolací.

Varianta č. 1 – Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii „C“ (Úsporná)

Stávající objekt je klasifikován do třídy celkové energetické náročnosti budovy G (mimořádně nehospodárná). Pouze obálkovými konstrukcemi se také řadí do klasifikační třídy G (mimořádně nehospodárná). Abychom v návrhu dodrželi požadavky normy ČSN 73 0540-2: 2011, je nutné všechny měněné a nově budované konstrukce navrhnout alespoň na minimální požadovanou hodnotu součinitele prostupu tepla celé konstrukce U [W/(m^2.K)]. Pokud takto provedeme, celkové hodnocení energetické náročnosti budovy automaticky dosáhne klasifikační třídy C. V této variantě by tedy bylo nutné opatřit vnější stěny tepelným izolantem z pěnového polystyrenu tl. 100 mm s $\lambda_{,max}$ = 0,039 W/(m·K), do střešní konstrukce instalovat EPS min. tl. 160 mm s $\lambda_{,max}$ = 0,037 W/(m·K), dále bylo počítáno s kompletní výměnou oken a dveří za nová se součinitelem prostupu celého okna U_w=1,5 W/(m^2.K) a U_d=dveří 1,7 W/(m^2.K). Do podlahy v pravé (jižní) části budovy, která se v rámci rekonstrukce bude výškově zvedat, by bylo nutné aplikovat min. 60 mm EPS 150 S s $\lambda_{,max}$ = 0,035 W/(m·K). V tomto návrhu není počítáno se zásahem do podlahy v levé (severní) části budovy. Nově vybudovaná stěna, která bude oddělovat technickou místnost od nevytápěného prostoru pod podlahou, je navržena z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm.

Aplikovat minimální tloušťky izolací však není z energetického ani ekonomického hlediska žádoucí. Její zvětšení na optimální tloušťku již představuje zanedbatelné vyšší finanční nároky v porovnání s tím, kolik uspoří. **Proto tuto variantu nehodnotíme jako správnou volbu.**

Investiční náklady na zateplení [Kč s DPH]:	**1.472.000,- Kč**
Roční úspora daná zateplením [Kč s DPH]:	**104.000,- Kč**
Prostá doba návratnosti [roky]:	**11 let**

Varianta č. 2 – Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii „B“ (Velmi úsporná)

Tato varianta představuje zateplení objektu na požadované hodnoty dle ČSN 73 0540-2: 2011. V návrhu se počítá, že stávající, bez stavebního zásahu, zůstane pouze konstrukce podlahy v nově vzniklé místnosti výměníku a přiléhající trafostanice. Je tedy počítáno s kompletním zateplením vnějších obvodových stěn. Je navrženo kompletní zateplení obvodového pláště s tloušťkou tepelného izolantu 140 mm, a to materiálem z minerální vaty s λ,max =0,036 W/(m.K), případně z pěnového polystyrenu EPS 70 F s tepelnou vodivostí max. 0,039 W/(m.K) stejné tloušťky. Meziokenní pilířky v místnosti dílny budou z důvodu osazení vnějších žaluzií zatepleny deskami PUR/PIR tl. 60 mm s vodivostí max. 0,022 W/(m.K). Do střešní konstrukce je navrženo položení EPS 100 S min. tl. 260 mm s λ,max = 0,037 W/(m.K), dále je počítáno s kompletní výměnou oken a dveří za nová se součinitelem prostupu celého okna Uw=0,9 W/(m2.K) a Ud=dveří 1,2 W/(m2.K), dveře do technické místnosti a trafostanice jsou navrženy s Ud=1,4 W/(m2.K). Do podlahy na zemině aplikovat v její levé části min. 100 mm EPS 150 S s λ,max = 0,035 W/(m.K), do podlahy, která nyní nově vznikne o úroveň výše (na úroveň stávající podlahy levé části), je navrženo aplikovat min. 100 mm EPS 150 S s λ,max = 0,035 W/(m.K). Nově vybudovaná stěna, která bude oddělovat technickou místnost od nevytápěného prostoru pod podlahou, je navržena z pórobetonových tvárnic tl. 300 mm.

Tato varianta představuje nejlepší řešení, co se týká technické, funkční a ekonomické bilance. Navržené tloušťky tepelných izolací splňují požadované hodnoty součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2: 2011, jsou technicky proveditelné a z ekonomického hlediska nejúspornější pro daný druh objektu.

Tato varianta je doporučená jako optimální.

Investiční náklady na zateplení [Kč s DPH]:	**1.472.000,- Kč**
Roční úspora daná zateplením [Kč s DPH]:	**117.000,- Kč**
Prostá doba návratnosti [roky]:	**13 let**

Varianta č. 3 – Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii „A“ (Mimořádně úsporná)

Poslední varianta nemůže být navržena, protože úpravou tlouštěk izolačních materiálů jednotlivých konstrukcí obálky budovy nejsme schopni této třídy energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii dosáhnout. Je to pravděpodobně dáno členitostí budovy a zdroji energie, jejichž výměna již byla posouzena v úvodu této analýzy a nebyla doporučena. Tím se velmi ovlivní výpočet a není možné dosáhnout lepšího výsledku zvyšováním tlouštěk tepelných izolantů jednotlivých konstrukcí obálky budovy. Budova má daný svůj účel využití. K tomuto hledisku je také nutno přihlédnout a nenavrhovat takové zdroje energie, které sice uspoří určité množství energie, ale z ekonomického hlediska jsou nevýhodné.

Proto tuto variantu nelze ani zhodnotit.

Investiční náklady na zateplení [Kč s DPH]:	**nehodnoceno**
Roční úspora daná zateplením [Kč s DPH]:	**nehodnoceno**
Prostá doba návratnosti [roky]:	**nehodnoceno**

Komentář a odůvodnění ke zvolené variantě:

Doporučená je varianta č. 2. Běžné fasádní tepelné izolace se vyrábějí v tloušťkách do 200 mm, což je také limit pro jednovrstvou izolaci. Tato hranice nepřináší žádné významné zvýšení nákladů, protože i kotvení vrstev probíhá standardními metodami. U větších tlouštěk je nutno použít dvě vrstvy izolantu. Je nutno uvést, že z tepelně-technického hlediska je to výhodné, neboť dojde k potlačení tepelných mostů mezi deskami izolantu, nicméně tento kladný element převýší fakt, že investiční náklady velmi významně stoupají.

Vydal: Energy Benefit Centre a.s.

Energetický specialista:

Ing. Pavel Adam, Ph.D.

Datum vydání: 30. 9. 2016