



## Фондација Ново Образование за Бизнис

### (WTA) РЕВИЗИСКА СТУДИЈА – СТУДИЈА НА ИЗВОДЛИВОСТ

**„Оваа студија беше овозможена со грант од програмата CIVICA Mobilitas имплементирана од ЦИРа и финансиски поддржана од SDC. Сите наведени содржини претставуваат мислења на авторот/ите и нужно не ги рефлектираат мислењата на ЦИРа и SDC”**

# (WTA) РЕВИЗИСКА СТУДИЈА – СТУДИЈА НА ИЗВОДЛИВОСТ

ОУ “ЃОРЃИЈА ПУЛЕВСКИ“

Ул. Бул. АВНОЈ 66

1000 Скопје



Скопје, Јули 2011

## Содржина

<b>ВОВЕД</b> .....	IV
<b>ПРЕГЛЕД</b> .....	V
<b>1. ИДЕНТИФИКАЦИЈА</b> .....	1
1.1. Општ опис на училиштето и на работата на енергетските системи .....	2
1.2. Работен распоредот на училиштето.....	2
1.3. Персонал во училиштето-белешки .....	3
1.4. Осветлување .....	3
<b>2. СИСТЕМОТ ЗА ГРЕЕЊЕ</b> .....	5
2.1. Подготовка на топла вода.....	6
2.2. Потрошувачка на енергија .....	6
<b>3. ЕНЕРГЕТСКИ БИЛАНС-ИНФОРМАЦИИ ОД ПРОШЕТКА НИЗ РЕВИЗИЈА</b> .....	7
<b>4. ЕНЕРГЕТСКИ И ФИНАНСИСКИ ЗАШТЕДИ СО ПРИМЕНА НА МЕРКИТЕ</b> .....	10
<b>5. ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНИ МЕРКИ</b> .....	10
5.1. Компактни флуоресцентни светилки во ходниците (80 Lux) .....	11
5.2. Нови флуоресцентни светилки во училниците (240 Lux) .....	11
5.3. Инсталирање на термостатски вентили.....	12
5.4. Инсталирање на автоматска регулација .....	12
5.5. Замена на прозори .....	13
5.6. Интервенција на фасаден дел .....	14
<b>6. ЗАКЛУЧОЦИ И ПРЕПОРАКИ</b> .....	14

## **ВОВЕД**

Овој извештај се состои од опис на користењето на енергијата, заклучоци и препораки за заштеда на енергија како и мерки кои би можеле да бидат имплементирани **во ОУ "Ѓорѓија Пулевски" во општина Аеродром - Скопје.**

Оваа студија на Изводливост - ревизиска студија е првиот чекор во развојот на проектот за енергетска ефикасност во овој објект. Извештајот е заснован на собрани информации и податоци од посетата на објектот и стручни лица, кои беа и извршија ревизија на самиот објект.

Сите мерки се покажаа со прелиминарните пресметки за заштедите, истите се архивирани и направени се прелиминарни пресметки за инвестициите за секоја од нив. Спроведувањето на секоја од мерките и нивната имплементација може да се потврди само во детална инвестициска студија.

**Овој извештај е само алатка во процесот на донесување одлуки за следната фаза на проектот, кој ќе вклучува детални анализи на енергијата.**

## ПРЕГЛЕД

Во училиштето се наоѓаат два големи енергетски системи.

**Првиот** е осветлувањето претставено со комбинација на обични сијалични - тела со вжарена нитка и флуоресцентни светилки.

**Вториот** е системот за греење. Во основа на системот е централно греење од централниот топлификационен систем со соодветна топлинска подстанција сместена во подрумскиот дел на училиштето.

Прошетката низ ревизискава-студија покажа потенцијал за заштеда на **електрична енергија од 25% и за топлинска енергија од 64,69%**. Финансиски заштеди поврзани со овие проценти се 2.386.400,00 денари годишно. Единственото време на враќање на инвестицијата за овие мерки е 3,29 години.

Табелата подолу покажува прелиминарен преглед на сите мерки за енергетска ефикасност идентификувани во текот на ревизијата. Се состои од потенцијалните мерки за енергетска ефикасност и прелиминарната пресметка на инвестиции кои се потребни за спроведување на секоја мерка.

**Табела 1. Можни мерки за енергетска ефикасност**

Мерка	Опис	Цена	Пресметана заштеда		Изразена во Ден.	Време на поврат
		(MKD)	Електрична (kWh)	Термичка (kWh)	(MKD)	(години)
1	Компактни флуоресцентни ламби и тела во ходници, во друга соба и тоалети	185.100,00	9.360,00		46.800,00	3.59
2	Нови флуоресцентни ламби и тела во училниците	1.877.531,00	43.326,00		297.209,00	6.38
3	Термостатски вентили	212.918,00		81.666,00	297.209,00	0,71
4	Автоматско регулирање	274.565,00		255.206,00	816.659,00	0,4
5	Замена на старите прозорци	3.772.231,00		201.773,00	486.813,00	7,8
6	Изолација на фасада	1.542.500,00		121.718,00	441.710,00	3,4
<b>ВКУПНО:</b>		<b>7.864.845,00</b>	<b>52.686,00</b>	<b>660.363,00</b>	<b>2.386.400,00</b>	<b>3.29</b>

\*1€=61.7 ден

Земајќи ги во предвид овие интересни потенцијали, ние предлагаме проектот да продолжи во следната фаза, а тоа е инвестициската студија. Во оваа инвестициска студија сите мерки ќе бидат земени во предвид со детални и прецизни согледувања на инсталираните капацитети како на потрошувачите на електричната, така и на топлинска енергија во училиштето. Во оваа студија ќе бидат дадени и сите соодветни анализи. Секоја од мерките ќе биде опишана во детали за секоја просторија посебно. Сите инвестиции за соодветните мерки ќе се пресметуват со цени дадени од локалните дистрибутери и локалните подизведувачи. Инвестициите, исто така, ќе бидат поткрепени со многу детална финансиска анализа.

Во последната фаза на инвестиција одделението за ревизија, раководството на училиштето и сите останати релевантни фактори ќе ги имаат сите информации потребни за донесување на одлука да се оди во имплементација на проектот.

## 1. ИДЕНТИФИКАЦИЈА

Училиште : ОУ “Ѓорѓија Пулевски“

Место : Општина Аеродром - Скопје

Адреса : Бул . Авној б.б.

Одговорно лице :

Телефон : +389 02 2455 510

Факс : +389 02 2444 415

Број на ученици : 927

Број на вработени : 54

Година на изградба : 1983 година

Вкупна површина : 4759 m<sup>2</sup>

Спратност : подрум, приземје и кат

## 1.1. Општ опис на училиштето и на работата на енергетските системи

Во училиштето има 30 наставни простории со површина од 1820 м<sup>2</sup>. Училиштето работи во две смени и има 37 одделенија со 961 ученик и 67 вработени.

Слика 1. Основна зграда



Основното училиште се наоѓа во Општина Аеродром – Скопје, и училишната зграда е објект во цврста градба, во релативно добра состојба и на која соодветни мерки за енергетска ефикасност би допринеле во соодветна промена на постојните услови за одвивање на наставата.

Констатирано е дека кровната конструкција е од салонитни-азбестни ребрасти плочи и се препорачува нивна итна замена поради докажаното нивно штетно влијание.

## 1.2. Работен распоредот на училиштето

Работниот распоред на училиштето е од 07.30 - 17.00 часот попладне, а во грејната сезона училиштата е загреано од 4.30 часот наутро до 20.00 часот попладне.



Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

**Слика 3. Типично осветлување во ходниците**



Во системот за осветлување нема регулација ниту пак управување со истиот преку централизиран систем. Исто така не е инсталиран системот за безбедносно осветлување кое се јавува како неопходност во ваков тип на објекти. Осветлувањето во училиште обично е во средна состојба. Со тоа се подразбира не само енергетска ефикасност на осветлување, туку, исто така, и нивото на осветлување. Електро инсталациите во некои делови се базирани на дво-жичен систем без заземјување. Овој проблем треба да се земе предвид при донесувањето на мерките за спроведување.

Годишната потрошувачка на осветлување во училиштето е претставена како процент од вкупната потрошувачка на енергија со 85% или 58.937,00 kWh годишно.

## 2. СИСТЕМОТ ЗА ГРЕЕЊЕ

Слика 4. Топлинска потстаница



Во училиштето има централно греење за топла вода од централниот топлификационен систем со соодветна армирачка и друга неопходна арматура како соодветни вентили, манометри, термометри и е без соодветна термо изолација. Соодветните протоци и балансирања се спроведуваат од страна на топлификационата компанија.

Регулацијата во топлинската потстаница е преку електромоторен вентил според надворешната температура и сензор поставен на северната страна.

Радијаторите се челични и панелни, на истите не се инсталирани термостатски вентили и глави. Системот за греење во училиштето содржи околу 270 радијатори, со просечна топлинска енергија за 2,5 kW што резултира со 675 kW. За време на оваа ревизија исто така е забележано дека 90% од сите радијаторски вентили имаат скршени глави и поради тоа нивната регулација е неовозможена. Радијаторите исто така во одредени делови се поврзани како потопени што резултира со поголеми отпори во инсталацијата.

Поврзано со училишното греење е потребата од неопходност на промената на прозорците кои се генератори на големи загуби на топлинска енергија. Постојните прозорци се стари 28 години и комплетно неефикасни.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.



## 5. ЕНЕРГЕТСКИ ЕФИКАСНИ МЕРКИ

### 5.1. Компактни флуоресцентни светилки во ходниците (80 Lux)

Сите одлики на постоечките коридори се опремени со 10 (2x36W-120) флуоресцентни светилки. Телата во просек се во лоша состојба или скршени. За областите кои се со директна сончева светлина од прозорците препорачуваме инсталација на нови тела со компактни флуоресцентни светилки 23 W со менување на интензитетот преку “dailylighting” системот. Ова ќе биде решение за добивање на најдобри заштеди со подобрување на нивото на осветлување во ходниците и меѓускалишниот простор. Оваа мерка годишно дава заштеда од 9.360,00 kWh год, а инвестициите поврзани со неа изнесуваат 3.000,00 € и тоа може да се врати во рок од едноставен “Payback” период од 3,95 години.

Табела 6. Опрема и цена на чинење на мерка 1

Опис	Количина	Единечна цена (€)	В (€)
Светла и арматура (23W)	120	17	2.040,00
Останат материјал и ожичување	120	5	600,00
Инсталација	120	3	360,00
ВКУПНО			3000,00

### 5.2. Нови флуоресцентни светилки во училниците (240 Lux)

Постојните училници се опремени со 100W флуоресцентни светилки. Повеќето од телата, се во добра состојба. За овие училници препорачуваме инсталација на нови тела со компактни флуоресцентни светилки 2x23W. Да се направи систематски пристап за промена на телата во училиштето. Ова ќе биде најдобро решение за добивање на максимално штедење со подобра ниво на осветлување кое неопходно е потребно во училниците. Со оваа мерка може да се заштедат 43.326,00 kWh годишно. Инвестиции поврзани со оваа мерка изнесуваат 30.430,00 € и истата може да се отплати во рок “Payback” период од 6,38 години.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

- Исклучување (минимална неопходна циркулација е овозможена) во периоди кога истото не е неопходно како: саботи, недели, празници и периоди надвор од наставната програма. Врз основа на литературата и нашето искуство цениме дека ќе дојде до заштеда од околу 25%. Заштедите се околу 255,206 KWh / год или 816.659,00 ден или 13.235,00 €

Инвестиции поврзани со оваа мерка изнесуваат околу 5.785,00 € и единствениот “Payback“ период е 0,4 години.

**Табела 9. Опрема и цена на чинење на мерка 4**

Опис	Количина	Единечна цена (€)	Вкупна цена (€)
Автоматска регулација	1	4450	4450
Инсталација	1	1335	1335
ВКУПНО			5.785,00

### 5.5. Замена на прозори

Постојните прозорци се стари 28 години, исто како и училиштето. Нивниот коефициент на пренос на топлина е доста голем и проценет врз основа на искуството е околу 5,7 W/m<sup>2</sup>K. Новите ПВЦ прозорци би имале коефициент на пренос на топлина 2,1 W/m<sup>2</sup>K што резултира со (прозорската површина е 687 м<sup>2</sup>) заштеда на топлинска енергија од 201,773,00 KWh / год. Во предвид се земени степен дените за Скопје од 2509 годишно и дека во период на греење училиштето работи 13 часа. Заштедите помеѓу новите и старите прозорци се 7.890,00 € годишно. Инвестиции поврзани со оваа мерка изнесуваат 61,143.00 € и тоа може да се отплаќа во рок од единствен “Payback“ период од 7,7 години.

**Табела 10. Опрема и цена на чинење на мерка 5**

Опис	Количина (м <sup>2</sup> )	Единечна цена (€)	Вкупно (€)
Прозорци	687	89,00	61.143,00
Останата опрема			
ВКУПНО			61.143,00

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.

Ова е лимитирана верзија на студијата. Сите страници од студијата не се достапни.  
За подетални информации Ви стоиме на располагање.