

# ENERGETICKÝ AUDIT

VYPRACOVANIE ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO  
AUDITU ZA ÚČELOM IDENTIFIKÁCIE A NÁVRHU  
OPATRENÍ ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI  
REALIZOVATEĽNÝCH FORMOU GARANTOVANEJ  
ENERGETICKEJ SLUŽBY

OBJEKT:

**MESTSKÝ ÚRAD TVRDOŠÍN**

**OBJEKT: SPOLOČENSKÁ SÁLA**

RADNIČNÁ 123, 027 44 TVRDOŠÍN

  
MAUVS s.r.o.  
CI 35/82, 018 41 Dubnica n.V.  
IČO 44 300 891



TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVANÝ Z EURÓPSKÝCH ŠTRUKTURÁLNYCH A INVESTIČNÝCH FONDOV – EURÓPSKY FOND  
REGIONÁLNEHO ROZVOJA

## **OBSAH ENERGETICKÉHO AUDITU**

|     |                                                                                  |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE .....                                                        | 3  |
| 2.  | PREDMET A CIEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU .....                                        | 4  |
| 3.  | OPIS SÚČASNÉHO STAVU .....                                                       | 5  |
| 4.  | TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE.....                                                  | 10 |
| 5.  | NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE .....                                | 13 |
| 6.  | GARANTOVANÁ ENERGETICKÁ SLUŽBA .....                                             | 14 |
| 7.  | OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE .....                                                 | 16 |
| 8.  | ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE .....                                                 | 17 |
| 9.  | ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY.....                                               | 17 |
| 10. | ZÁVER.....                                                                       | 19 |
| 11. | SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU.....                                       | 20 |
| 12. | PRÍLOHY .....                                                                    | 22 |
| 13. | OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO AUDÍTORA..... | 29 |

# 1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

## ZADÁVATEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU

Názov zadávateľa: mesto Tvrdošín  
Adresa: Trojičné námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín  
IČO: 00314901

## SPRACOVATEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU

Názov zadávateľa: MAVYS s.r.o.  
Adresa: Centrum I 35/82, 018 41 Dubnica nad Váhom  
IČO: 44300891  
IČ DPH: SK2022723472  
Energetický audítor: Ing. Matúš Vydrnák

## **2. PREDMET A CIEĽ ENERGETICKÉHO AUDITU**

Predmetom energetického auditu je komplexné posúdenie auditovaného objektu. Energetický audit je spracovaný v zmysle ustanovení vykonávacej *Vyhlášky Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky o energetickom audite č. 179/2015 Z. z.*, ktorá definuje požiadavky na hodnotenie predmetu energetického auditu.

Cieľom energetického auditu je, zhodnotenie aktuálnych tepelno-technických vlastností objektu a jeho posúdenie z pohľadu energetickej náročnosti s dôrazom na identifikáciu potenciálu úspory energie. Súčasťou energetického auditu je aj návrh efektívnych opatrení a odporúčaní s cieľom racionalizácie spotreby energie, ktoré vedú k maximalizácii úspor energie a zníženiu energetickej náročnosti objektu. Cieľom energetického auditu je, identifikácia opatrení, realizovateľných formou garantovanej energetickej služby.

Účelový energetický audit je vypracovaný odborne spôsobilou osobou, ktorá spĺňa podmienky podľa § 12 ods. 1 alebo § 13 ods. 1 alebo ods. 3 zákona č. 321/2014 Z.z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Tento energetický audit je vypracovaný v rámci Operačného programu Kvalita životného prostredia, kód výzvy: OPKZP-PO4-SC441-2019-53 (53. Výzva zameraná na Rozvoj energetických služieb na regionálnej a miestnej úrovni).

### **ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDMETE ENERGETICKÉHO AUDITU**

- dostupná projektová a stavebná dokumentácia;
- posúdenie stavu technických zariadení;
- zber a triedenie informácií súvisiacich so situačným umiestnením objektu;
- fyzická obhliadka objektu;
- terénne meranie objektu;
- informácie o spotrebe energie.

### 3. OPIS SÚČASNÉHO STAVU

#### ZÁKLADNÝ POPIS

---

Predmetom energetického auditu je objekt na **parcelnom čísle 5/6, katastrálne územie 866181 Tvrdošín, obec 510114 Tvrdošín, okres 510 Tvrdošín**. Jedná sa o existujúcu stavbu, ktorej aktuálne využitie je spoločenská sála – objekt mestského úradu

Objekt, ktorý je predmetom energetického auditu nie objektom pamiatkovej ochrany, avšak je objektom nachádzajúcim sa v centre mesta Tvrdošín. Nie je možné objekt tepelne izolovať, nakoľko by sa narušil historický ráz objektu. Všetky opatrenia s ohľadom na energetickú efektívnosť musia rešpektovať tieto predispozície.

#### CHARAKTERISTIKA HLAVNÝCH ČINNOSTÍ V PREDMETE ENERGETICKÉHO AUDITU

---

Objekt je postavený na zemskom povrchu, objekt je normou kategorizovaný ako „administratívne budovy“. V objekte prebiehajú administratívne práce, v objekte sa nachádza viacero organizácií.

#### SITUAČNÝ PLÁN

---



|              |                  |
|--------------|------------------|
| Ulica, číslo | Radničná 123     |
| Mesto, PSČ   | Tvrdošín, 027 44 |

## ZOZNAM VŠETKÝCH BUDOV, ÚČEL ICH VYUŽITIA A POPIS VŠETKÝCH ENERGETICKÝCH VÝZNAMNÝCH TECHNOLOGIÍ VRÁTANE VÝROBNÝCH

Spoločenská sála je súčasťou komplexu budov historického jadra mesta Tvrdošín. Objekt je využívaný na príležitostné slávnostné udalosti. Teplom je zásobovaný z CZT, pričom v budove sa nachádza OST. Objekt je zásobovaný teplom zo zdroja Nižná (CZT), v budove sa nachádza len odovzdávacia stanica tepla. Iné tepelné zdroje sa v budove nenachádzajú.

Budova spoločenskej sály je zásobovaná teplovodným rozvodom tepla. Prívod elektrickej energie je v sústave PEN 3x400V/230V 50Hz TNC. Elektroinštalácia je napojená z verejného rozvodu siete NN do prípojkového skrine PRIS na budove z bočnej strany. Z PRIS je káblom AYKY 4Bx35 napojený RE osadený vo vnútri na poschodí pri kuchyni. Inštalovaný výkon budovy je 42,9 kW.

Objekt je jednopodlažný, nachádzajúci sa nad vykurovaným prvým nadzemným podlažím. Strecha objektu je sedlová, nevykurovaná. Objekt je zásobovaný teplom z centrálneho zdroja Nižná, kde je zdrojom vykurovania drevná štiepka. V objekte sa nachádza OOST typ SYMPATIK G-út 250z. Objekt je zhotovený z tehlového muriva v kombinácii s kameňom. Obvodové murivo je rôznej hrúbky od 500 do 1000 mm. Vnútorne nosné steny sú z tehlového muriva o hrúbke 500 – 700 mm. Objekt je zateplený izoláciou o hrúbke 10 cm. Otvorové konštrukcie objektu prešli rozsiahlou výmenou, použité boli izolačné dvojsklá.

### TECHNICKÉ A GEOMETRICKÉ PARAMETRE BUDOV

|                                                       |                                     |          |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------|
| Celková zastavaná plocha [m <sup>2</sup> ]            | <b>A</b>                            | 491,37   |
| Obstavaný vykurovaný objem [m <sup>3</sup> ]          | <b>V<sub>b</sub></b>                | 2 383,12 |
| Celková vykurovaná podlahová plocha [m <sup>2</sup> ] | <b>A<sub>b</sub></b>                | 491,37   |
| Ochladzovaná obalová konštrukcia [m <sup>2</sup> ]    | <b>ΣA<sub>i</sub></b>               | 1 499,50 |
| Faktor tvaru budovy [m <sup>-1</sup> ]                | <b>ΣA<sub>i</sub>/V<sub>b</sub></b> | 0,63     |
| Počet nadzemných podlaží                              |                                     | 1        |
| Priemerná konštrukčná výška podlažia [m]              | <b>h<sub>k,pr</sub></b>             | 4,85     |

## **IDENTIFIKÁCIA INÝCH POTREBNÝCH OPATRENÍ (OKREM OPATRENÍ NA ZVÝŠENIE ENERGETICKEJ EFEKTÍVNOSTI)**

---

- Rekonštrukcia zdravotníckej techniky;
- Rekonštrukcia vzduchotechniky;
- Obnova hygienických zariadení;
- Zvýšenie komfortu pracovného prostredia;
- Čistiace práce: umývanie objektu; čistenie svetelných zdrojov; čistenie transparentných konštrukcií;
- Posúdenie možnosti zadržiavania dažďovej vody a jej následné využitie v objekte (napr. splachovanie hygienických zariadení);
- Zabezpečenie merania spotreby energie v reálnom čase;

## **IDENTIFIKÁCIA POTRIEB ZADÁVATEĽA VRÁTANE IDENTIFIKÁCIE NEAKCEPTOVATEĽNÝCH OPATRENÍ**

---

Zadávateľ energetického auditu Mesto Tvrdošín, pri realizácii projektu očakával posúdenie objektov z hľadiska GES, identifikáciu objektov, v ktorých by bolo možné pokračovať v projekte tak, aby boli zvolené objekty zaujímavé pri prípadnom verejnom obstarávaní aj pre súkromnú sféru, ktorá by tieto projekty realizovala.

Verejný obstarávateľ očakával návrh opatrení, ktorých realizáciou zníži spotrebu energie v objekte, zabezpečí vyššiu energetickú efektívnosť, zvýši podiel OZE a zníži lokálnu produkciu emisií CO<sub>2</sub> na území.

Neakceptovateľné opatrenia zo strany obstarávateľa nie sú známe a neboli zhotoviteľovi komunikované.

## ÚDAJE O ENERGETICKÝCH VSTUPOCH

| TEPLO - kWh                                    |                                                       |                       |                 | 2019                                                                                              |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          | 2020                                                                                              |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-----|-----|---------|--------|-----------|---------|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-----|-----|---------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| Objekt                                         | Adresa                                                | podlahová plocha [m2] | Zdroj tepla     | januar                                                                                            | február | marec | april | máj | jún | júl     | august | september | október | november | december | január                                                                                            | február | marec | april | máj | jún | júl     | august | september | október | november | december |
| Mestský úrad                                   | Trojčké námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín               | 1272                  | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 161 331 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 137 567 |        |           |         |          |          |
| Spoločenská sála                               | Trojčké námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín               | 520                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Knižnica                                       | Trojčké námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín               | 175                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Hotel Limba                                    | Hviezdoslavova 118, 027 44 Tvrdošín                   | 6643                  | plynová kotolňa |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 265 017 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 204 959 |        |           |         |          |          |
| Kultúrne spoločenské Centrum ulica Farská      | Farská 84 02744, 027 44 Tvrdošín                      | 986                   | biomasa         |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 127 100 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 93 050  |        |           |         |          |          |
| MŠ Oravské nábrežie                            | Oravské nábrežie 142/10, 027 44 Tvrdošín              | 1010                  | plynová kotolňa |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 99 687  |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 87 752  |        |           |         |          |          |
| Zdravotné stredisko Tvrdošín                   | Školská 165, 027 44 Tvrdošín                          | 855                   | uhlie           |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 119 840 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 166 950 |        |           |         |          |          |
| Telocvičňa (športová hala)                     | Školská 837, 027 44 Tvrdošín                          | 3861                  | plynová kotolňa |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 245 559 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 180 580 |        |           |         |          |          |
| Základná umelecká škola                        | Školská 872, 027 44 Tvrdošín                          | 555                   | plynová kotolňa |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 29 724  |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 25 622  |        |           |         |          |          |
| Dom služieb Medvedzie                          | Medvedzie 183, 027 44 Tvrdošín                        | 1184                  | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 115 237 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 98 511  |        |           |         |          |          |
| Materská škola s.č. 138                        | Sídliisko 138, 027 44 Tvrdošín                        | 777                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Hospodársky pavilón pri MŠ s.č. 138            | Sídliisko 138, 027 44 Tvrdošín                        | 618                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| MŠ s.č. 138                                    | Sídliisko 138, 027 44 Tvrdošín                        | 606                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 316 234 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 303 325 |        |           |         |          |          |
| MŠ s.č. 139                                    | Sídliisko 139, 027 44 Tvrdošín                        | 1287                  | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Hospodársky pavilón pri MŠ s.č. 139            | Sídliisko 139, 027 44 Tvrdošín                        | 618                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Základná škola M.Medveckej (objekt Telocvičňa) | Medvedzie 155, 027 44 Tvrdošín                        | 960                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 423 370 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 249 341 |        |           |         |          |          |
| Základná škola M.Medveckej (objekt Prístavba)  | Medvedzie 155, 027 44 Tvrdošín                        | 1462                  | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Herňa na športové účely                        | Medvedzie 26, 027 44 Tvrdošín                         | 220                   | CZT             |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 25 036  |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 29 902  |        |           |         |          |          |
| MŠ Krásna Hôrka                                | M. R. Štefánika 105, 027 44 Tvrdošín                  | 224                   | plynová kotolňa |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 75 833  |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 58 044  |        |           |         |          |          |
| Sociálne zariadenie pre futbalový štadión      | Futbalový štadión SK Tvrdošín Breziny 027 44 Tvrdošín | 359                   | elektrina       | vykuruje sa elektrickou energiou - spotreba elektriny zahŕňa aj spotrebu elektriny na vykurovanie |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          | vykuruje sa elektrickou energiou - spotreba elektriny zahŕňa aj spotrebu elektriny na vykurovanie |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Plaváreň                                       | Medvedzie 135, 027 44 Tvrdošín                        | 1418                  | CZT             | nie je k dispozícii                                                                               |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          | 192 666                                                                                           |         |       |       |     |     |         |        |           |         |          |          |
| Kino Javor                                     | M.R.Štefánika 160, Krásna Hôrka, Tvrdošín             | 1106                  | plynová kotolňa |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 123 202 |        |           |         |          |          |                                                                                                   |         |       |       |     |     | 106 959 |        |           |         |          |          |

| ELEKTRINA - kWh                                |                                                       |                       | 2019   |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          | 2020   |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|---------|----------|----------|
| Objekt                                         | Adresa                                                | podlahová plocha [m2] | januar | február | marec  | april  | máj    | jún    | júl    | august | september | október | november | december | január | február | marec  | april  | máj    | jún    | júl    | august | september | október | november | december |
| Mestský úrad                                   | Trojčinné námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín             | 1272                  | 2 232  | 2 232   | 2 232  | 2 232  | 2 232  | 2 232  | 2 232  | 2 232  | 2 232     | 2 232   | 2 232    | 2 232    | 1 901  | 1 901   | 1 901  | 1 901  | 1 901  | 1 901  | 1 901  | 1 901  | 1 901     | 1 901   | 1 901    | 1 901    |
| Spoločenská sála                               | Trojčinné námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín             | 520                   | 825    | 825     | 825    | 825    | 825    | 825    | 825    | 825    | 825       | 825     | 825      | 825      | 773    | 773     | 773    | 773    | 773    | 773    | 773    | 773    | 773       | 773     | 773      | 773      |
| Knižnica                                       | Trojčinné námestie 185/2, 027 44 Tvrdošín             | 175                   | 84     | 84      | 84     | 84     | 84     | 84     | 84     | 84     | 84        | 84      | 84       | 84       | 96     | 96      | 96     | 96     | 96     | 96     | 96     | 96     | 96        | 96      | 96       | 96       |
| Hotel Límba                                    | Hviezdoslavova 118, 027 44 Tvrdošín                   | 6643                  | 12 769 | 12 769  | 12 769 | 12 769 | 12 769 | 12 769 | 12 769 | 12 769 | 12 769    | 12 769  | 12 769   | 12 769   | 8 743  | 8 743   | 8 743  | 8 743  | 8 743  | 8 743  | 8 743  | 8 743  | 8 743     | 8 743   | 8 743    | 8 743    |
| Kultúrne spoločenské Centrum ulica Farská      | Farská 84 02744, 027 44 Tvrdošín                      | 986                   | 923    | 923     | 923    | 923    | 923    | 923    | 923    | 923    | 923       | 923     | 923      | 923      | 924    | 924     | 924    | 924    | 924    | 924    | 924    | 924    | 924       | 924     | 924      | 924      |
| MŠ Oravský nábrežie                            | Oravský nábrežie 142/10, 027 44 Tvrdošín              | 1010                  | 450    | 450     | 450    | 450    | 450    | 450    | 450    | 450    | 450       | 450     | 450      | 450      | 376    | 376     | 376    | 376    | 376    | 376    | 376    | 376    | 376       | 376     | 376      | 376      |
| Zdravotné stredisko Tvrdošín                   | Školská 165, 027 44 Tvrdošín                          | 855                   | 1 082  | 1 082   | 1 082  | 1 082  | 1 082  | 1 082  | 1 082  | 1 082  | 1 082     | 1 082   | 1 082    | 1 082    | 993    | 993     | 993    | 993    | 993    | 993    | 993    | 993    | 993       | 993     | 993      | 993      |
| Telocvičňa (športová hala)                     | Školská 837, 027 44 Tvrdošín                          | 3861                  | 545    | 545     | 545    | 545    | 545    | 545    | 545    | 545    | 545       | 545     | 545      | 545      | 300    | 300     | 300    | 300    | 300    | 300    | 300    | 300    | 300       | 300     | 300      | 300      |
| Základná umelecká škola                        | Školská 872, 027 44 Tvrdošín                          | 555                   | 515    | 515     | 515    | 515    | 515    | 515    | 515    | 515    | 515       | 515     | 515      | 515      | 440    | 440     | 440    | 440    | 440    | 440    | 440    | 440    | 440       | 440     | 440      | 440      |
| Dom služieb Medvedzie                          | Medvedzie 183, 027 44 Tvrdošín                        | 1184                  | 3 653  | 3 653   | 3 653  | 3 653  | 3 653  | 3 653  | 3 653  | 3 653  | 3 653     | 3 653   | 3 653    | 3 653    | 5 898  | 5 898   | 5 898  | 5 898  | 5 898  | 5 898  | 5 898  | 5 898  | 5 898     | 5 898   | 5 898    | 5 898    |
| Materská škola s.č. 138                        | Sídliisko 138, 027 44 Tvrdošín                        | 777                   |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| Hospodársky pavilón pri MŠ s.č. 138            | Sídliisko 138, 027 44 Tvrdošín                        | 618                   |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| MŠ s.č. 138                                    | Sídliisko 138, 027 44 Tvrdošín                        | 606                   | 4 052  | 4 052   | 4 052  | 4 052  | 4 052  | 4 052  | 4 052  | 4 052  | 4 052     | 4 052   | 4 052    | 4 052    | 3 244  | 3 244   | 3 244  | 3 244  | 3 244  | 3 244  | 3 244  | 3 244  | 3 244     | 3 244   | 3 244    | 3 244    |
| MŠ s.č. 139                                    | Sídliisko 139, 027 44 Tvrdošín                        | 1287                  |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| Hospodársky pavilón pri MŠ s.č. 139            | Sídliisko 139, 027 44 Tvrdošín                        | 618                   |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| Základná škola M.Medveovej (objekt Telocvicna) | Medvedzie 155, 027 44 Tvrdošín                        | 960                   | 8 537  | 8 537   | 8 537  | 8 537  | 8 537  | 8 537  | 8 537  | 8 537  | 8 537     | 8 537   | 8 537    | 8 537    | 5 738  | 5 738   | 5 738  | 5 738  | 5 738  | 5 738  | 5 738  | 5 738  | 5 738     | 5 738   | 5 738    | 5 738    |
| Základná škola M.Medveovej (objekt Pristavba)  | Medvedzie 155, 027 44 Tvrdošín                        | 1462                  |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |        |         |        |        |        |        |        |        |           |         |          |          |
| Herňa na športové účely                        | Medvedzie 26, 027 44 Tvrdošín                         | 220                   | 226    | 226     | 226    | 226    | 226    | 226    | 226    | 226    | 226       | 226     | 226      | 226      | 100    | 100     | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100    | 100       | 100     | 100      | 100      |
| MŠ Krásna Hôrka                                | M. R. Štefánika 105, 027 44 Tvrdošín                  | 224                   | 146    | 146     | 146    | 146    | 146    | 146    | 146    | 146    | 146       | 146     | 146      | 146      | 117    | 117     | 117    | 117    | 117    | 117    | 117    | 117    | 117       | 117     | 117      | 117      |
| Sociálne zariadenie pre futbalový štadión      | Futbalový štadión SK Tvrdošín Breziny 027 44 Tvrdošín | 359                   | 3 201  | 3 201   | 3 201  | 3 201  | 3 201  | 3 201  | 3 201  | 3 201  | 3 201     | 3 201   | 3 201    | 3 201    | 1 432  | 1 432   | 1 432  | 1 432  | 1 432  | 1 432  | 1 432  | 1 432  | 1 432     | 1 432   | 1 432    | 1 432    |
| Plavárň                                        | Medvedzie 135, 027 44 Tvrdošín                        | 1418                  | 12 692 | 12 692  | 12 692 | 12 692 | 12 692 | 12 692 | 12 692 | 12 692 | 12 692    | 12 692  | 12 692   | 12 692   | 13 413 | 13 413  | 13 413 | 13 413 | 13 413 | 13 413 | 13 413 | 13 413 | 13 413    | 13 413  | 13 413   | 13 413   |
| Kino Javor                                     | M.R.Štefánika 160, Krásna Hôrka, Tvrdošín             | 1106                  | 408    | 408     | 408    | 408    | 408    | 408    | 408    | 408    | 408       | 408     | 408      | 408      | 293    | 293     | 293    | 293    | 293    | 293    | 293    | 293    | 293       | 293     | 293      | 293      |

## 4. TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE

### ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NORMY

Zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti

Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

Vyhláška 179/2015 Z.z. o energetickom audite

Vyhláška 364/2012 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov

STN EN ISO 52016-1: 2018 - Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby tepla na vykurovanie a chladenie, vnútorné teploty a citelná a latentná tepelná záťaž

STN EN ISO 13789: 2008 (73 0563) - Tepelnotechnické vlastnosti budov. Merný tepelný tok prechodom tepla a vetraním

STN EN ISO 6946: 2019 (73 0559), Stavebné konštrukcie. Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

STN 73 0540-2/Z2: 2019, Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 2: Funkčné požiadavky

STN 73 0540-3: 2012, Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a budov. Časť 3: Vlastnosti prostredia a stavebných výrobkov

### KLIMATICKÉ PODMIENKY

Mesto Tvrdošín sa podľa STN 73 0540 nachádza v teplotnej oblasti č.4, vo veternej oblasti č.1. Priemerná vonkajšia výpočtová teplota je  $-17^{\circ}\text{C}$ . Pre výpočet potreby tepla na krytie strát prechodom a vetraním bola použitá dennostupňová metóda. Vykurovací režim budovy je premietnutý v počte dennostupňov, nakoľko vnútorná výpočtová teplota bola určená váženým priemerom na základe vykurovacej teploty využitia jednotlivých vnútorných priestorov, pričom váhou bola plocha príslušných priestorov. Stanovené dennostupne boli použité na určenie optimálnej potreby energie na vykurovanie upraveným hodnotením.

|                                                   |       |       |
|---------------------------------------------------|-------|-------|
| Veterná oblasť                                    | v     | 4     |
| Vnútorná výpočtová teplota [ $^{\circ}\text{C}$ ] | $q_i$ | 19,0  |
| Priemerný počet vykurovacích dní:                 | d     | 212   |
| Priemerný počet dennostupňov:                     | D     | 4 568 |

## REFERENČNÉ HODNOTY

|                                                                            |       |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|
| CENA TEPLA [EUR/kWh]                                                       | 0,08  |
| ZATEPLENIE OBVODOVÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m <sup>2</sup> ]                    | 85    |
| VÝMENA OTVOROVÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m <sup>2</sup> ]                        | 154   |
| ZATEPLENIE STREŠNÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m <sup>2</sup> ]                     | 70    |
| ZATEPLENIE PODLAHOVÝCH KONŠTRUKCIÍ [EUR/m <sup>2</sup> ]                   | 120   |
| CENA ELEKTRICKEJ ENERGIE [EUR/kWh] <sup>1</sup>                            | 0,065 |
| CENA ZA IZOLÁCIU / VÝMENU ROZVODOV TV [EUR/m <sup>2</sup> ]                | 45    |
| DOBA HODNOTENIA V ROKOCH                                                   | 25    |
| WACC, PRIEMERNÁ CENA KAPITÁLU V % POUŽITÁ V NPV PRED ZDANENÍM <sup>2</sup> | 6,04  |

## ZHODNOTENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a fyzická obhliadka objektu. V nasledujúcich podkapitolách sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Podrobná skladba týchto stavebných konštrukcií, výpočtová hodnota tepelného odporu a výpočet súčiniteľov prechodu tepla jednotlivých stavebných konštrukcií sú uvedené v prílohe. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplo-výmenné plochy bez vystupujúcich (nevykurovaných) konštrukcií.

| Netransparentná konštrukcia                             | Plocha<br>[m2] | Súčiniteľ<br>prechodu<br>tepla<br>[W.m-<br>2.K-1] | Maximálna<br>hodnota U<br>podľa STN<br>730540-2<br>[Wm-2K-<br>1] | Normalizovaná<br>hodnota U<br>podľa STN<br>730540-2<br>[W.m-2.K-1] | Odporúčaná<br>hodnota U<br>podľa STN<br>730540-2<br>[W.m-2.K-<br>1] | Hodnotenie<br>podľa STN 73<br>0540-2 |
|---------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                         | A              | U                                                 | U <sub>max</sub>                                                 | U <sub>N</sub>                                                     | U <sub>r1</sub>                                                     |                                      |
| KONŠTRUKCIE V KONTAKTE S EXTERIÉROM                     |                |                                                   |                                                                  |                                                                    |                                                                     |                                      |
| Obvodová stena v kontakte s exteriérom                  | 287,82         | 0,262                                             | 0,46                                                             | 0,22                                                               | 0,15                                                                | nevyhovuje                           |
| Obvodová stena v kontakte s iným vykurovaným priestorom | 138,47         | 0,761                                             | 1,20                                                             | 1,20                                                               | 1,00                                                                | vyhovuje                             |
| PODLAHAHOVÉ KONŠTRUKCIE                                 |                |                                                   |                                                                  |                                                                    |                                                                     |                                      |
| Podlaha objektu nad vykurovaným priestorom              | 491,37         | 0,671                                             | 1,20                                                             | 1,20                                                               | 0,95                                                                | vyhovuje                             |
| STREŠNÉ KONŠTRUKCIE                                     |                |                                                   |                                                                  |                                                                    |                                                                     |                                      |
| Strecha (sedlová)                                       | 491,37         | 0,341                                             | 0,50                                                             | 0,50                                                               | 0,30                                                                | vyhovuje                             |

<sup>1</sup> Variabilná cena, t.j. priama cena komodity

<sup>2</sup> Zdroj: URSO

| Otvorová konštrukcia | Celková plocha<br>[m2] | Súčiniteľ<br>prechodu tepla<br>[W.m-2.K-1] | Merná tepelná<br>strata konštrukcie<br>[W.K-1] | Normalizovaná<br>hodnota U<br>podľa STN<br>730540-2<br>[W.m-2.K-1] | Odporúčané<br>hodnoty Uo<br>podľa STN<br>730540-2<br>[W.m-2.K-1] | Hodnotenie podľa STN<br>73 0540-2 |
|----------------------|------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                      | A                      | U                                          | A.U                                            | Uw,n                                                               | Uw,r1                                                            |                                   |
| OKNÁ                 |                        |                                            |                                                |                                                                    |                                                                  |                                   |
| O1                   | 4,28                   | 0,85                                       | 4,28                                           | 0,85                                                               | 0,65                                                             | vyhovuje                          |
| O2                   | 0,82                   | 0,85                                       | 0,82                                           | 0,85                                                               | 0,65                                                             | vyhovuje                          |
| O3                   | 30,60                  | 0,85                                       | 30,60                                          | 0,85                                                               | 0,65                                                             | vyhovuje                          |
| O4                   | 36,72                  | 0,85                                       | 36,72                                          | 0,85                                                               | 0,65                                                             | vyhovuje                          |
| O5                   | 0,20                   | 0,85                                       | 0,20                                           | 0,85                                                               | 0,65                                                             | vyhovuje                          |
| O6                   | 4,28                   | 0,85                                       | 4,28                                           | 0,85                                                               | 0,65                                                             | vyhovuje                          |

## CELKOVÉ HODNOTENIE OBALOVÝCH KONŠTRUKCIÍ OBJEKTU PODĽA STN 73 0540-2

| Faktor tvaru budovy | Priemerný<br>súčiniteľ prechodu<br>tepla [ W/m <sup>2</sup> .K] | Normalizovaná<br>hodnota | Cieľová maximálna<br>hodnota od 1.1.2021 | Cieľová<br>odporúčaná<br>hodnota od<br>1.1.2021 | Posúdenie podľa<br>normy<br>STN730540-2 |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 0,63                | 0,287                                                           | 0,44                     | 0,30                                     | 0,21                                            | vyhovuje                                |

## POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE

|                                                                             |                   |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|
| Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [WK-1]                        | ΔHTM              | 29,99            |
| Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [WK-1] | HU                | 400,31           |
| <b>Merná tepelná strata prechodom [WK-1]</b>                                | HT =HU+ΔHTM       | <b>430,30</b>    |
| Minimálna intenzita výmeny vzduchu [h-1]                                    | nmin              | 0,50             |
| Priemerná intenzita výmeny vzduchu [h-1]                                    | n=max(nmin, ninf) | 0,22             |
| <b>Merná tepelná strata vetraním [WK-1]</b>                                 | HV = 0,724 . VV   | <b>314,57</b>    |
| <b>Merná tepelná strata [WK-1]</b>                                          | H = HT+HV         | <b>744,87</b>    |
| Vnútorný tepelný zisk [kWh]                                                 | Qi                | 15 000,39        |
| Pasívny solárny zisk [kWh]                                                  | QS                | 1 564,69         |
| <b>Celkový tepelný zisk budovy [kWh]</b>                                    | Qg = Qi+QS        | <b>16 565,08</b> |
| Faktor využitia tepelných ziskov                                            | η                 | 0,95             |
| Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom a vetraním [kWh]          | QT+QV             | 55 480,76        |
| Potreba tepla na vykurovanie [kWh]                                          | Qh                | 39 713,31        |

## HODNOTENIE BUDOVY Z HĽADISKA GLOBÁLNEHO UKAZOVATEĽA PRIMÁRNEJ ENERGIE

|                                                            |                  |            |
|------------------------------------------------------------|------------------|------------|
| Faktor tvaru budovy [m-1]                                  | A/Vb             | 0,63       |
| Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh] | Qh               | 39 713,31  |
| Merná potreba tepla na vykurovanie [kWhm-2]                | QEP              | 80,82      |
| Maximálna hodnota QH,nd,max                                | QN,EP            | 104,30     |
| Normalizovaná hodnota QH,nd,r1                             | Qr1,EP           | 39,30      |
| Odporúčaná hodnota QH,nd,r2                                | Qr2,EP           | 19,65      |
| Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2                       | $QEP \leq QN,EP$ | nevyhovuje |

## 5. NÁVRH OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY ENERGIE

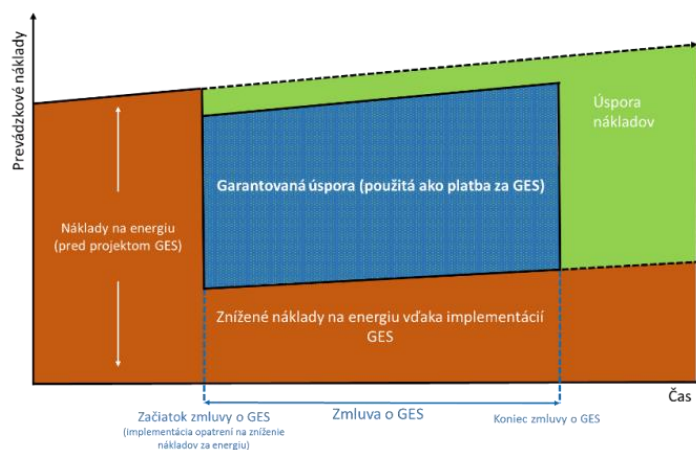
Objekt prešiel rozsiahlou rekonštrukciou s ohľadom na energetickú efektívnosť. Z tohto dôvodu sme nepristúpili k návrhu štandardných opatrení zameraných na zvyšovanie energetickej efektívnosti (zateplenie netransparentných konštrukcií, výmena otvorových konštrukcií, zateplenie strechy a podlahy). Po analýze objektu boli navrhované nasledovné opatrenia:

- **Výmena pôvodných svietidiel za LED alternatívu:**
  - 103 ks pôvodných svietidiel o príkone 5 313 W za LED alternatívu o príkone 1 585 W
  - Predpokladaný celkový náklad investície: 3 240,00 Eur + cena práce

## 6. GARANTOVANÁ ENERGETICKÁ SLUŽBA

Garantovaná energetická služba (Energy Performance Contracting – EPC) je forma zmluvného vzťahu medzi poskytovateľom GES a prijímateľom tejto služby môže byť aj subjekt verejnej správy.

Podstatou GES je poskytovanie služby najmä v podobe garantovanej energetickej úspory pri súčasnom energetickom zhodnotení majetku vo vlastníctve subjektu verejnej správy. Poskytovateľovi GES prináleží dohodnutá odplata za to, že umožní prijímateľovi služby dosiahnuť zníženie jeho spotreby energie (a nepriamo tak aj úsporu na nákladoch na túto energiu) na vopred stanovenú hodnotu, ktorá je zmluvne dohodnutá a garantovaná zo strany poskytovateľa GES počas celej doby trvania zmluvy o energetickej efektívnosti (zmluvy o GES).



V prípade nedosiahnutia dohodnutého garantovaného zníženia spotreby energie platí, že poskytovateľ GES je prijímateľovi služby povinný kompenzovať rozdiel medzi skutočnými nákladmi na energiu (upravenými o zmenu v cene energie) a výškou nákladov, ktoré by verejnému subjektu vznikli v prípade dosiahnutia garantovanej hodnoty energetických úspor (t. j. medzi garantovanou a skutočnou úsporou energie) za predpokladu, že zmluvné strany dodržiavali dohodnuté zmluvné podmienky.

GES v zmysle § 17 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti v znení neskorších predpisov predstavuje komplexnú službu od spracovania energetickej analýzy, návrhu a

realizácie opatrení na dosiahnutie úspor energie, cez prevádzkovanie energetických zariadení až po pravidelné vyhodnocovanie dosiahnutej úspory.

Zdroj: Koncepcia rozvoja garantovaných energetických služieb vo verejnej správe Slovenskej republiky

## **TECHNICKÁ ASISTENCIA PRE GARANTOVANÉ ENERGETICKÉ SLUŽBY VO VEREJNOM SEKTORE**

Slovenská inovačná a energetická agentúra vykonáva na základe poverenia Ministerstva hospodárstva SR technickú asistenciu pri príprave projektov garantovaných energetických služieb (GES) vo verejnom sektore. Predmetom poskytovanej technickej asistencie je pomoc subjektom verejnej správy, prioritne štátnej správy pri príprave a realizácii projektov zvyšovania energetickej efektívnosti budov realizovaných prostredníctvom GES. Pri poskytovaní technickej asistencie bude SIEA využívať vzorovú zmluvu a metodiku GES pre verejný sektor, ktoré pripravilo Ministerstvo financií SR v spolupráci s Ministerstvom hospodárstva SR v súlade so zákonom č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti v znení zákona č. 4/2019 Z. z. a podľa jednotnej metodiky platnej pre Európsku úniu.

### **POSÚDENIE OPATRENÍ Z HĽADISKA GES**

GES v objekte nie je realizovateľná, návratnosť investícií a využitie objektu nespĺňa očakávania, aby bol zaujímavý z hľadiska prevádzkovania GES. Objekt je zásobovaný teplom prostredníctvom centrálného zdroja tepla, ktorý sa uvažuje zachovať. V objekte bola identifikovaná úspora elektrickej energie prostredníctvom výmeny svietidiel z pôvodných zdrojov za nové LED zdroje.

## **7. OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE**

V objekte sa neuvažuje s implementáciou obnoviteľných zdrojov energie.

## 8. ENVIRONMENTÁLNE HODNOTENIE

Realizáciou navrhovaných opatrení dôjde k zníženiu spotreby prvého paliva, z čoho vyplýva zníženie zaťaženia životného prostredia znečisťujúcimi látkami (SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, tuhé znečisťujúce látky).

|                                                  | CO <sub>2</sub> | TZL   | SO <sub>2</sub> | Nox   | CO    |
|--------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|-------|
| Produkcia emisií pred realizáciou projektu [ton] | 16,850          | 0,002 | 0,011           | 0,025 | 0,005 |
| Produkcia emisií po realizácii projektu [ton]    | 15,827          | 0,001 | 0,005           | 0,019 | 0,005 |
| Redukcia emisií [ton]                            | 1,024           | 0,001 | 0,005           | 0,006 | 0,000 |
| Miera redukcie emisií [%]                        | 6%              | 45%   | 51%             | 24%   | 5%    |

## 9. ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY

| Hodnotenie budovy podľa STN730540-2                 | Vypočítaná hodnota | Faktor tvaru budovy | Maximálna hodnota QH,nd,max | Normalizovaná hodnota QH,nd,r1 | Odporúčaná hodnota QH,nd,r2 | Posúdenie podľa normy STN730540-2 |
|-----------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| Potreba tepla na vykurovanie kWh(m <sup>2</sup> .a) | 80,82              | 0,63                | 104,3                       | 39,3                           | 19,65                       | nevyhovuje                        |
| Potreba tepla na vykurovanie kWh(m <sup>3</sup> .a) | 16,66              | 0,63                | 37,5                        | 14,04                          | 7,02                        | nevyhovuje                        |

| Škála energetických tried globálneho ukazovateľa – primárna energia v kWh/(m <sup>2</sup> . a) | Primárna energia pred obnovou | Energetická trieda | Primárna energia po obnove | Energetická trieda | Percentuálna úspora |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|
| Administratívne budovy                                                                         | 224                           | B                  | 197                        | B                  | 12%                 |

| Škála energetických tried pre potrebu energie v kWh/(m . a), resp. kWh/(m <sup>2</sup> . a) | Pred obnovou | Energetická trieda | Po obnove | Energetická trieda | Percentuálna úspora |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-----------|--------------------|---------------------|
| Vykurovanie                                                                                 | 130          | E                  | 130       | E                  | 0%                  |
| Príprava teplej vody                                                                        | 13           | C                  | 13        | C                  | 0%                  |
| Nútené vetranie a chladenie – nehodnotí sa                                                  |              |                    |           |                    |                     |
| Osvetlenie                                                                                  | 17           | B                  | 4         | A                  | 75%                 |

| Č.r. | Energetický nosič/miesto spotreby           |                                                     | Potreba energie | Vykurovací olej | Zemný plyn | Uhlie | Diaľkové vykurovanie | Diaľkové chladenie | Drevo | Teplná energia z elektriny vyrobenej v budove | Elektrická energia | Energetický nosič <i>n</i> | Rekuperácia tepla | Solárna tepelná energia | Solárna energia fotovoltaická energia | Elektrická energia z kogenerácie | Teplo z kogenerácie | Vážená energia a CO <sub>2</sub> |
|------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|------------|-------|----------------------|--------------------|-------|-----------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 1    | Potreba energie v budove                    | Vykurovanie                                         | 130,10          |                 |            |       | 129,41               |                    |       |                                               | 0,690              |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 2    |                                             | Priprava teplej vody                                | 13,38           |                 |            |       | 12,89                |                    |       |                                               | 0,488              |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 3    |                                             | Chladenie a vetranie                                |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 4    |                                             | Osvetlenie                                          | 4,24            |                 |            |       |                      |                    |       |                                               | 4,24               |                            |                   |                         | 0,00                                  |                                  |                     |                                  |
| 5    |                                             | <b>Celková potreba energie v budove</b>             | 147,71          | 0,00            | 0,00       | 0,00  | 142,30               | 0,00               | 0,00  | 0,00                                          | 5,42               | 0,00                       | 0,00              | 0,00                    | 0,00                                  | 0,00                             | 0,00                |                                  |
| 6    | OZE                                         | V budove a v blízkosti                              |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   | 0,00                    |                                       |                                  |                     |                                  |
| 7    |                                             | Mimo pozemku užívaného s budovou                    |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 7    | Mimo budovy                                 | Straty pri výrobe                                   |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 7    |                                             | Straty pri distribúcii mimo budovy                  |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 8    |                                             | Straty pri odovzdávaní mimo budovy                  |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 9    | <b>Dodaná energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b> |                                                     |                 |                 |            |       | 142,30               |                    |       |                                               | 5,42               |                            |                   |                         | 0,00                                  |                                  |                     |                                  |
| 10   | Primárna energia, CO <sub>2</sub>           | Typ energetického nosiča                            |                 |                 |            |       |                      |                    |       |                                               |                    |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 11   |                                             | Váhové faktory pre primárnu energiu                 |                 |                 |            |       | 1,30                 |                    |       |                                               | 2,20               |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 12   |                                             | <b>Primárna energia kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>       |                 |                 |            |       | 184,99               |                    |       |                                               | 11,92              |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     | 196,90                           |
| 13   |                                             | Váhové faktory pre emisie CO <sub>2</sub>           |                 |                 |            |       | 0,02                 |                    |       |                                               | 0,167              |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     |                                  |
| 14   |                                             | <b>Emisie CO<sub>2</sub> v kg/(m<sup>2</sup>.a)</b> |                 |                 |            |       | 3,70                 |                    |       |                                               | 1,99               |                            |                   |                         |                                       |                                  |                     | 5,69                             |

## 10. ZÁVER

Energetický audit preukázal, že v auditovanom objekte sú možnosti úspor predovšetkým:

- Obnovou LED svietidiel

Všetky predpokladané investičné náklady na realizáciu navrhovaných opatrení uvedené v energetickom audite boli stanovené na základe verejne dostupných cenníkov, noriem a kvalifikovaným odhadom. Výpočty, závery a odporúčenia tohto energetického auditu vychádzajú z posúdenia spotreby energie. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie vychádza z aktuálnych cien.

# 11. SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU

| SUMARIZAČNÝ LIST ENERGETICKÉHO AUDITU                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| PREDMET ENERGETICKÉHO AUDITU                                                                          | MESTSKÝ ÚRAD TVRDOŠÍN<br>OBJEKT: SPOLOČENSKÁ SÁLA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                    |
| STRUČNÁ CHARAKTERISTIKA BUDOVY                                                                        | Predmetom energetického auditu je objekt na parcelnom čísle 185/2, katastrálne územie 866181 Tvrdošín, obec 510114 Tvrdošín, okres 510 Tvrdošín. Jedná sa o existujúcu stavbu, ktorej aktuálne využitie je administratívna budova – objekt mestského úradu. Objekt je postavený na zemskom povrchu, objekt je normou kategorizovaný ako „administratívne budovy“. |                    |
| CELKOVÁ VYKUROVANÁ PODLAHOVÁ PLOCHA BUDOVY [m²]                                                       | 491,37 m²                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| NÁVRH OPATRENÍ NA OBNOVU BUDOVY                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |
| NAVRHOVANÉ OPATRENIA                                                                                  | ÚSPORA ENERGIE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | INVESTIČNÝ NÁKLAD  |
|                                                                                                       | [kWh/rok]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | [EUR]              |
| Obnova zostávajúcich LED svietidiel                                                                   | 6 129                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 240              |
| CELKOVÉ ÚSPORY ENERGIE A INVESTIČNÉ NÁKLADY                                                           | 6 129                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3 240 <sup>3</sup> |
| PREDPOKLADANÁ HODNOTA ZÁKAZKY PRI REALIZÁCIÍ OPATRENÍ, IDENTIFIKOVANÝCH AKO REALIZOVATELNÉ FORMOU GES | GES v objekte nie je realizovateľná <sup>4</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |

<sup>3</sup> Do celkovej ceny je potrebné zahrnúť cenu práce

<sup>4</sup> Objekt prešiel rozsiahlou modernizáciou za účelom zníženia energetickej náročnosti, teplo je do objektu dodávané z centrálného zdroja, nebola identifikovaná príležitosť pre prevádzkovateľa služby GES

| ENERGETICKÉ HODNOTENIE BUDOVY            |                |                                      |                                |                                               |                            |
|------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------|
|                                          |                | PRED<br>OBNOVOU<br>BUDOVY            | PO OBNOVE<br>BUDOVY            | ZNÍŽENIE<br>TECHNICKEJ<br>JEDNOTKY            | MIERA<br>ZNÍŽENIA<br><br>% |
| PRIEMERNÝ SÚČINITEL PRECHODU TEPLA       | [W/(m².K)]     | 0,287                                | 0,284                          | 0                                             | 0                          |
| POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE             | [kWh/rok]      | 39 713                               | 39 713                         | 0                                             | 0                          |
| MERNÁ POTREBA TEPLA NA VYKUROVANIE       | [kWh/(m2.rok)] | 80,82                                | 80,82                          | 0                                             | 0                          |
| POTREBA ENERGIE NA VYKUROVANIE           | [kWh/rok]      | 63 925                               | 63 925                         | 0                                             | 0                          |
| POTREBA ENERGIE NA TEPLÚ ÚŽITKOVÚ VODU   | [kWh/rok]      | 6 574                                | 6 574                          | 0                                             | 0                          |
| POTREBA ENERGIE NA OSVETLENIE            | [kWh/rok]      | 8 212                                | 2 082                          | 6 130                                         | 59                         |
| ENVIROMENTRÁLNE HODNOTENIE               |                |                                      |                                |                                               |                            |
| ZNEČISŤUJÚCE LÁTKY A SKLENÍKOVÉ PLYNY    |                | PRED<br>OBNOVOU<br>BUDOVY<br><br>ton | PO OBNOVE<br>BUDOVY<br><br>ton | ZNÍŽENIE<br>TECHNICKEJ<br>JEDNOTKY<br><br>ton | MIERA<br>ZNÍŽENIA<br><br>% |
| ROČNÁ PRODUKCIA TZL                      |                | 0,002                                | 0,001                          | 0,001                                         | 45                         |
| ROČNÁ PRODUKCIA EMISIÍ SO <sub>2</sub>   |                | 0,011                                | 0,005                          | 0,005                                         | 51                         |
| ROČNÁ PRODUKCIA EMISIÍ NO <sub>x</sub>   |                | 0,025                                | 0,019                          | 0,006                                         | 24                         |
| ROČNÁ PRODUKCIA EMISIÍ CO                |                | 0,005                                | 0,005                          | 0,000                                         | 5                          |
| ROČNÁ PRODUKCIA EMISIÍ CO <sub>2</sub>   |                | 16,850                               | 15,825                         | 1,024                                         | 6                          |
| EKONOMICKÉ HODNOTENIE                    |                |                                      |                                |                                               |                            |
| INVESTIČNÝ NÁKLAD NA REALIZÁCIU OPATRENÍ |                |                                      |                                |                                               |                            |
| ROČNÁ ÚSPORA NÁKLADOV NA ENERGIE         | [EUR]          | 398                                  |                                |                                               |                            |
| ČISTÁ SÚČASNÁ HODNOTA [NPV]              | [EUR]          | 1 722,29                             |                                |                                               |                            |
| DOBA HODNOTENIA                          | [rok]          | 25                                   |                                |                                               |                            |
| JEDNODUCHÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTÍCIE   | [rok]          | 8 <sup>5</sup>                       |                                |                                               |                            |
| DISKONTOVANÁ DOBA NÁVRATNOSTI INVESTÍCIE | [rok]          | 9                                    |                                |                                               |                            |
| VNÚTORNÁ MIERA VÝNOSNOSTI [IRR]          | [%]            | 11                                   |                                |                                               |                            |

<sup>5</sup> Je potrebné uvažovať s cenou práce, cena energie sa v priebehu realizácie auditu dynamicky mení, návratnosť pri vyšších cenách energie sa výrazne znižuje.

# 12. PRÍLOHY

## POSÚDENIE OPATRENÍ Z HĽADISKA GES

| POSÚDENIE GES                        | Spotreba energie      |                     | Úspora energie, kWh/r | Finančný prínos, EUR/r | Investičný náklad, EUR | Jednoduchá doba návratnosti v rokoch | Diskontovaná doba návratnosti rokov | Vnútorné návratové percento | Čistá súčasná hodnota |
|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
|                                      | Pred opatreniami, W/K | Po opatreniach, W/K |                       |                        |                        |                                      |                                     |                             |                       |
| Výmena svietidiel za LED alternatívu | 8 212                 | 2 082               | 6 129                 | 398                    | 3 240                  | 8,13                                 | 8,59                                | 11,23%                      | 1 722,29              |

## ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PRED OPATRENAMI

|                                                         |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------------|----------------|-----|--|
| Druh budovy                                             | Administratívne budovy                            |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
| Druh realizácie                                         | čiastočná obnova                                  |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
| obostavaný vykurovaný objem                             | Vb                                                | 2 383,12                                                   | [m³]                |                 | 3733,333333              |                | 6   |  |
| maximálna konštrukčná výška                             | hk                                                | 4,85                                                       | [m]                 |                 | 266112                   |                | 5   |  |
| merná plocha podlaží                                    | Ab                                                | 491,37                                                     | [m²]                |                 |                          |                | 9   |  |
| vnútorný tepelný zisk                                   | qi                                                | 6,00                                                       | [W/m²]              |                 |                          |                | 270 |  |
| ochladzovaný povrch                                     | Se                                                | 1 499,50                                                   | [m²]                |                 |                          |                |     |  |
| vplyv tepelných mostov                                  | ΔU                                                | 0,02                                                       | [W/m².K]            |                 |                          |                |     |  |
| MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]                            |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
| Merná tepelná strata prechodom tepla Ht                 |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
| Obvodová konštrukcia                                    | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou             | Ochladzovaná plocha                                        | Ochladzovaná plocha | Redukčný faktor | Teplená strata Ui.Ai.fxi | Teplená strata |     |  |
|                                                         | Ui [W/m².K]                                       | Ai [m²]                                                    | [%]                 | fx []           | [W/K]                    | [%]            |     |  |
| Obvodová stena v kontakte s exteriérom                  | 0,262                                             | 287,82                                                     | 19%                 | 1               | 75,5                     | 19%            |     |  |
| Obvodová stena v kontakte s iným vykurovaným priestorom | 0,761                                             | 138,47                                                     | 9%                  | 0,35            | 36,9                     | 9%             |     |  |
| Podlaha objektu nad vykurovaným priestorom              | 0,671                                             | 491,37                                                     | 33%                 | 0,35            | 115,4                    | 29%            |     |  |
| Strecha (sedlová)                                       | 0,341                                             | 491,37                                                     | 33%                 | 0,8             | 134,2                    | 34%            |     |  |
| Otvorové konštrukcie                                    | 0,850                                             | 90,48                                                      | 6%                  | 0,50            | 38,5                     | 10%            |     |  |
| SPOLU                                                   |                                                   | 1 499                                                      | 100%                |                 | 400,3                    | 100%           |     |  |
| Merná tepelná strata prechodom tepla                    |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla                      | Ht                                                | 430,30                                                     | [W/K]               |                 |                          | 57,77%         |     |  |
| Faktor tvaru budovy                                     | Um                                                | 0,287                                                      | [W/m².K]            |                 |                          |                |     |  |
|                                                         | Ai/Vb                                             | 0,629                                                      |                     |                 |                          |                |     |  |
| Merná tepelná strata vetraním Hv                        |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
| Otvorová konštrukcia                                    | Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií Σ l [m] | Súčiniteľ škár prievzdušnosti iLV.104 [m3.m-1.s-1.Pa-0,67] | Σ i.L               |                 |                          |                |     |  |
| Otvorové konštrukcie                                    | 210,40                                            | 1,00                                                       | 210,40              |                 |                          |                |     |  |
| Spolu                                                   | 0                                                 | 0,00                                                       | 210,40              |                 |                          |                |     |  |
| Priemerná intenzita vzduchu vypočítaná                  | npr                                               | 0,2225                                                     | [l/h]               |                 |                          |                |     |  |
| Priemerná intenzita vzduchu normová                     | nprmin                                            | 0,5000                                                     | [l/h]               |                 |                          |                |     |  |
| Vnútorný objem budovy                                   | Vm                                                | 0,80                                                       |                     |                 |                          |                |     |  |
| Merná tepelná strata vetraním                           |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
|                                                         | Hv = 0,33. n . Vm                                 | Hv                                                         |                     |                 |                          | 42,23%         |     |  |
|                                                         |                                                   | 314,57                                                     | [W/K]               |                 |                          |                |     |  |
| Merná tepelná strata                                    |                                                   |                                                            |                     |                 |                          |                |     |  |
|                                                         | H = Ht + Hv                                       | H                                                          |                     |                 |                          |                |     |  |
|                                                         |                                                   | 744,87                                                     | [W/K]               |                 |                          |                |     |  |

ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PO OPATRENIACH

|                                                         |                                                   |                                                             |                     |                 |                 |                |        |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------|
| Druh budovy                                             | Administratívne budovy                            |                                                             |                     |                 |                 |                |        |
| Druh realizácie                                         | čiastočná obnova                                  |                                                             |                     |                 |                 |                |        |
| obstavaný vykurovaný objem                              | Vb                                                | 2 383,12                                                    | [m³]                |                 |                 |                |        |
| konštrukčná výška                                       | hk                                                | 4,85                                                        | [m]                 |                 |                 |                |        |
| merná plocha podlaží                                    | Ab                                                | 491,37                                                      | [m²]                |                 |                 |                |        |
| vnútorný tepelný zisk                                   | qi                                                | 6,00                                                        | [W/m²]              |                 |                 |                |        |
| ochladzovaný povrch                                     | Se                                                | 1 499,50                                                    | [m²]                |                 |                 |                |        |
| vplyv tepelných mostov                                  | ΔU                                                | 0,02                                                        | [W/m².K]            |                 |                 |                |        |
| MERNÁ TEPELNÁ STRATA H [kWh]                            |                                                   |                                                             |                     |                 |                 |                |        |
| Merná tepelná strata prechodom tepla Ht                 |                                                   |                                                             |                     |                 |                 |                |        |
| Obvodová konštrukcia                                    | Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou             | Ochladzovaná plocha                                         | Ochladzovaná plocha | Redukčný faktor | Teplená strata  | Teplená strata |        |
|                                                         | Ui [W/m².K]                                       | Ai [m²]                                                     | [%]                 | fx [%]          | Ui.Ai.fxi [W/K] | [%]            |        |
| Obvodová stena v kontakte s exteriérom                  | 0,262                                             | 287,82                                                      | 19%                 | 1               | 75,5            | 19%            |        |
| Obvodová stena v kontakte s iným vykurovaným priestorom | 0,761                                             | 138,47                                                      | 9%                  | 0,35            | 36,9            | 9%             |        |
| Podlaha objektu nad vykurovaným priestorom              | 0,671                                             | 491,37                                                      | 33%                 | 0,35            | 115,4           | 29%            |        |
| Strecha (sedlová)                                       | 0,341                                             | 491,37                                                      | 33%                 | 0,8             | 134,2           | 34%            |        |
| Otvorové konštrukcie                                    | 0,850                                             | 90,48                                                       | 6%                  | 0,50            | 38,5            | 10%            |        |
| SPOLU                                                   |                                                   | 1 499                                                       | 100%                |                 | 400,3           | 100%           |        |
| Merná tepelná strata prechodom tepla                    |                                                   |                                                             |                     | Ht              | 430,30          | [W/K]          | 57,77% |
| Priemerný súčiniteľ prechodu tepla                      |                                                   |                                                             |                     | Um              | 0,287           | [W/m².K]       |        |
| Faktor tvaru budovy                                     |                                                   |                                                             |                     | Ai/Vb           | 0,629           |                |        |
| Merná tepelná strata vetraním Hv                        |                                                   |                                                             |                     |                 |                 |                |        |
| Otvorová konštrukcia                                    | Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií Σ I [m] | Súčiniteľ škár prievzdušnosti iL.V.104 [m³.m-1.s-1.Pa-0,67] | Σ i.L               |                 |                 |                |        |
| Otvorové konštrukcie                                    | 210,40                                            | 1,00                                                        | 210,40              |                 |                 |                |        |
| Spolu                                                   | 0 210,40                                          |                                                             | 210,40              |                 |                 |                |        |
| Priemerná intenzita vzduchu vypočítaná                  |                                                   |                                                             |                     | npr             | 0,22248         | [l/h]          |        |
| Priemerná intenzita vzduchu normová                     |                                                   |                                                             |                     | nprmin          | 0,50000         | [l/h]          |        |
| Vnútorný objem budovy                                   |                                                   |                                                             |                     | Vm              | 0,80            |                |        |
| Merná tepelná strata vetraním                           |                                                   | Hv = 0,33. n . Vm                                           |                     | Hv              | 314,57          | [W/K]          | 42,23% |
| Merná tepelná strata                                    |                                                   | H = Ht + Hv                                                 |                     | H               | 744,87          | [W/K]          |        |

|                                                                            |        |                                |        |                             |         |                                   |          |        |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------------------|--------|-----------------------------|---------|-----------------------------------|----------|--------|
| Celková tepelná strata budovy QL                                           |        | -0,47                          | 0,10   | 1,20                        | 2,58    | 2,55                              | 1,12     | -0,08  |
| Celková tepelná strata budovy                                              |        | QL = H. (θi - θe).t            |        |                             |         |                                   |          |        |
| Mesiac                                                                     | Január | Február                        | Marec  | April                       | Október | November                          | December |        |
| Merná tepelná strata H [W/K]                                               | 744,87 | 744,87                         | 744,87 | 744,87                      | 744,87  | 744,87                            | 744,87   | 744,87 |
| Dĺžka výpočtového obdobia t [dní]                                          | 31     | 28                             | 31     | 30                          | 31      | 30                                | 31       | 31     |
| Priemerná vonkajšia teplota θe [°C]                                        | -1,80  | 0,40                           | 4,60   | 9,90                        | 9,80    | 4,30                              | -0,30    |        |
| Vnútorná výpočtová teplota θi [°C]                                         | 18,50  | 18,50                          | 18,50  | 18,50                       | 18,50   | 18,50                             | 18,50    | 18,50  |
| Počet hodín t [hod]                                                        | 744    | 672                            | 744    | 720                         | 744     | 720                               | 744      | 744    |
| Tepelné straty QL [kWh/mesiac]                                             | 11 250 | 9 060                          | 7 703  | 4 612                       | 4 821   | 7 616                             | 10 419   |        |
|                                                                            | 15     | 12                             | 10     | 6                           | 6       | 10                                | 13       |        |
|                                                                            | 103,20 | 163,20                         | 341,60 | 192,00                      | 472,80  | 224,00                            | 987,20   |        |
|                                                                            | 629,30 | 506,80                         | 430,90 | 258,00                      | 269,70  | 426,00                            | 582,80   |        |
| Vnútorný tepelný zisk Qi                                                   |        |                                |        |                             |         |                                   |          |        |
| Pre verejné budovy                                                         |        |                                |        |                             | qi      | 6,00                              | [W/m²]   |        |
| merná plocha podlaží                                                       |        |                                |        |                             | Ab      | 491,37                            | [m²]     |        |
| obostavaný vykurovaný objem                                                |        |                                |        |                             | Vb      | 2 383,12                          | [m³]     |        |
| Priemerný výkon vnútorných ziskov                                          |        | Φi = qi . Ab                   |        |                             |         |                                   |          | [kW]   |
| Vnútorný tepelný zisk                                                      |        | Qi = Φi . t                    |        |                             |         | 15 000                            |          | [kWh]  |
| Mesiac                                                                     | Január | Február                        | Marec  | April                       | Október | November                          | December |        |
| Priemerný výkon vnútorného zdroja tepla Φi [W]                             | 2 948  | 2 948                          | 2 948  | 2 948                       | 2 948   | 2 948                             | 2 948    |        |
| Dĺžka výpočtového obdobia t [dní]                                          | 31     | 28                             | 31     | 30                          | 31      | 30                                | 31       |        |
| Počet hodín t [hod]                                                        | 744    | 672                            | 744    | 720                         | 744     | 720                               | 744      |        |
| Vnútorný tepelný zisk Qi [kWh]                                             | 2 193  | 1 981                          | 2 193  | 2 123                       | 2 193   | 2 123                             | 2 193    |        |
| Pasívny solárny tepelný zisk Qs                                            |        |                                |        |                             |         |                                   |          |        |
| Účinná kolektčná plocha zasklenia                                          |        |                                |        | Asoi = ggl . (1-Ff). Awp    |         | [m²]                              |          |        |
| Celková priepustnosť solárnej energie                                      |        |                                |        | ggl = Fw . ggl n            |         | [-]                               |          |        |
| Celková plocha otvorov kolektčnej plochy                                   |        |                                |        |                             | Awp     | 90,48                             | [m²]     |        |
| Faktor časovo priemernej korekcie                                          |        |                                |        |                             | Fw      | 0,9                               | [-]      |        |
| Celková priepustnosť slnečnej energie transparentnej stavebnej konštrukcie |        |                                |        |                             | g gl    | počítané                          | [-]      |        |
| Celková priepustnosť slnečnej energie dopadajúcej kolmo na plochu          |        |                                |        |                             | g gl n  | počítané                          | [-]      |        |
| Rámový faktor transparentnej stavebnej konštrukcie                         |        |                                |        |                             | F f     | počítané                          | [-]      |        |
| Určenie účinnej kolektčnej plochy                                          |        |                                |        |                             |         |                                   |          |        |
| Orientácia                                                                 | Ff     | g gl                           | g gl n | Plocha zasklenia a Awp [m²] |         | Účinná kolektčná plocha Asoi [m²] |          |        |
| S Severné okná                                                             | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| SZ Severozápadné okná                                                      | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 48,48                       |         | 0,00                              |          |        |
| SV Severovýchodné okná                                                     | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| J Južné okná                                                               | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| JZ Juhozápadné okná                                                        | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| JV Juhovýchodné okná                                                       | 0,20   | 0,18                           | 0,20   | 42,00                       |         | 6,02                              |          |        |
| Z Západné okná                                                             | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| V Východné okná                                                            | 0,20   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| S Severné dvere                                                            | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| SZ Severozápadné dvere                                                     | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| SV Severovýchodné dvere                                                    | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| J Južné dvere                                                              | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| JZ Juhozápadné dvere                                                       | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| JV Juhovýchodné dvere                                                      | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| Z Západné dvere                                                            | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| V Východné dvere                                                           | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| H Horizontálne okná                                                        | 0,50   | 0,00                           | 0,00   | 0,00                        |         | 0,00                              |          |        |
| Celkom:                                                                    |        |                                |        |                             | 90,48   |                                   |          |        |
| Pasívny solárny tepelný zisk                                               |        | Qsol = ΣF sh ob . Asoi . Is    |        |                             |         |                                   |          |        |
| Redukčný faktor tienenia pre vonkajšie prekážky                            |        | F sh ob = F hor . F ov . F fin |        |                             |         |                                   |          |        |
| Redukčný faktor tienenia pre vonkajšie prekážky                            |        |                                |        | F sh ob                     |         | 1                                 | [-]      |        |
| Čiastkový faktor tienenia horizontu                                        |        |                                |        | F hor                       |         | 1                                 | [-]      |        |
| Čiastkový faktor tienenia vodorovnými vystupujúcimi konštrukciami          |        |                                |        | F ov                        |         | 1                                 | [-]      |        |
| Čiastkový faktor tienenia zvislými vystupujúcimi konštrukciami             |        |                                |        | F fin                       |         | 1                                 | [-]      |        |
| Celková energia solárneho žiarenia na jednotku plochy                      |        |                                |        |                             | Is      | STN                               | [kWh/m²] |        |
| Solárna účinná kolektčná plocha povrchu n s orientáciou                    |        |                                |        |                             | Awp     | počítané                          | [-]      |        |
| Solárne tepelné zisky Qs kWh                                               |        |                                |        |                             |         |                                   |          |        |
| Mesiac                                                                     | I      | II                             | III    | IV                          | X       | XI                                | XII      |        |
| S Severné okná                                                             |        |                                |        |                             |         | Účinná kolektčná plocha Asoi      |          | 0,00   |
| Is                                                                         | 9,1    | 13,8                           | 20,1   | 27,2                        | 14,5    | 8,4                               |          | 6,8    |
| Qs                                                                         | 0      | 0                              | 0      | 0                           | 0       |                                   |          |        |

|                                                          |                             |              |              |              |              |              |              |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Is                                                       | 30,2                        | 43,6         | 61,2         | 66,3         | 57,2         | 33,1         | 28,4         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| JZ Juhozápadné okná                                      | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 22,7                        | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | 24,9         | 20,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| JV Juhovýchodné okná                                     | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>6,02</b>  |
| Is                                                       | 22,7                        | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | 24,9         | 20,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>137</b>                  | <b>203</b>   | <b>306</b>   | <b>373</b>   | <b>270</b>   | <b>150</b>   | <b>125</b>   |
| Z Západné okná                                           | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 14,9                        | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | 15,4         | 11,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| V Východné okná                                          | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 14,9                        | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | 15,4         | 11,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| S Severné dvere                                          | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 9,1                         | 13,8         | 20,1         | 27,2         | 14,5         | 8,4          | 6,8          |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| SZ Severozápadné dvere                                   | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 10,2                        | 16,1         | 26,8         | 41,6         | 18,3         | 9,6          | 7,4          |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| SV Severovýchodné dvere                                  | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 10,2                        | 16,1         | 26,8         | 41,6         | 18,3         | 9,6          | 7,4          |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| J Južné dvere                                            | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 30,2                        | 43,6         | 61,2         | 66,3         | 57,2         | 33,1         | 28,4         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| JZ Juhozápadné dvere                                     | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 22,7                        | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | 24,9         | 20,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| JV Juhovýchodné dvere                                    | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 22,7                        | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | 24,9         | 20,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| Z Západné dvere                                          | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 14,9                        | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | 15,4         | 11,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| V Východné dvere                                         | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 14,9                        | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | 15,4         | 11,8         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| H Horizontálne okná                                      | Účinná kolekčná plocha Asoi |              |              |              |              |              | <b>0,00</b>  |
| Is                                                       | 22,2                        | 38,6         | 71,4         | 108,2        | 55           | 26,2         | 18,4         |
| <b>Qs</b>                                                | <b>0</b>                    | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     | <b>0</b>     |
| <b>Spolu Qs</b>                                          | <b>137</b>                  | <b>203</b>   | <b>306</b>   | <b>373</b>   | <b>270</b>   | <b>150</b>   | <b>125</b>   |
| <b>Potreba tepla na vykurovanie</b>                      |                             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Q<sub>h</sub> = Q<sub>l</sub> - η · Q<sub>g</sub></b> |                             |              |              |              |              |              |              |
| Tepelné straty pre každé výpočtové obdobie               | Q <sub>l</sub> počítané     |              |              |              |              |              | [kWh]        |
| Tepelné zisky pre každé výpočtové obdobie                | Q <sub>g</sub> Qi + Qs      |              |              |              |              |              | [kWh]        |
| Faktor využitia tepelných ziskov                         | η z tabuľky                 |              |              |              |              |              | [-]          |
| Vnútorná tepelná kapacita budovy                         | C 0,072                     |              |              |              |              |              | [kWh/K]      |
| Časová konštanta budovy                                  | τ počítané                  |              |              |              |              |              | [hodina]     |
| Mesiac                                                   | I                           | II           | III          | IV           | X            | XI           | XII          |
| Tepelné straty QL [kWh/mesiac]                           | 11 250                      | 9 060        | 7 703        | 4 612        | 4 821        | 7 616        | 10 419       |
| Vnútorný tepelný zisk Qg [kWh]                           | 2 330                       | 2 185        | 2 500        | 2 496        | 2 463        | 2 273        | 2 319        |
| pomer tepelných ziskov a strát Qg/QL                     | 0,21                        | 0,24         | 0,32         | 0,54         | 0,51         | 0,30         | 0,22         |
| η faktor využitia tepelných ziskov                       | 0,989                       | 0,98         | 0,955        | 0,872        | 0,915        | 0,975        | 0,987        |
| <b>Potreba tepla na vykurovanie Qh [kWh]</b>             | <b>8 945</b>                | <b>6 919</b> | <b>5 316</b> | <b>2 436</b> | <b>2 568</b> | <b>5 400</b> | <b>8 130</b> |

## ENERGETICKÉ KRITÉRIUM PO OPATRENIACH

|                                                                            |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|----------|---------------------------|-----------------------------------|-----------|
| Celková tepelná strata budovy QL                                           | -0,47                          | 0,10      | 1,20      | 2,58     | 2,55                      | 1,12                              | -0,08     |
| Celková tepelná strata budovy                                              | QL = H · (θi - θe) · t         |           |           |          |                           |                                   |           |
| Mesiac                                                                     | Január                         | Február   | Marec     | Apríl    | Október                   | November                          | Decem ber |
| Merná tepelná strata H [W/K]                                               | 744,87                         | 744,87    | 744,87    | 744,87   | 744,87                    | 744,87                            | 744,87    |
| Dĺžka výpočtového obdobia t [dni]                                          | 31                             | 28        | 31        | 30       | 31                        | 30                                | 31        |
| Priemerná vonkajšia teplota θe [°C]                                        | -1,80                          | 0,40      | 4,60      | 9,90     | 9,80                      | 4,30                              | -0,30     |
| Vnútorná výpočtová teplota θi [°C]                                         | 18,50                          | 18,50     | 18,50     | 18,50    | 18,50                     | 18,50                             | 18,50     |
| Počet hodín t [hod]                                                        | 744                            | 672       | 744       | 720      | 744                       | 720                               | 744       |
| Tepelné straty QL [kWh/mesiac]                                             | 11 250                         | 9 060     | 7 703     | 4 612    | 4 821                     | 7 616                             | 10 419    |
|                                                                            | 15 103,20                      | 12 163,20 | 10 341,60 | 6 192,00 | 6 472,80                  | 10 224,00                         | 13 987,20 |
|                                                                            |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| Vnútorný tepelný zisk Qi                                                   |                                |           |           |          | qi                        | 6,00                              | [W/m²]    |
| Pre verejné budovy                                                         |                                |           |           |          | Ab                        | 491,37                            | [m²]      |
| merná plocha podlaží                                                       |                                |           |           |          | Vb                        | 2 383,12                          | [m²]      |
| obostavaný vykurovaný objem                                                |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| Priemerný výkon vnútorných ziskov                                          | Φi = qi · Ab                   |           |           |          |                           |                                   | [kW]      |
| Vnútorný tepelný zisk                                                      | Qi = Φi · t                    |           |           |          |                           | 15 000                            | [kWh]     |
| Mesiac                                                                     | Január                         | Február   | Marec     | Apríl    | Október                   | November                          | Decem ber |
| Priemerný výkon vnútorného zdroja tepla Φi [W]                             | 2 948                          | 2 948     | 2 948     | 2 948    | 2 948                     | 2 948                             | 2 948     |
| Dĺžka výpočtového obdobia t [dni]                                          | 31                             | 28        | 31        | 30       | 31                        | 30                                | 31        |
| Počet hodín t [hod]                                                        | 744                            | 672       | 744       | 720      | 744                       | 720                               | 744       |
| Vnútorný tepelný zisk Qi [kWh]                                             | 2 193                          | 1 981     | 2 193     | 2 123    | 2 193                     | 2 123                             | 2 193     |
|                                                                            |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| Pasívny solárny tepelný zisk Qs                                            |                                |           |           |          | Asoi = ggl · (1-Ff).      |                                   | [m²]      |
| Účinná kolektčná plocha zasklenia                                          |                                |           |           |          | Awp                       |                                   | [m²]      |
| Celková priepustnosť solárnej energie                                      |                                |           |           |          | ggl = Fw · ggin           |                                   | [-]       |
| Celková plocha otvorov kolektčnej plochy                                   |                                |           |           |          | Awp                       | 90,48                             | [m²]      |
| Faktor časovo priemernej korekcie                                          |                                |           |           |          | Fw                        | 0,9                               | [-]       |
| Celková priepustnosť slnečnej energie transparentnej stavebnej konštrukcie |                                |           |           |          | g gl                      | počítané                          | [-]       |
| Celková priepustnosť slnečnej energie dopadajúcej kolmo na plochu          |                                |           |           |          | g gl n                    | počítané                          | [-]       |
| Rámový faktor transparentnej stavebnej konštrukcie                         |                                |           |           |          | F f                       | počítané                          | [-]       |
|                                                                            |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| Určenie účinnej kolektčnej plochy                                          |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| Orientácia                                                                 | typ zasklenia                  | Ff        | g gl      | g gl n   | Plocha zasklenia Awp [m²] | Účinná kolektčná plocha Asoi [m²] |           |
| S Severné okná                                                             | 0                              | 0,20      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| SZ Severozápadné okná                                                      |                                | 0,20      | 0,00      |          | 48,48                     | 0,00                              |           |
| SV Severovýchodné okná                                                     |                                | 0,20      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| J Južné okná                                                               |                                | 0,20      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| JZ Juhozápadné okná                                                        |                                | 0,20      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| JV Juhovýchodné okná                                                       |                                | 0,20      | 0,18      | 0,20     | 42,00                     | 6,02                              |           |
| Z Západné okná                                                             |                                | 0,20      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| V Východné okná                                                            |                                | 0,20      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| S Severné dvere                                                            |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| SZ Severozápadné dvere                                                     |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| SV Severovýchodné dvere                                                    |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| J Južné dvere                                                              |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| JZ Juhozápadné dvere                                                       |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| JV Juhovýchodné dvere                                                      |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| Z Západné dvere                                                            |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| V Východné dvere                                                           |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| H Horizontálne okná                                                        |                                | 0,50      | 0,00      |          | 0,00                      | 0,00                              |           |
| Celkom:                                                                    |                                |           |           |          | 90,48                     |                                   |           |
| Pasívny solárny tepelný zisk                                               | Qsol = ΣF sh ob · Asoi · Is    |           |           |          |                           |                                   |           |
| Redukčný faktor tienenia pre vonkajšie prekážky                            | F sh ob = F hor · F ov · F fin |           |           |          |                           |                                   |           |
| Redukčný faktor tienenia pre vonkajšie prekážky                            |                                |           |           |          | F sh ob                   | 1                                 | [-]       |
| Čiastkový faktor tienenia horizontu                                        |                                |           |           |          | F hor                     | 1                                 | [-]       |
| Čiastkový faktor tienenia vodorovnými vystupujúcimi konštrukciami          |                                |           |           |          | F ov                      | 1                                 | [-]       |
| Čiastkový faktor tienenia zvislými vystupujúcimi konštrukciami             |                                |           |           |          | F fin                     | 1                                 | [-]       |
| Celková energia solárneho žiarenia na jednotku plochy                      |                                |           |           |          | Is                        | STN                               | [kWh/m²]  |
| Solárna účinná kolektčná plocha povrchu n s orientáciou                    |                                |           |           |          | Awp                       | počítané                          | [-]       |
|                                                                            |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| Solárne tepelné zisky Qs kWh                                               | I                              | II        | III       | IV       | X                         | XI                                | XII       |
| Mesiac                                                                     |                                |           |           |          |                           |                                   |           |
| S Severné okná                                                             |                                |           |           |          |                           | Účinná kolektčná plocha Asoi      | 0,00      |
| Is                                                                         | 9,1                            | 13,8      | 20,1      | 27,2     | 14,5                      | 8,4                               | 6,8       |
| Qs                                                                         | 0                              | 0         | 0         | 0        | 0                         | 0                                 | 0         |
| SZ Severozápadné okná                                                      |                                |           |           |          |                           | Účinná kolektčná plocha Asoi      | 0,00      |
| Is                                                                         | 10,2                           | 16,1      | 26,8      | 41,6     | 18,3                      | 9,6                               | 7,4       |
| Qs                                                                         | 0                              | 0         | 0         | 0        | 0                         | 0                                 | 0         |

|                                              |              |              |              |              |              |                         |              |
|----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------|
| SV Severovýchodné okná                       |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 10,2         | 16,1         | 26,8         | 41,6         | 18,3         | Asoi                    | 9,6          |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| J Južné okná                                 |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 30,2         | 43,6         | 61,2         | 66,3         | 57,2         | Asoi                    | 33,1         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| JZ Juhozápadné okná                          |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 22,7         | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | Asoi                    | 24,9         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| JV Juhovýchodné okná                         |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>6,02</b>  |
| Is                                           | 22,7         | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | Asoi                    | 24,9         |
| Qs                                           | 137          | 203          | 306          | 373          | 270          |                         | 150          |
| Z Západné okná                               |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 14,9         | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | Asoi                    | 15,4         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| V Východné okná                              |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 14,9         | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | Asoi                    | 15,4         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| S Severné dvere                              |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 9,1          | 13,8         | 20,1         | 27,2         | 14,5         | Asoi                    | 8,4          |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| SZ Severozápadné dvere                       |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 10,2         | 16,1         | 26,8         | 41,6         | 18,3         | Asoi                    | 9,6          |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| SV Severovýchodné dvere                      |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 10,2         | 16,1         | 26,8         | 41,6         | 18,3         | Asoi                    | 9,6          |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| J Južné dvere                                |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 30,2         | 43,6         | 61,2         | 66,3         | 57,2         | Asoi                    | 33,1         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| JZ Juhozápadné dvere                         |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 22,7         | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | Asoi                    | 24,9         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| JV Juhovýchodné dvere                        |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 22,7         | 33,8         | 50,9         | 62           | 44,8         | Asoi                    | 24,9         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| Z Západné dvere                              |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 14,9         | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | Asoi                    | 15,4         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| V Východné dvere                             |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 14,9         | 24,5         | 42           | 59,1         | 32,2         | Asoi                    | 15,4         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| H Horizontálne okná                          |              |              |              |              |              | Účinná kolektčná plocha | <b>0,00</b>  |
| Is                                           | 22,2         | 38,6         | 71,4         | 108,2        | 55           | Asoi                    | 26,2         |
| Qs                                           | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |                         | 0            |
| Spolu Qs                                     | 137          | 203          | 306          | 373          | 270          |                         | 150          |
| <b>Potreba tepla na vykurovanie</b>          |              |              |              |              |              |                         |              |
| <b>Q h = Ql - η · Q g</b>                    |              |              |              |              |              |                         |              |
| Tepelné straty pre každé výpočtové obdobie   |              |              |              |              | Ql           | počítané                | [kWh]        |
| Tepelné zisky pre každé výpočtové obdobie    |              |              |              |              | Q g          | Qi + Qs                 | [kWh]        |
| Faktor využitia tepelných ziskov             |              |              |              |              | η            | z tabuľky               | [-]          |
| Vnútorná tepelná kapacita budovy             |              |              |              |              | C            | 0,072                   | [kWh/K]      |
| Časová konštanta budovy                      |              |              |              |              | τ            | počítané                | [hodina]     |
| Mesiac                                       | I            | II           | III          | IV           | X            | XI                      | XII          |
| Tepelné straty QL [kWh/mesiac]               | 11 250       | 9 060        | 7 703        | 4 612        | 4 821        | 7 616                   | 10 419       |
| Vnútorný tepelný zisk Qg [kWh]               | 2 330        | 2 185        | 2 500        | 2 496        | 2 463        | 2 273                   | 2 319        |
| pomer tepelných ziskov a strát Qg/QL         | 0,21         | 0,24         | 0,32         | 0,54         | 0,51         | 0,30                    | 0,22         |
| η faktor využitia tepelných ziskov           | 0,989        | 0,98         | 0,955        | 0,872        | 0,915        | 0,975                   | 0,987        |
| <b>Potreba tepla na vykurovanie Qh [kWh]</b> | <b>8 945</b> | <b>6 919</b> | <b>5 316</b> | <b>2 436</b> | <b>2 568</b> | <b>5 400</b>            | <b>8 130</b> |

## FOTODOKUMENTÁCIA OBJEKTU



# 13. OSVEDČENIE O ODBORNEJ SPÔSOBILOSTI NA VÝKON ČINNOSTI ENERGETICKÉHO AUDÍTORA

**SLOVENSKÁ REPUBLIKA**  
Slovenská inovačná a energetická agentúra

## POTVRDENIE

o účasti na aktualizáčnej odbornej príprave pre energetických audítorov

podľa § 12 ods. 10 zákona č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti  
a o zmene a doplnení niektorých zákonov

**VYDRNÁK Matúš Ing.**

**12.6.1984**

V Banskej Bystrici, 23. 11. 2020

  
**Dr. Ing. Kvetoslava Šoltésová, CSc.**  
riaditeľka odboru legislatívy, metodológie a vzdelávania