

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 13. Ekonomika a řízení

Úspora energie pomocí okenních fólií FUSION

Nikola Trmalová

Kraj: Středočeský kraj

Praha 2015

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 13. Ekonomika a řízení

Úspora energie pomocí okenních fólií FUSION Saving energy with window films FUSION

Autoři: Nikola Trmalová
Škola: Obchodní akademie Neveklov
Školní 303
257 56 Neveklov
Kraj: Středočeský kraj
Konzultant: Ing. Václava Netolická

Praha 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval (a) samostatně a použil (a) jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu vloženém v práci SOČ.

Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Neveklově dne 23. 3. 2015

Podpis:

Poděkování

Ráda bych poděkovala zejména paní Pavlíně Zoulové za její ochotu, spolehlivost a trpělivost, s kterou se mi věnovala, dále jí děkuji za instalaci fólie, na které byl realizován výzkum.

Mé poděkování patří také panu Vladimíru Slepíčkovi, který mi instaloval fólie do pokoje a poté mi pomáhal s měřením fólie v ohledu propustnosti světla a tepelné energie.

Děkuji také panu Markovi Záhorskému ze společnosti AW TERMO s. r. o. za jeho ochotu, vstřícnost při pořízení termo-snímků.

Anotace

Název práce: Úspora energie pomocí okenních fólií FUSION

Tato práce pojednává o úspoře energie pomocí okenních fólií FUSION. Fólie FUSION fungují na principu nižší propustnosti tepla z místnosti.

Cílem této práce bylo prověřit funkci fólie v praxi, v reálném životě. Po určitou dobu byly v pokojích v rodinného domu měřeny teploty. Mimo měření v místnostech byl také prováděn pokus s infralampami. Ty byly umístěny do dvou totožných nádob, z nichž jedna byla přikryta sklem s fólií a druhá sklem bez fólie.

Dále došlo na měření propustnosti tepla a světla, byly pořízeny i termo - snímky objektů. Následně byla dotazníkovou metodou zjišťována informovanost lidí o zateplovacích možnostech.

V práci jsou také uvedeny informace o firmě Quo, s. r. o., která ověřování fólie iniciovala.

Klíčová slova: úspora energie; fólie FUSION; měření teploty

Annotation

The title of work: Saving energy by window films FUSION

This project deals with saving energy by means of window films FUSION. The films FUSION work on the principle of the lower heat loss from the room.

The aim of this study was to examine the films in practice, in real life. In this work temperature was measured in some rooms in a family house for some time. Besides the measurements in the rooms there was also an experiment performed with heat lamps. They were placed into two identical containers. The first lamp was covered by a glass with the window film and the second was covered by the glass without the examined film.

Permeability of heat and light was also measured there and, subsequently thermo-photography of the objects was taken. Additionally, a questionnaire, whose main objective was to discover how people are aware of possibilities of insulation, was accomplished, too.

The work also provides information about the company Quo, Ltd., which initiated the verification of films.

Key words: saving energy; FUSION films; research; experiments

Obsah

Úvod.....	6
1 Firma Quo, s. r. o.	7
1.1 Dceřiné společnosti	7
2 Fólie na sklo - FUSION.....	9
2.1 Výhody fólií FUSION.....	9
2.2 Druhy okenních fólií FUSION	9
2.2.1 Autofólie	9
2.2.2 Protisluneční fólie	9
2.2.3 Bezpečnostní fólie	10
2.2.4 Tepelně-izolační fólie.....	10
2.2.5 Privátní a speciální fólie	10
2.3 Ceník	10
2.4 Princip fungování fólie	11
3 Instalace fólie v měřeném domě	12
3.1 Průběh instalace fólií	12
3.2 Zaznamenané změny u okna	12
3.3 Měření teplot.....	13
3.4 Měření ve stejném prostoru.....	19
3.5 Měření propustnosti světla	20
3.5 Měření propustnosti tepla.....	21
3.7 Termo – snímky	21
4 Průzkum mezi obyvatelstvem.....	23
4.1 Zhodnocení dotazníkového šetření	26
Závěr	27
Zdroje.....	28
Seznam obrázků.....	28
Seznam příloh	29

Úvod

Jelikož se snaží dnešní rodiny ušetřit co nejvíce peněz, je třeba přemýšlet o různých způsobech, jak by lidé mohli ušetřit peníze a snížit tak náklady na domácnost. Jeden z mnoha způsobů, jak zajistit, aby teplo z našeho domova neutíkalo, je pomocí okenních fólií.

Firma Quo, s. r. o., která se mimo jiné věnuje i vývoji fólií FUSION, hledala, kdo by mohl otestovat folie pro úsporu energie v reálném životě. Na základě soutěže Enersol, které se žáci školy pravidelně účastní, byla oslovena i Obchodní akademie Neveklov.

Tak mohla vzniknout tato práce, v níž je testována úspora tepla. Firma fólie nainstalovala, a následně mohla být prováděna měření a porovnávání teplot. Vše probíhalo pod vedením managerky firmy paní Pavlína Zoulové.

Cílem práce bylo řešení návratnosti investice a výsledného efektu. Dále ověření tvrzení, že okenní fólie opravdu sníží náklady na vytápění. Tvrzení bylo ověřováno za pomoci měření teplot v pokojích, poté byla měřena propustnost světla a tepelné energie.

V práci byly měřeny a porovnávány teploty ve dvou pokojích rodinného domu. Při prvním měření teplot byla okna v obou pokojích bez fólií. Měření bylo realizováno třikrát denně. Při druhém měření byla v jednom z pokojů nainstalována fólie. Bylo zkoumáno, zda se s tepelnou fólií FUSION teplota v pokoji zvýší. Fólie by neměla propustit skleněnými tabulemi velké množství tepla. Další pokus se týkal měření propustnosti světla a tepelné energie.

Mimo měření teplot byl vytvořen i dotazník, kterým byla zjišťována informovanost lidí o tomto produktu a obecně o úsporách.

Byl osloven také pan Marek Záhorský ze společnosti AW TERMO s. r. o., který zdarma poskytl termo snímky pokojů.

1 Firma Quo, s. r. o.

Firmu Quo, s. r. o. založili 18. listopadu v roce 1991 Josef Kokta a Jaroslav Opiš. V průběhu let prošla společnost mnoha změnami, které se týkaly zejména vlastnické struktury. V současné době vlastní firmu jeden majitel. V pozici generálního ředitele je Ing. Miroslav Borkovec. „V současnosti společnost Quo sdružuje několik dceřiných společností z reklamního i nereklamního oboru a zaměstnává okolo 150 osob. Sídlo firmy se nachází v Benešově u Prahy. Pobočky společnosti jsou v rámci České republiky v Praze, Brně a Táboře. Společnost působí i na zahraničních trzích a to na Slovensku v Bratislavě a na Ukrajině v Kijevě.“¹

Quo, s. r. o. je reklamní společnost. Zabývá se tvorbou profesionálních reklam, vytváří pro své zákazníky účinnou komunikační strategii a reklamní kampaň. Vyrábí také reklamní předměty, dárky, odměny a výhry. Umisťuje reklamy na venkovní plochy, jako jsou například billboardy, bigboardy nebo megaboardy i jiné konstrukce a vytváří navigační systémy. Nalepí i reklamu na auto.

Aktivity Quo s. r. o.

- Reklama
- Quo počítače
- Dopravní značení
- Stone park
- FUSION-film

1.1 Dceřiné společnosti

Mezi dceřiné společnosti firmy Quo, s. r. o. patří Benica, Svět tašek, Quo – ST, Quo – SB a Quo – SQ.

Benica

Benica je komplex hotelů a bowlingového centra, které se nachází v centru Benešova. Do komplexu hotelů patří hotel Benica, hotel Atlas a Stone Bowling Bar. Hotely mají moderní restaurace s pizzeriemi, konferenční prostory a velkou kapacitu – více než 120 lůžek. Hotely mohou zajistit i pořádání večírků, svateb, nebo kulturních akcí.

Svět tašek

Svět tašek se zabývá výrobou a dodávkou klasických i zakázkových papírových tašek a krabic. Vyrábí nejrůznější typy a provedení a různé barevné odstíny.

Quo - reklamní služby

„Reklamní společnost má zastoupení v Benešově u Prahy, Praze, Táboře a Brně. Poskytuje širokou škálu služeb v oblasti reklamních předmětů z textilu. Vytváří velkou reklamu ve formě billboardů, megabordů, firemních štítů, polepů aut a výloh. Disponuje reklamní agenturou, která utváří ucelenou kampaň pro firmy. V rámci své činnosti poskytuje tiskové a grafické služby. Vlastní značku funkčního prádla QUOSTYL.

¹ Prezentace QUO, s. r. o.

Quo počítače

Quo počítače zajišťuje správu IT infrastruktury a prodej výpočetní techniky. Zajišťuje správu interní počítačové sítě společnosti, ale i sítě společností z řad klientů. Prostřednictvím e-shopu prodává výpočetní techniku a malé elektronických přístrojů. Zajišťuje tisk fotografií, fotoknih a dalšího sortimentu.²

Dopravní značení

Mezi další aktivity patří dopravní značení. Má na starosti prodej a instalaci dopravních značení. Zajišťuje i půjčovnu přenosného dopravního značení – včetně pravidelné údržby. Realizuje městské informační systémy a značí cykloturistické trasy.

Stone park – bytový a nákupní komplex

V roce 2012 vznikl ve městě Benešov rozsáhlý bytový a nákupní komplex. Nachází se v Tyršově ulici na strategickém místě. Součástí parku je i Stone Bowling bar, který nabízí moderní dráhy a hezké venkovní posezení.

FUSION-film

FUSION-Film ČR. FUSION-Film je samostatným obchodním oddělením, které je součástí struktury společnosti Quo s.r.o. Nabízí kvalitní okenní fólie všech druhů, prodávané pod privátní značkou FUSION. Sortiment fólií je vybrán od různých výrobců, tak, aby byli schopni nabídnout kompletní nabídku, která bude splňovat všechny požadavky i těch nejnáročnějších klientů. Kromě fólií na sklo nabízí i převlekové a ochranné fólie na karoserie a nářadí na instalaci fólií. Tato společnost se zabývá okenními fóliemi více než 20 let. V roce 1993 přišla v České republice jako jedna z prvních na trh s tímto produktem. Během let pracovali s fóliemi od různých značek jako například Solarmax, Sun-Gard, NTech, SunTek, Madico, Global atd. V průběhu let se nezdokonaloval pouze vývoj okenních fólií, ale také znalosti prodejců týkající se fólií a servis klientům. Díky tomu přišla nyní s vlastní novou značkou fólií - FUSION. Firma Quo, s. r. o. se snaží zajistit nejžádanější a nejkvalitnější fólie za ty nejlepší ceny. Klientela se jim stále rozšiřuje.



Obr. 1: Firma Quo, s. r. o. (zdroj: www.firmy.cz/detail/298382-quo-benesov.html)

²Prezentace QUO, s. r. o.

2 Fólie na sklo - FUSION

„Slovo FUSION znamená v hudbě spojení harmonických tónů, jinak také spojení, sloučení nebo splynutí. Firma věří, že také spojuje to nejlepší:

- minulost s budoucností
- nejlepší materiály s nejlepšími cenami
- značku FUSION se zázemím skupiny společnosti Quo
- spojení s nejlepšími obchodníky

2.1 Výhody fólií FUSION

- vysoká kvalita
- nízké ceny
- dlouhodobé záruky
- velká výkonnost
- velký objem zásob skladem – doručení do 48 hodin
- více než 20 let zkušeností z oboru
- veškeré potřebné atesty a certifikáty³

Firma nabízí velmi dobrou kvalitu a nízké ceny a to díky spolupráci s dodavateli, dlouholeté působnosti na trhu nebo díky výbornému finančnímu zázemí společnosti. Proto nabízí jedny z nejlepších cen na trhu ČR. V nabídce najdete bezpečnostní, ochranné, protisluneční, tepelně-izolační, privátní a speciální fólie popřípadě autofólie.

2.2 Druhy okenních fólií FUSION

Okenní fólie FUSION mohou ochránit váš byt při vloupání, sluncem a teplem, pomohou snížit náklady na vytápění, poskytnou ochranu proti ultrafialovému záření, ochranu před úrazy způsobené sklem, nebo poskytují dekorativní funkci. Tyto fólie jsou schváleny Státním zdravotním ústavem pro zdravotní nezávadnost a použití v interiéru včetně potravinářského provozu.

2.2.1 Autofólie

Fólie jsou schváleny Ministerstvem dopravy ČR. Jsou vyráběny velmi moderními technologiemi, a proto výrobce garantuje stálobarevnost, velmi dobré tvarování nebo například protioděrovou vrstvu. Autofólie sníží vysokou teplotu v interiéru aut, zvýší bezpečnost, poskytují soukromí, nebo jen zdokonalí vzhled automobilu.

2.2.2 Protisluneční fólie

Protisluneční fólie se používají proti ohřevu v místnostech. Jsou také velmi dobrým pomocníkem při snižování nákladů na provoz klimatizace. Vyrábějí se jak v interiérovém tak v exteriérovém provedení. Mají různou propustnost světla a různou barevnou škálu. Zadržují až 80 % sluneční energie. Jejich funkce je například zabraňování přímého oslnění nebo zadržení až 99 % UV záření.

³www.fusion-film.cz

2.2.3 Bezpečnostní fólie

Bezpečnostní fólie slouží k ochraně před rozbitím a vysypáním skla, případně vykradením automobilu. Jsou vhodné na místa se skleněnými plochami, kde se pohybují často děti, nebo do potravinářského průmyslu, kde hrozí, že se vysypáním skla znečistí a kontaminují potraviny. Fólie mohou zajistit až několikanásobně vyšší pevnost skla. Pojišťovny jsou uznávány jako plnohodnotné zabezpečení objektu, prakticky nahrazují mříže.

2.2.4 Tepelně-izolační fólie

Tepelně-izolační fólie FUSION jsou v současnosti velmi populární, protože mnoho lidí hledá způsoby snížení finančních nákladů. Tyto fólie pomohou při snížení nákladů na vytápění. Tepelné ztráty u současných staveb jsou z 50% tvořeny ztrátami ze skleněných ploch. Fólie sníží tepelné ztráty okny až o 25%. Tepelně-izolační fólie plní z části i funkci protisluneční, takže v letním období brání nadměrnému přehřívání. Nevyžadují žádnou speciální údržbu, takže se po vytvrnutí (30 dnů) mohou mýt jako normální okno bez fólie.

2.2.5 Privátní a speciální fólie

Speciální fólie zajišťují soukromí. Propouští světlo, ale není přes ně vidět. Zajišťují soukromí na toaletách nebo v bankách. Mohou nahradit pískované sklo. Fólie jsou v různých odstínech (bronzová, stříbrná, matná bílá, černá, ...). Černé neprůhledné fólie mají využití např. v nákladových prostorech.

Žádná z těchto fólií se nesmí omývat ředidly, rozpouštědly, chemickými roztoky nebo agresivními látkami. Na mytí se nesmí být také použity škrabky, šroubováky, drátěnky, a jiné podobné pomůcky, které mohou poškodit povrch fólie.

2.3 Ceník

V tomto ceníku jsou orientační ceny fólií za m²včetně instalace. Ceník je platný od března roku 2014. Tabulka obsahuje typy fólií i propustnost světla v procentech.

Tab. 1: Ceník

Typ	Prostup světla v %	Barva	Cena m ² fólie	Cena instalace m ²	Celková cena m ² (mimo proěz)
SMC 2	čirá ochranná	čirá	265	280	545
SMC 4	čirá ochranná	čirá	307	280	587
SMC 7	zesílená	čirá	394	300	694
SMC AX (12)	atest P-2 !!	čirá	655	300	955
SMS 4	15%	stříbro	485	280	765
Reflexní proti-sluneční fólie interiovní (záruka 5 let).					
M 20	20%	stříbro	292	280	572
M 35	40%	stříbro	292	280	572
M 50	50%	stříbro	292	280	572
M 15 barva	20%	Stříbro+barva	311	280	591
SPNC 35	35%	niklchrom	511	280	791
SB 35	35%	bronz	511	280	791
IR 80 S	80%	kouř	485	280	765

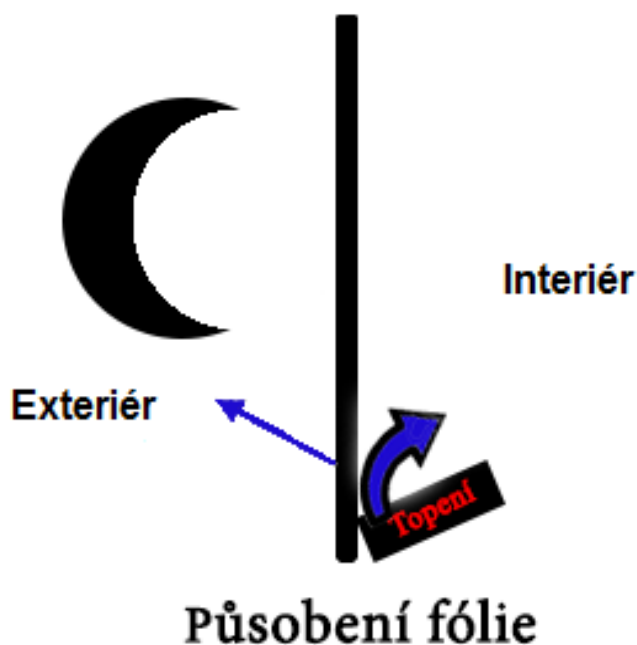
Reflexní proti-sluneční fólie exterierní(záruka 3 roky)					
M 20 XT	20%	stříbro	389	300	689
M 35 XT	40%	stříbro	389	300	689
M 50 XT	50%	stříbro světlé	389	300	689
Tepelně-izolační fólie certifikované v ČR (záruka 10 let)					
P 75	75%	neutrál	500	300	800
Privátní fólie (záruka 5 let)					
Z 200	77%	matová bílá	300	280	580
GZ 200	36%	matová šedá	326	280	606
MZ 200	19%	matové stříbro	326	280	606
BZ 200	35%	matový bronz	326	280	606
BLK - 01	0%	černá neprůhledná	357	280	637

Zdroj: Poskytnuté materiály (Quo)

Bezpečnostní fólie SMC AX – atest P-2 na sklo, která je silná 0,3 mm, je uznávaná pojišťovny. Veškeré autofólie jsou schváleny Ministerstvem dopravy: bezpečnostní fólie SMC 2 a SMC 4 a typy tónovaných, různě barevných fólií s různou propustností světla. V ceníku jsou ceny bez DPH a role je široká 1,524 m – prořez není zakalkulován.

2.4 Princip fungování fólie

Fólie funguje na základě toho, že teplý vzduch v místnosti se odrazí od skla, na kterém je nainstalována fólie a propustí tak ven jen malé množství tepla. Teplý vzduch tedy koluje místností a neztrácí se tolik skrz sklo ven.



Obr. 2: Schéma fungování fólie (Zdroj: Vlastní materiál)

3 Instalace fólie v měřeném domě

Dne 3. listopadu 2014 se konala schůzka s managerkou firmy Quo, s. r. o. paní Pavlínou Zoulovou, kde se hovořilo o instalaci fólií do měřeného domu. Jedná se o rodinný dvoupatrový dům, který se nachází v obci Semovice. Teploty byly měřeny ve dvou pokojích ve druhém patře.

Cílem práce bylo porovnat teplotu dvou pokojů a zjistit, zda se s fólií FUSION zvýší teplota v pokoji, kde je fólie nainstalována, a tím zjistit, zda fólie opravdu sníží náklady na vytápění. Cena fólie na toto okno by činila cca 1 750 Kč. K porovnání byly vybrány dva pokoje v domě. Pokoj č. 1, kde byla později nainstalována fólie, je orientován na jihozápad a má cca 23 m². Druhý pokoj, pokoj č. 2, je orientován na severozápad a má cca 19 m². Pokoje byly vybírány tak, aby byly podobné – přibližně stejná velikost, stejná velikost oken a sluneční svit (přibližně stejně dlouhá doba, kdy do pokojů svítí slunce). V pokoji č. 1 je dřevěné dvojitě okno se třemi tabulemi. V pokoji č. 2 je plastové okno se třemi tabulemi. Oba pokoje jsou vybaveny stejnými radiátory se stejnou velikostí. Po celou dobu byly zapnuty na stejnou míru (4). Teploty byly měřeny měsíc a půl bez fólie v obou pokojích a poté od 22. prosince 2014 do 9. ledna 2015 na okně v pokoji č. 1 s fóliemi.

3.1 Průběh instalace fólií

Instalace fólií FUSION trvala cca 30 – 40 min. Okno nejdříve muselo být umyt a poté se setřeno stěrkou na okna. Dále bylo okno namočené jarovou vodou. Následovalo nalepení fólie. Fólie se musela nejprve sloupnout, odkryje se tak lepivý povrch. Ten se také postříká jarovou vodou a fólie se přiloží na namočené okno. Z pod fólie se stěrkou vytlačí přebytečná voda, vytlačí se bublinky a fólie se vyhladí. Teď už se jen nožem zařízne, aby pasovala přesně na skleněnou tabuli.



Obr. 3: Instalace fólií v pokoji č. 1 (Zdroj: Vlastní materiál)

3.2 Zaznamenané změny u okna

Než byla u okna nainstalována fólie, vždy ráno bylo okno do poloviny zamlžené a byly vidět kapky vody, viz obrázek číslo 1. Hned po instalaci se změnilo to, že se okno mlžilo celé od shora až dolů rovnoměrně (obr. č. 2). Zamlžení bylo rovnoměrné, kapičky vidět nebyly. Managerka firmy paní Zoulová, vysvětlila, že se toto může stát do chvíle, než se fólie na okně zcela usadí, z pod fólie vyschne voda a fólie „vytvrďme“. Po třech týdnech, když fólie

„vytvrdila“, se okno mlží po ránu v mnohem menší míře a odpoledne je zcela bez zamlžení, jak je vidět na obrázku číslo 3.



Obr. 4: Okno – před, v průběhu a po instalaci (Zdroj: Vlastní materiál)

3.3 Měření teplot

První měření proběhlo ve čtvrtek 6. listopadu 2014 odpoledne. Teploty byly po celou dobu měřeny digitálním teploměrem. Teploty byly měřeny vždy třikrát denně – ráno v 7 hodin, odpoledne v 16 hodin a večer v 22 hodin. Od 6. listopadu do 21. prosince probíhalo měření v obou pokojích bez fólií. Od 22. prosince byly v pokoji č. 1 nainstalovány fólie a měření teplot probíhalo až do 9. ledna 2015.

Teploty v obou pokojích před instalací fólií byly vždy rozdílné o jeden až jeden a půl stupně celsia. V obou pokojích bylo topení nastaveno na stupeň číslo 4. Když se větralo, v obou pokojích byla vždy otevřena stejná část okna stejnou dobu. Mimo naměřených teplot uvnitř domu je v tabulce vidět i venkovní teplota a počasí.

Tab. 2: Měření teplot bez fólií

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
ČT 6. 11. 14	07.00	18,0	19,0	polojasno
	16.00	20,1	21,8	10°
	22.00	21,9	23,2	
PÁ	07.00	19,2	20,4	zataženo
	16.00	20,4	21,1	12°
	22.00	21,8	22,5	
SO	07.00	19,3	20,2	polojasno
	16.00	20,1	21,3	10°
	22.00	21,7	22,6	

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
NE	07.00	18,2	19,4	mlha
	16.00	19,7	20,7	10°
	22.00	20,8	21,1	
PO 10. 11. 14	07.00	18,3	19,2	mlha
	16.00	19,6	20,7	10°
	22.00	21,6	22,8	
ÚT	07.00	18,5	19,6	zataženo
	16.00	19,2	20,2	10°
	22.00	21,4	22,5	
ST	07.00	19,2	20,2	zataženo
	16.00	20,6	21,5	11°
	22.00	21,2	22,3	
ČT	07.00	19,5	20,3	přeháňky
	16.00	20,5	21,8	11°
	22.00	21,2	22,4	
PÁ	07.00	19,2	20,3	polojasno
	16.00	19,5	20,3	14°
	22.00	20,6	21,8	
SO	07.00	20,0	20,7	zataženo
	16.00	21,6	22,8	11°
	22.00	23,5	24,1	
NE	07.00	20,1	21,4	oblačno
	16.00	21,6	22,6	10°
	22.00	22,2	23,1	
PO 17. 11. 14	07.00	19,0	20,4	děšť
	16.00	22,1	23,3	8°
	22.00	22,6	23,3	
ÚT	07.00	19,8	20,6	děšť
	16.00	21,6	22,8	9°
	22.00	22,1	23,5	
ST	07.00	19,5	20,6	polojasno
	16.00	20,7	21,5	5°
	22.00	21,5	22,7	
ČT	07.00	19,6	20,6	sluníčko
	16.00	20,4	21,7	6°
	22.00	21,5	22,8	
PÁ	07.00	19,8	20,5	zataženo
	16.00	20,6	21,8	4°
	22.00	21,7	22,6	

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
SO	07.00	18,9	19,8	sluníčko
	16.00	20,1	21,0	4°
	22.00	21,5	22,4	
NE	07.00	18,7	19,8	zataženo
	16.00	19,9	21,1	5°
	22.00	21,0	22,1	
PO 24. 11. 14	07.00	18,9	19,7	mrholení
	16.00	19,9	20,8	5°
	22.00	20,9	21,8	
ÚT	07.00	18,9	19,8	zataženo
	16.00	20,1	21,2	4°
	22.00	21,3	22,1	
ST	07.00	18,3	19,6	zataženo
	16.00	19,8	20,9	4°
	22.00	21,6	22,3	
ČT	07.00	18,9	19,8	zataženo
	16.00	20,0	20,8	2°
	22.00	21,5	22,6	
PÁ	07.00	17,4	18,8	zataženo
	16.00	20,4	21,3	4°
	22.00	21,6	22,4	
SO	07.00	18,7	19,9	oblačno
	16.00	19,9	21,0	2°
	22.00	21,7	22,9	
NE	07.00	18,6	19,8	zataženo
	16.00	19,6	20,9	5°
	22.00	21,5	22,7	
PO 1. 12. 14	07.00	18,6	19,8	děšť
	16.00	19,6	20,9	0°
	22.00	20,7	21,9	
ÚT	07.00	17,2	18,8	zataženo
	16.00	19,0	20,3	1°
	22.00	20,4	21,6	
ST	07.00	17,4	18,8	zataženo
	16.00	18,7	19,9	2°
	22.00	20,5	21,9	
ČT	07.00	17,4	18,2	zataženo
	16.00	19,2	20,7	4°
	22.00	20,6	21,9	

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
PÁ	07.00	17,9	18,5	zataženo
	16.00	19,3	20,4	5°
	22.00	20,5	22,2	
SO	07.00	17,9	19,0	přeháňky
	16.00	19,6	20,8	4°
	22.00	21,1	22,3	
NE	07.00	17,9	19,5	zataženo
	16.00	20,8	21,9	3°
	22.00	21,4	23,1	
PO 8. 12. 14	07.00	19,2	21,0	polojasno
	16.00	20,5	21,4	3°
	22.00	21,8	23,1	
ÚT	07.00	17,9	19,2	mlha/mráz
	16.00	19,7	20,5	- 5°
	22.00	20,4	21,5	
ST	07.00	17,7	19,2	zataženo
	16.00	18,8	19,8	3°
	22.00	20,1	21,2	
ČT	07.00	18,0	19,2	zataženo
	16.00	19,9	21,1	3°
	22.00	21,3	22,5	
PÁ	07.00	18,2	19,1	přeháňky
	16.00	19,8	20,9	6°
	22.00	21,1	22,4	
SO	07.00	19,1	20,3	déšť
	16.00	20,7	21,8	11°
	22.00	21,9	23,1	
NE	07.00	18,8	19,9	polojasno
	16.00	20,2	21,6	8°
	22.00	21,9	23,1	
PO 15. 12. 14	07.00	19,2	20,5	déšť
	16.00	20,4	21,8	9°
	22.00	21,7	22,9	
ÚT	07.00	19,0	20,1	přeháňky
	16.00	19,9	20,3	6°
	22.00	21,2	22,5	
ST	07.00	18,7	19,5	polojasno
	16.00	20,1	21,3	3°
	22.00	21,4	22,5	

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
ČT	07.00	18,9	19,6	děšť
	16.00	20,2	21,3	7°
	22.00	21,5	22,6	
PÁ	07.00	18,8	19,6	děšť
	16.00	20,4	21,7	8°
	22.00	22,2	23,4	
SO	07.00	19,1	20,3	děšť
	16.00	20,3	21,4	6°
	22.00	21,8	23,1	
NE	07.00	18,2	19,4	polojasno
	16.00	20,1	21,4	3°
	22.00	21,3	22,5	

V níže uvedené tabulce jsou zaznamenány teploty již s použitím fólie.

Tab. 3: Měření teplot s fóliemi

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
PO 22. 12. 14	07.00	18,4	19,7	zataženo
	16.00	20,9	22,0	7°
	22.00	21,9	23,0	
ÚT	07.00	18,0	19,5	zataženo
	16.00	19,2	20,4	10°
	22.00	20,3	21,6	
ST	07.00	18,3	19,5	polojasno
	16.00	19,8	21,3	6°
	22.00	21,2	22,7	
ČT	07.00	17,9	19,1	zataženo
	16.00	19,4	21,2	5°
	22.00	21,3	22,8	
PÁ	07.00	17,8	19,5	zataženo
	16.00	20,4	21,9	2°
	22.00	21,1	23,0	
SO	07.00	17,8	19,6	polojasno
	16.00	19,8	21,7	- 1°
	22.00	21,2	22,9	
NE	07.00	18,1	19,9	mráz
	16.00	21,4	22,5	- 7°
	22.00	22,6	23,8	

Den	Čas	Pokoj č. 2	Pokoj č. 1	Venkovní teplota
PO 29. 12. 14	07.00	17,2	18,4	sněžení
	16.00	20,3	21,5	- 6°
	22.00	21,4	22,8	
ÚT	07.00	17,9	19,1	zataženo
	16.00	19,3	21,2	- 5°
	22.00	21,3	22,3	
ST	07.00	18,5	19,9	zataženo
	16.00	20,9	21,3	- 3°
	22.00	21,2	22,7	
ČT	07.00	17,9	19,8	přeháňky
	16.00	21,1	22,2	1°
	22.00	22,2	24,1	
PÁ	07.00	17,8	19,8	zataženo
	16.00	19,9	21,7	3°
	22.00	21,4	23,0	
SO	07.00	17,8	19,6	oblačno
	16.00	18,9	20,7	2°
	22.00	20,9	22,3	
NE	07.00	17,3	19,9	polojasno
	16.00	20,5	22,5	0°
	22.00	21,4	23,6	
PO 5. 1. 15	07.00	17,3	19,4	zataženo
	16.00	19,2	21,0	1°
	22.00	21,1	22,9	
ÚT	07.00	17,2	18,9	polojasno
	16.00	19,6	21,3	- 1°
	22.00	21,0	23,0	
ST	07.00	17,3	18,8	zataženo
	16.00	20,5	22,1	1°
	22.00	21,4	23,2	
ČT	07.00	18,7	19,9	větrno
	16.00	20,4	21,9	2°
	22.00	21,5	22,7	
PÁ	07.00	17,7	19,3	větrno
	16.00	18,9	20,8	5°
	22.00	20,9	22,7	

Po instalaci se v pokoji č. 1 nepatrně zvýšila teplota. Zřetelné to bylo zejména tehdy, když venkovní teplota klesla pod bod mrazu. V takovém případě byly rozdílné teploty v pokojích až o dva stupně celsia.

3.4 Měření ve stejném prostoru

K tomuto pokusu byly využity dvě stejně velké krabice o rozměru: šířka 40 cm, hloubka 31 cm a výška 16 cm. Do obou krabic byly umístěny stejné infralampy, které byly zapojeny do zásuvek, a dva stejné digitální teploměry. Vršek obou krabic byl přikryt sklem. Jedna krabice měla sklo s fólií a druhá krabice sklo bez fólie. Cílem tohoto pokusu bylo porovnání teplot ve dvou totožných prostorech.



Obr. 5: Ukázka měření (Zdroj: Vlastní materiál)

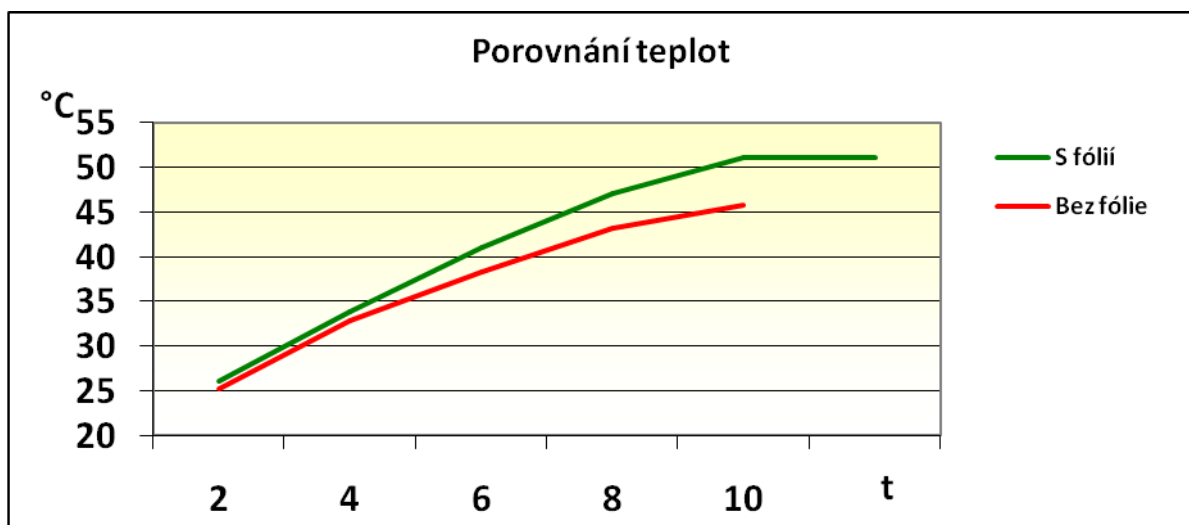
Lampy

K ohřevu vzduchu v krabicích byly použity infralampy INFRARUBIN 235-245V IR 2 E27 značky Tungsram, které mají 250 wattů.

Tab. 4: Měření po 2 min.

Měření po 2 min.	S fólií (°C)	Bez fólie (°C)	Rozdíl
1.	26,1	25,3	0,8
2.	33,9	32,8	1,1
3.	41,1	38,3	2,8
4.	47,1	43,2	3,9
5.	51,1	45,8	5,3

Graf 1: Porovnání teplot



V tabulce je zřetelně vidět rozdíl ($0,8^{\circ}\text{C}$) už po prvních dvou minutách. Čím déle bylo prováděno měření, tím byl rozdíl větší. Po osmi minutách rozdíl činil $3,9^{\circ}\text{C}$ a po deseti minutách byl rozdíl teplot $5,3^{\circ}\text{C}$, který je dobře viditelný i v grafu.

Tab. 5: Měření po 5 min

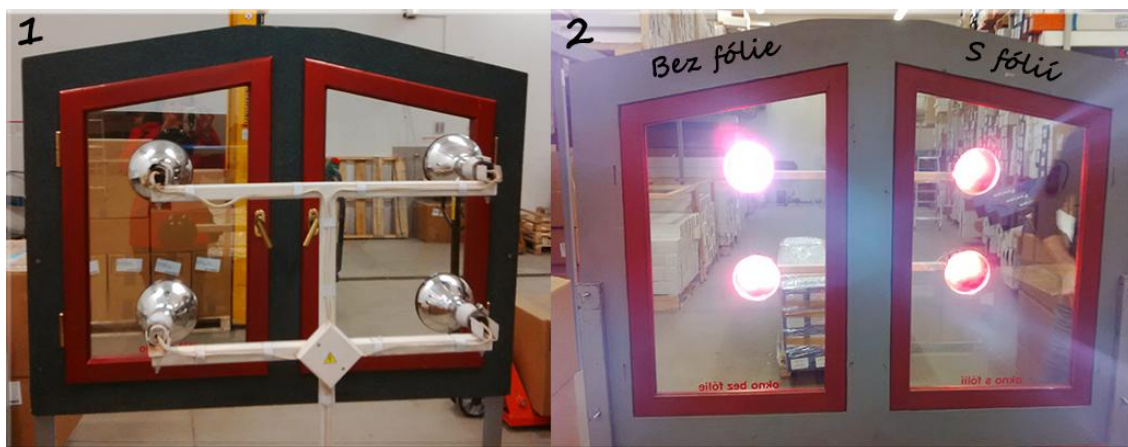
Měření po 5 min.	S fólií ($^{\circ}\text{C}$)	Bez fólie ($^{\circ}\text{C}$)	Rozdíl
1.	38,3	34,9	3,4
2.	53,9	48,5	5,4
3.	66,8	58,4	8,4
4.	x	x	x
5.	x	x	x

Druhé měření probíhalo po 5 minutách. Teploty se opět šplhaly nahoru. V obou tabulkách u čísel 5 a 2 (10 min) je rozdíl téměř stejný. Měření č. 4 a 5 již nebylo dokončeno z důvodu rozbití digitálního teploměru.

3.5 Měření propustnosti světla

Dne 16. ledna byla navštívena firma Quo, s. r. o. tentokrát za účelem měření propustnosti světla a propustnosti tepelné energie. Firmou bylo poskytnuto předváděcí okno. Jedna část okna byla s fólií a druhá bez fólie. K pokusu byl také použit stojan se čtyřmi infralampami.

Na obrázku číslo šest v levé části vidíte předváděcí okno. Napravo je znázorněna propustnost záření z infralamp. Část okna s fólií jednoznačně nepropouští tolik světla, jako okno bez fólie.



Obr. 6: Předváděcí okno (Zdroj: Vlastní materiál)

Propustnost světla byla měřena pomocí měřidla propustnosti světla. Toto měřidlo zajišťuje velice přesné, rychlé a spolehlivé měření. Měřidlo Pocket detective bylo vyrobeno zejména pro měření propustnosti a odrazivosti všech automobilových i jiných skel. S fólií byla naměřena propustnost světla $62,2\%$ a bez fólie $85,8\%$. I když se zdá být rozdíl velký, na oko již tak znatelný není, a proto se místnost neztmaví.



Obr. 7: Měřidlo Pocket detective (Zdroj: Vlastní materiál)

3.5 Měření propustnosti tepla

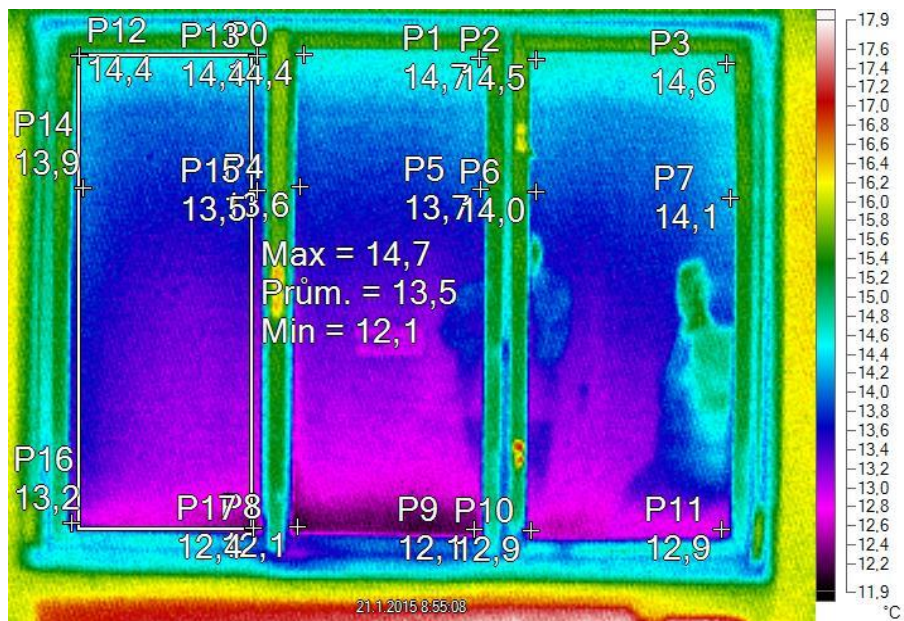
Další měření se týkalo propustnosti tepla, které lampy vydávaly. Tento měřák ukazuje množství propuštěných wattů na m^2 . Na obrázku č. 1 je měřeno s fólií – cca 25 W/m^2 a na obrázku č. 2 bez fólie – cca 50 W/m^2 . Je zřetelné, že okno s fólií propustí cca o polovinu méně tepla než okno bez fólie.



Obr. č. 8: Přístroj na měření propustnosti tepelné energie (Zdroj: Vlastní materiál)

3.7 Termo-snímky

O termo - snímky byl požádán pan Marek Záhorský ze společnosti AW TERMO s. r. o., která byla nalezena na webových stránkách <http://www.termohospital.cz/>. Dne 21. ledna 2015 pan Záhorský přijel a ochotně udělal termo - snímky pokojů. Snímky zobrazují pomocí barev různé teploty, takže je na snímcích například vidět, jaká místa jsou chladná, a uniká jimi teplo. V místnosti se netopilo, tudíž není na snímku viditelný odraz tepla z topení, ale je zde dobře viditelné, jak se odráží ve fólii teplo stojících postav.

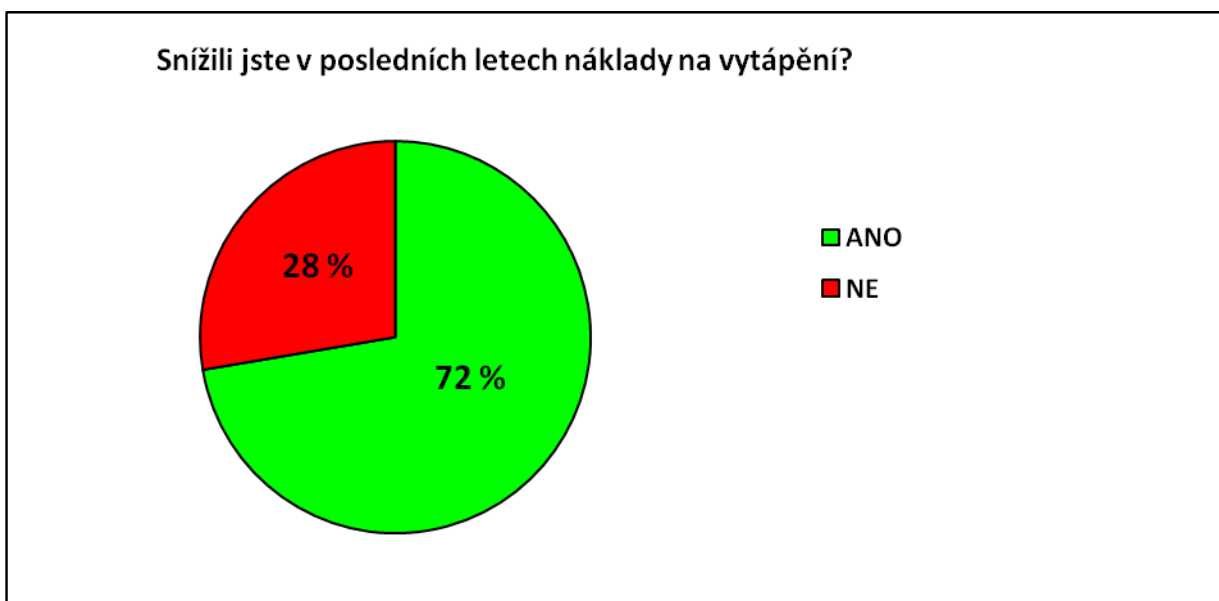


Obr. 9: Termo-snímek pokoje s fólií (Zdroj: Vlastní materiál)

4 Průzkum mezi obyvatelstvem

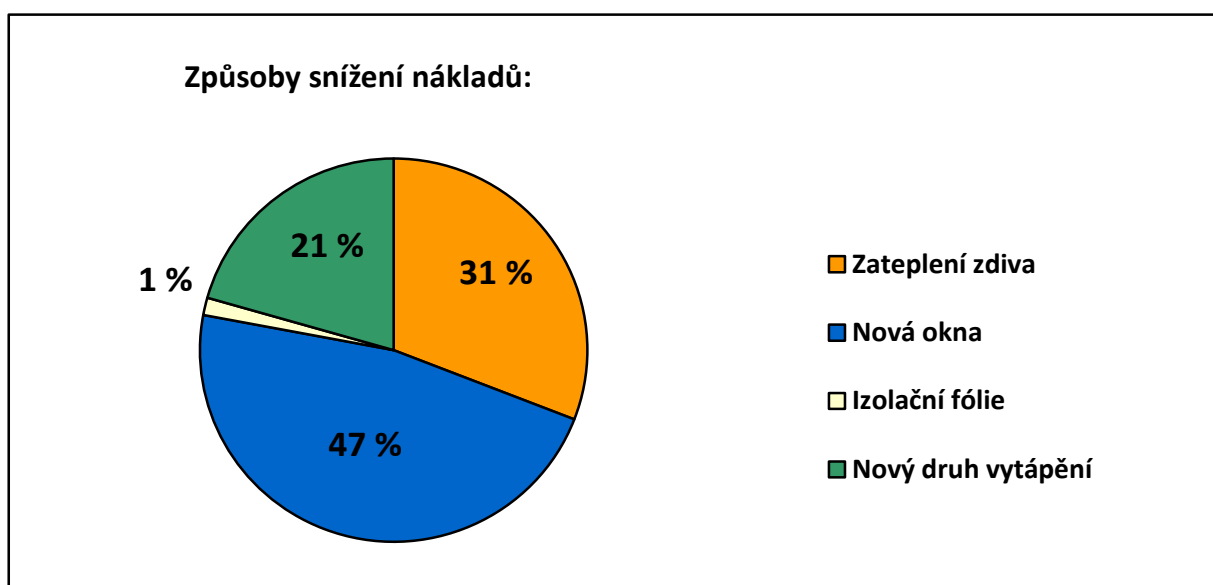
Pro otestování povědomí o izolačních fóliích mezi potencionálními zákazníky byl vytvořen dotazník. Dotazník byl použit jak v písemné, tak v elektronické podobě. Dotazník v elektronické podobě byl umístěn na webových stránkách SURVIO. Tyto webové stránky umožňují tvorbu dotazníků, sběr dat a tvorbu grafů. Dotazník se týkal úspor energií. Celkem bylo vytvořeno sedm otázek. První otázka se týkala snížení nákladů na vytápění. Druhou a třetí otázkou bylo zjišťováno, zda lidé znají tepelně – izolační fólie a zda by do nich investovali, popřípadě kolik. Pátá otázka testovala úsporu pomocí fólií a šestá a sedmá otázka se týkala izolačního těsnění do oken. Bylo dotazováno celkem 94 lidí.

Graf 2: Otázka č. 1 a - Snížení nákladů na vytápění v posledních letech



72 % dotazovaných uvedlo, že v posledních letech snížilo náklady na vytápění a 28 % dotazovaných v posledních letech náklady na vytápění nesnižovalo.

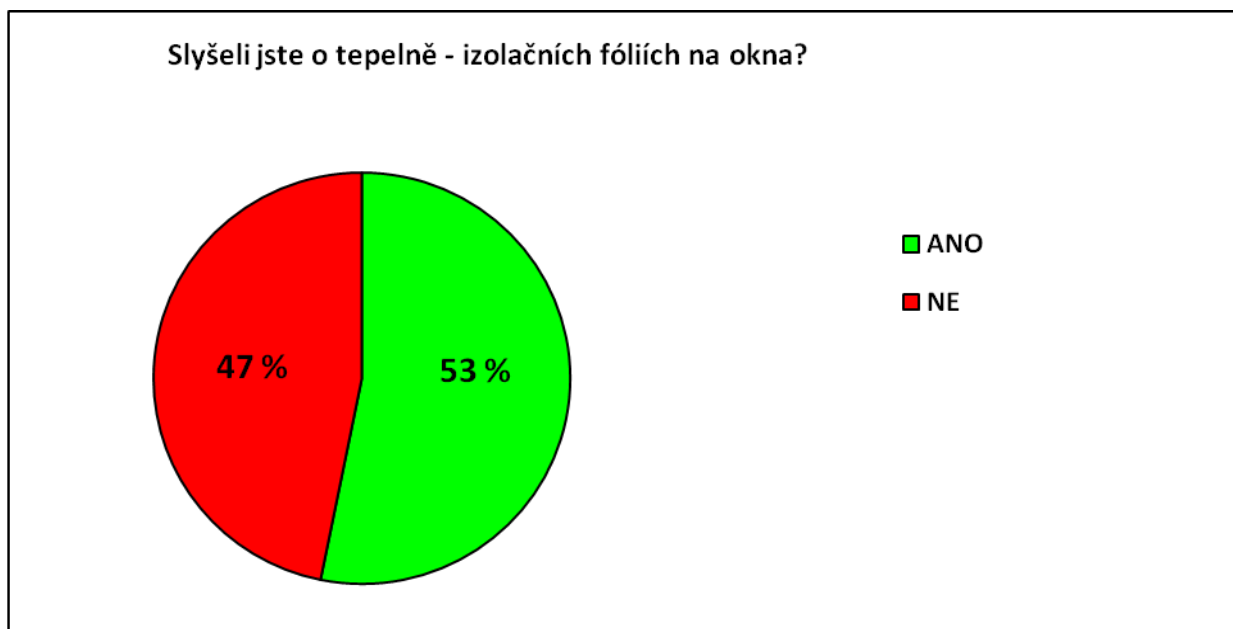
Graf 3: Otázka č. 1 b - Způsoby snížení nákladů



Nejčastějším způsobem bylo vyměňování starých oken za nové. Druhý nejrozšířenější způsob

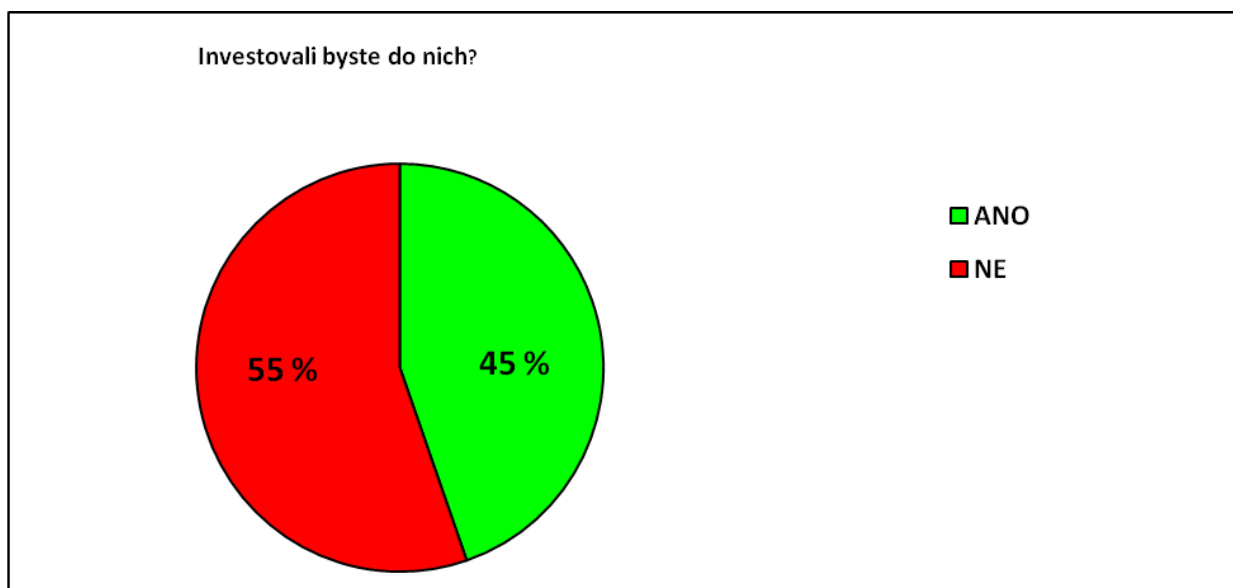
bylo zateplení zdiva. Méně často se pak objevoval nový druh vytápění. Izolační fólii použilo ke snížení nákladů pouhé 1 % dotazovaných.

Graf 4: Otázka č. 2- Znalost tepelně – izolačních fólií



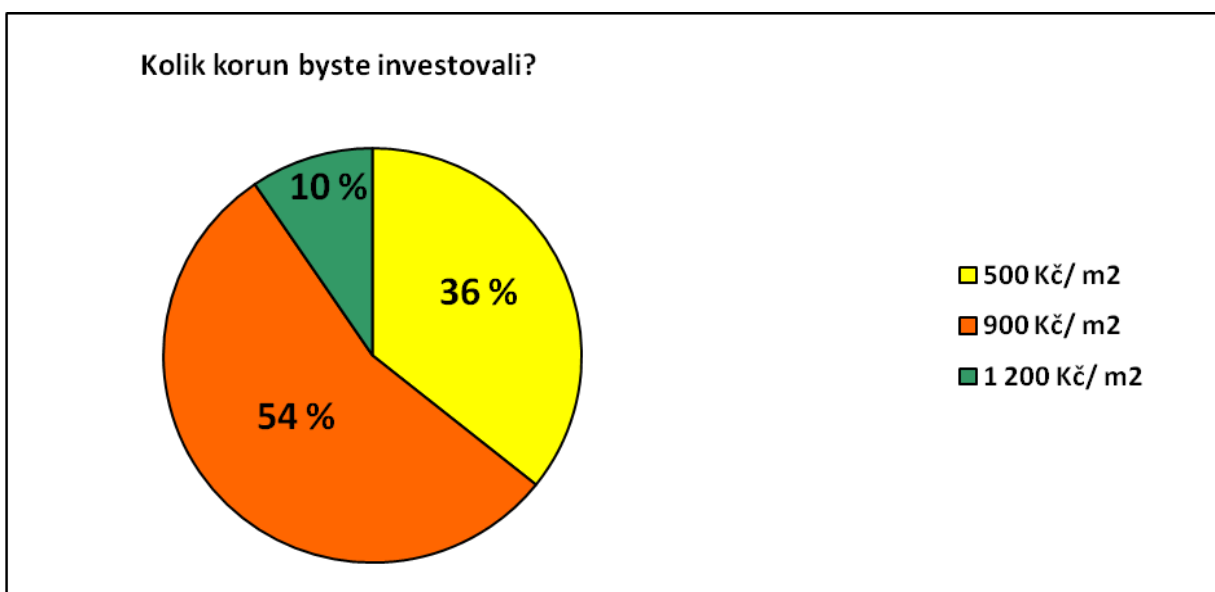
Většina dotazovaných (53 %) uvedlo, že o tepelně – izolačních fóliích slyšeli, a 47 % lidí o těchto fóliích neslyšelo.

Graf 5: Otázka č. 3- Investování



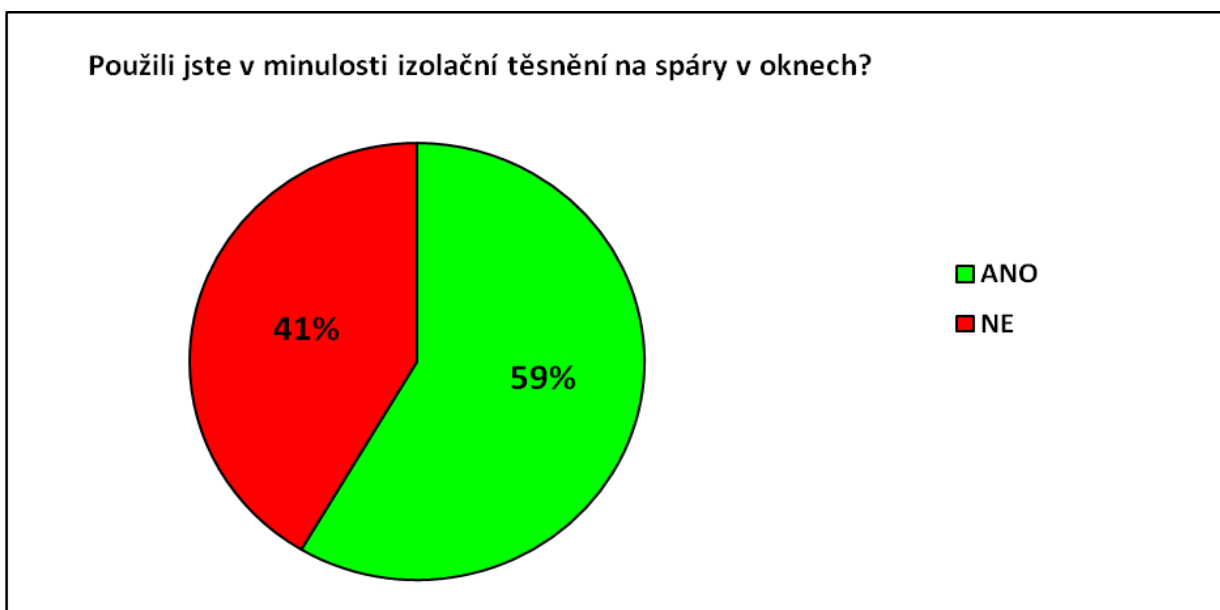
Do fólií by investovalo 45 % dotazovaných.

Graf 6: Otázka č. 4 - Investice (v Kč)



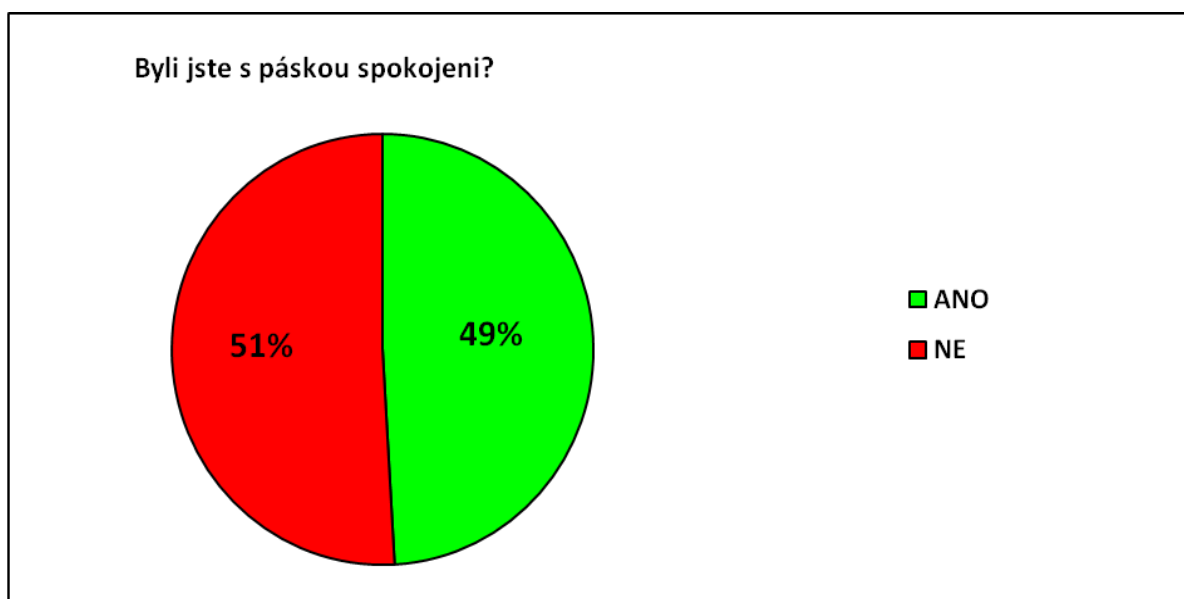
Na dotaz, kolik by byli lidé ochotni do fólií investovat, odpovědělo 54 % dotazovaných 900 Kč za m², což je cca reálná částka. 36 % lidí uvedlo, že by byli ochotni investovat maximálně 500 Kč za m² a 10 % dotazovaných by do fólií investovalo 1 200 Kč za m².

Graf 7: Otázka č. 5 - Použití izolačního těsnění na spáry v oknech



Izolační těsnící pásku na okna v minulosti použilo 59 % dotazovaných. Spokojeno bylo ale jen 49 %, jak je vidět v následujícím grafu.

Graf 8: Otázka č. 6 - Spokojenost s těsnicí páskou



Většina dotazovaných (51 %) s těsnicí páskou na okna spokojeno nebylo.

4.1 Zhodnocení dotazníkového šetření

Z průzkumu je patrné, že 72 % lidí snížilo náklady na vytápění. Nejčastěji lidé snižovali náklady výměnou oken, nebo zateplením zdiva. Polovina dotázaných zná tepelně-izolační fólie. Do fólie by investovalo 45 % dotázaných, z nichž 54 % by do fólie investovalo cca 900 Kč / m², což je i hrubá reálná částka. Dále bylo zjištěno, že 59 % dotazovaných ke snížení nákladů použilo těsnicí pásku do oken. Spokojeno s ní bylo 49 % lidí.

Závěr

Práce byla realizována pro firmu Quo, která sídlí v Benešově. Firma Quo, s. r. o. je reklamní společnost, která se zabývá tvorbou profesionálních reklam, vytváří pro své zákazníky účinnou komunikační strategii a reklamní kampaň. Vyrábí také reklamní předměty, dárky, odměny a výhry. Umisťuje reklamy na venkovní plochy, jako jsou například billboardy, bigboardy nebo megaboardy i jiné konstrukce a vytváří navigační systémy. Firma rovněž vyvíjí okenní fólie FUSION, které mohou ochránit byt při vloupání, před sluncem a teplem, pomohou snížit náklady na vytápění, poskytnou ochranu proti ultrafialovému záření, ochranu před úrazy způsobenými sklem, nebo poskytují dekorativní funkci.

Práce s fóliemi, měření a zkoumání bylo rozhodně velmi zajímavé. Byla prováděna měření ve dvou pokojích, byla zkoumána propustnost světla a tepla a byl také vytvořen dotazník, který zjišťoval, zda má veřejnost zájem o úsporu energie a zda by lidé byli ochotni investovat peníze i do zateplovací fólie. Dále byl osloven pan Marek Záhorský ze společnosti AW TERMO, s. r. o., který pořídil termo-snímky místností.

Cílem této práce bylo srovnání teplot ve dvou přibližně stejných pokojích. Při měření v místnostech bylo zjištěno, že teploty jsou rozdílné, až když se venkovní teploty pohybují v bodech mrazu. Aby bylo měření co nejpřesnější, byl proveden za pomoci odborníků experiment v uměle vytvořeném prostředí. Vzduch v krabici s fólií byl teplejší - po deseti minutách rozdíl činil 5,4° C. U fólie byla měřena také propustnost tepelné energie.

Bylo zjištěno, že okenní fólie mohou snížit náklady na vytápění. Instalace je rychlá a v průběhu instalace nedojde ke znečištění prostoru. Investice (v částce cca 1 750 Kč na jedno okno) se poměrně rychle vrátí.

Pomocí dotazníků bylo zjišťováno, zda lidé mají povědomí o tepelně-izolačních fóliích. Z průzkumu vyplynulo, že 72 % lidí snížilo v minulosti náklady na vytápění. Nejčastějším způsobem snížení nákladů byla výměna oken, nebo zateplení zdiva. Polovina dotázaných zná tepelně-izolační fólie a investovala by do nich. Většina (54 %) by do fólie investovalo cca 900 Kč/m², což je i hrubá reálná částka. Dále bylo zjištěno, že 59 % dotazovaných ke snížení nákladů použilo těsnící pásku do oken a spokojeno s ní bylo 49 % lidí.

Tepelně – izolační fólie FUSION mohou snížit náklady na vytápění. Velký přínos je rovněž ve snížení rosení oken, které má význam i pro snížení vzniku plísní v okolí okna. Další z výhod je nízká propustnost UV záření (zadrží min 99 %).

Zdroje

1. Prezentace QUO, s. r. o.
2. Poskytnuté materiály (Quo)
3. <http://www.quo-reklama.cz/reklamni-agentura/reklamni-strategie.html> (17. 11. 2014)
4. www.fusion-film.cz

Seznam obrázků

- Obr. 1: Firma Quo, s. r. o. v Benešově na WWW: www.firmy.cz/detail/298382-quo-benesov.html
- [2], [3], [4], [5],[6], [7], [8] Obrázek. Vlastní tvorba, 1/2015
- Obr. 9: Termo-snímek pokoje s fólií – od firmy AW TERMOS, s. r. o.

Seznam příloh:

Příloha č. 1 – dotazník

Příloha č. 2 – vlastní fotografie

Příloha č. 1 - Dotazník

Dotazník v tištěné formě

Dobrý den, ráda bych Vás požádala o vyplnění dotazníku o úsporách energie. Tento dotazník slouží ke zpracování maturitní práce. Vámi vybrané odpovědi zakřížkujte, popřípadě doplňte vlastní odpověď.

Děkuji.

1) Snižili jste v posledních letech náklady na vytápění?

ANO NE

Zateplení zdiva

Nová okna

Izolační fólie

Nový druh vytápění

Jiný druh:

2) Slyšeli jste o tepelně – izolačních fóliích na okna?

ANO NE

3) Investovali byste do nich?

ANO NE

4) Kolik byste investovali? (Náklady na cca 1 m²)

900 Kč/m²Kč

1200 Kč/m²Kč

Vlastní cena:

5) Kolik by podle Vás měla zadržet fólie tepla (v %)? (Jedná se vždy o teplo, které uniká sklem.)

15 %

25 %

45 %

6) Použili jste v minulosti izolační těsnění (pásku) na spáry v oknech?

ANO NE

7) Byli jste s izolačním těsněním spokojeni?

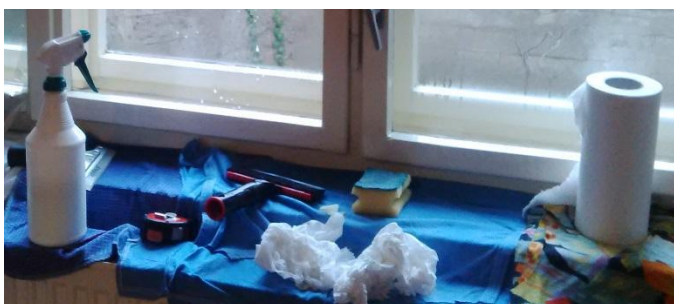
ANO NE

Příloha č. 2 – vlastní fotografie

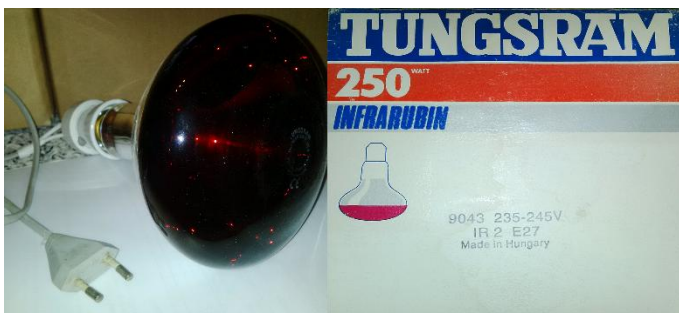
1. Teploměr



2. Nářadí použité k instalaci fólií



3. Infralampa + obal



4. Měření v uzavřeném prostoru



5. Ukázka fólie



6. Termo-snímky pokoj bez fólie

