



BIULETYN



Maj 2017

55

Członkowie wspierający

TAURON DYSTRYBUCJA
ODDZIAŁ W TARNOWIE
ul. Lwowska 72-96b
33-100 Tarnów
tel. 14 631 10 00
www.tauron-dystrybucja.pl



HURTOWNIA MATERIAŁÓW ELEKTRYCZNYCH



HURTOWNIA:

33-100 Tarnów,
ul. Kryształowa 1/3
tel. 14 630 10 30
tel. 14 630 10 40

SPRZEDAŻ HURTOWA I DETALICZNA

Biuletyn Oddziału Tarnowskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Nr 55

Tarnów

Maj 2017

do użytku wewnętrznego



Do czytelników

Wydawca:
Zarząd Oddziału
Tarnowskiego
SEP
Tarnów
Rynek 10
tel. 14 621-68-13

Kolegium redakcyjne:

Red. Naczelny
mgr inż.
A. Wojtanowski,

Red. działów:
mgr inż.
A. Liwo,
mgr inż.
Jerzy Zgłobica

Za treść ogłoszeń
Redakcja nie
ponosi żadnej
odpowiedzialności

Jak zwykle Biuletyn rozpoczyna Prezes Oddziału Tarnowskiego SEP przedstawiając fakty z życia Oddziału. W dniach 1-17 maja 2017r. odbędą się corocznie organizowane przez OT SEP Tarnowskie Dni Elektryki. W niniejszym Biuletynie prezentujemy program TDE oraz niektóre tematy poruszane w ramach sympozjum. Szczególnie polecamy artykuł o detekcji fal grawitacyjnych oraz o bezpieczeństwie w systemach IT.

W naszych Biuletynach prowadziliśmy cykl artykułów omawiających różne typy oświetlenia. Teraz omawiamy oświetlenie dynamiczne, dzięki któremu można podtrzymać wrażenie dobrego samopoczucia a tym samym podnieść swoją motywację. Przenosząc problemy oświetlenia na grunt przemysłowy firma ATM System prezentuje sterowanie oświetleniem ulicznym oraz obiektami sportowymi.

W ramach współpracy z NOT w Tarnowie prezentujemy program seminarium, które odbyło się 21 kwietnia 2017 r. w ramach przewodniego tematu „Wiedza, praktyki i technika dla ochrony środowiska”. Korzystając z uprzejmości NOT oraz redakcji PT przedrukowujemy artykuł z audytu energetycznego przebudowy Hali sportowej Jaskółka w Tarnowie oraz zagadnienia związane z wprowadzeniem dyrektywy o OZE.

Aby dotrzeć dożądanego artykułu proszę posiłkować się spisem treści na ostatnich łamach naszego Biuletynu. Zapraszamy do lektury.

*Kolegium Redakcyjne
Andrzej Wojtanowski*

Z życia Oddziału

16 marca 2017r. w Sali konferencyjnej Tauron Dystrybucja S. A. Oddział w Tarnowie Oddział Tarnowski SEP wraz z Małopolską Izbą Inżynierów Budownictwa zorganizował seminarium z cyklu „Spotkania elektroinstalatorskie” pn. Innowacyjne rozwiązania Smart Grid rozdzielnic nN i łączników SN. W trakcie seminarium wygłoszono referaty na tematy:

- *Organizacja bezpiecznej pracy firm zewnętrznych przy urządzeniach TAURON Dystrybucja S.A. Oddział,*
- *System monitorowania rozdzielnic nN - rozłączniki listwowe przyszłości*
- *Rozwiązania produktowe ZPUE S.A. dla najnowszych automatyk sieciowych „Smart Grid”*
- *Realizacja współpracy urządzeń nN Aparator i łączników SN Włoszczowa z systemem SCADA-Wind-Ex*

31.03.2017 r. w sali konferencyjnej Błękitna Aleja w Tarnowie Tarnowski Oddział SEP wspólnie z ELEKTROBUDOWĄ zorganizował konferencję na której poruszano tematy dotyczące rozdzielnic SN i WN produkcji Elektrobudowy oraz doświadczeń eksploatacyjnych rozdzielnic D-17PL stosowanych także w Tauron Dystrybucja S. A.

11.04.2017 r. odbyło się posiedzenie Zarządu Oddziału SEP na którym podsumowano działalność Oddziału w roku 2016. Głównymi punktami tego spotkania było przedstawienie:

- *sprawozdania z działalności statutowej Oddziału,*
- *sprawozdania z działalności gospodarczej Oddziału,*
- *stanu opłacania składek członkowskich,*
- *wyników finansowych Oddziału w tym wykonania budżetu,*
- *sprawozdanie Komisji Rewizyjnej Oddziału*
 oraz podjęcie uchwały w sprawie przyjęcia sprawozdania
 Zarządu z działalności Oddziału w 2016 r.

W wyniku głosowania Zarząd przyjął sprawozdanie i pozytywnie zaopiniował prace Oddziału w 2016 r.

W miesiącu kwietniu 2017 r. został rozstrzygnięty konkurs im. Jana Szczepanika na najlepszych uczniów średnich szkół technicznych o profilu elektrycznym w regionie tarnowskim. Komisja konkursowa przyjęła zgłoszenia 8 uczniów do nagrody ze szkół:

1. *Zespół Szkół Mechaniczno – Elektrycznych w Tarnowie: Damian Sok, Paweł Szatkowski*
2. *Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 w Brzesku: Dominik Wołek, Karol Prokopek*
3. *Zespół Szkół Zawodowych nr 1 w Dębicy: Dawid Sobczyk, Karol Napora*
4. *Zespołu Szkół Technicznych im. Ignacego Mościckiego w Tarnowie – Mościcach: Jan Łukasiński, Witold Lis.*

Dyplomy i nagrody zostały wręczone przez członków Zarządu T/O SEP w dniu 28.04.2017 r. podczas uroczystości zakończenia roku szkolnego w poszczególnych szkołach.

Program Tarnowskich Dni Elektryki 2017

16 maja „Nie tylko dla inżynierów”

PWSZ w Tarnowie ul. Mickiewicza 8, aula C017

- 9.00 - 9.10 - Otwarcie Tarnowskich Dni Elektryki 2017 - Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP Antoni Maziarka
- 9.10 - 10.00 - Pompy ciepła „AIR MASTER” – ogrzewają i chłodzą Master Therm Polska sp. z o.o. - Konrad Kucharski
- 10.00 -10.50 - Kompensacja mocy biernej w sieciach WN Przedsiębiorstwo Badawczo - Wdrożeniowe "OLMEX" S.A. - Marek Iwanicki
- 10.50 - 11.10 - Przerwa kawowa
- 11.10 - 12.05 - Bezpośrednie detekcje fal grawitacyjnych Copernicus Center – Sebastian Szybka
- 12.05 - 12.50 - Innowacyjne rozwiązania w zakresie automatyki ABB -Tomasz Kopeć
- 12.50 - Wręczenie nagród dla laureatów „Konkursu na najlepszą pracę dyplomową wyższych szkół technicznych regionu tarnowskiego”

17 maja

Tauron Dystrybucja ul. Lwowska 72-96b, sala „niebieska”

- 9.00 - 9.10 - Otwarcie spotkania - Prezes Tarnowskiego Oddziału SEP Antoni Maziarka
- 9.10 - 10.30 - Ogniwia paliwowe - Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk - Grzegorz Mordarski
- 10.30 - 11.30 - Bezpieczeństwo w systemach IT na co dzień - Zespół Bezpieczeństwa IT i Ochrony Danych Osobowych TAURON Polska Energia S.A. – Piotr Urbańczyk
- 11.30 - 11.45 - przerwa
- 11.45 - 12.45 - Prąd i straty biegu jałowego transformatora energetycznego - technika czy ekologia? - Power Engineering Transformatory sp. z o.o.: " - Bolesław Bródka
- 12.45 - 13.30 - Prezentacja sterowników oświetlenia ulicznego ASTn - Jan Wilk, AST System sp. z o.o.

Bezpośrednie detekcje fal grawitacyjnych

Wstęp

Zmienny prąd elektryczny generuje fale elektromagnetyczne. Tak właśnie działają nadajniki radiowe i wiele innych urządzeń używanych przez nas na co dzień. Możliwość przekazywania informacji na odległość nikogo już dzisiaj nie dziwi. Należy jednak pamiętać, iż fale elektromagnetyczne to nie tylko fale radiowe. W zależności od częstotliwości określa się je również mianem mikrofal, promieniowania podczerwonego, światła widzialnego, ultrafioletu, promieniowania rentgenowskiego i promieniowania gamma. To właśnie za pomocą fal elektromagnetycznych zdobywamy najwięcej informacji o otaczającym nas świecie. Zmysł wzroku jest dla nas kluczowy, ważniejszy niż słuch, zmysł dotyku, czy też smaku. Obraz świata, jaki nosimy w swoich umysłach, odmalowany jest za pomocą fal elektromagnetycznych. Stwierdzenie to jest szczególnie prawdziwe w astronomii. Ze względu na olbrzymią skalę kosmicznych odległości nasze sondy mogą dotrzeć tylko w najbliższe sąsiedztwo Ziemi. Pozostałe obiekty astronomiczne możemy tylko obserwować. Dotychczas czyniliśmy to prawie wyłącznie za pomocą fal elektromagnetycznych.

Czy jesteśmy skazani na obserwacje Wszechświata tylko w ten sposób? Okazuje się, że nie. Obecnie, oprócz fotonów (pojęć fali elektromagnetycznej i fotonu można używać prawie wymiennie) potrafimy rejestrować inne cząstki, głównie wysokoenergetyczne protony, które docierają do Ziemi z różnych obszarów Wszechświata. Udało się również zarejestrować neutrino pochodzące ze Słońca oraz 25 neutrin (tylko tyle!), które dotarły do nas po wybuchu gwiazdy supernowej SN 1987A (dla porównania: oko osoby czytającej ten tekst rejestruje około 100000000 fotonów na sekundę). Wszystkie astronomiczne obserwacje polegają na detekcji pewnego rodzaju cząstek wysyłanych przez odległe źródła. Istnieje jednak całkowicie odmienny sposób na podglądanie Wszechświata. Teoria grawitacji Einsteina przewiduje, iż za pomocą fal grawitacyjnych można by było obserwować Wszechświat nawet wtedy,

gdyby był on całkowicie pozbawiony materii. W roku 2015, dokonano, w specjalnie skonstruowanym w tym celu naziemnym obserwatorium, pierwszej detekcji fal grawitacyjnych. Przyszło nam żyć w bardzo ciekawych czasach. Jesteśmy świadkami astronomicznej rewolucji.

Rewolucje w astronomii

Pierwsza rewolucja w astronomii miała miejsce w roku 1609, gdy Galileusz skierował na niebo teleskop (przyrząd wykorzystywany przez innych do obserwacji nadpływających statków). Przez tysiące lat przed tą wielkopomną chwilą, obserwacje astronomiczne były prowadzone za pomocą nieuzbrojonego oka. Dzięki teleskopowi dostrzeżono na niebie obiekty, których istnienia nikt się nie spodziewał.

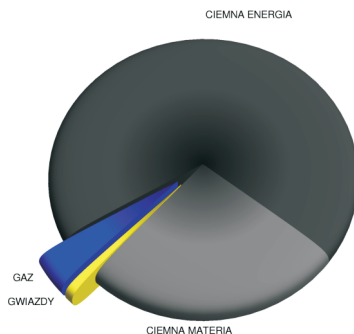
Druga rewolucja w astronomii nastąpiła w wieku dwudziestym. Znaczna część promieniowania elektromagnetycznego docierającego do Ziemi z przestrzeni kosmicznej jest ekranowana przez ziemską atmosferę. Właściwie tylko światło widzialne i część fal radiowych dociera do nas bez większych przeszkód. Fale radiowe, ze względu na swoją długość, nie nadają się do obserwacji drobnych obiektów, tak ważnych w naszym życiu codziennym, stąd nasze oczy są dostosowane właśnie do światła widzialnego. Przyroda wykorzystała, to co akurat było dostępne i to co okazało się użyteczne. Oczy przystosowane do wąskiego zakresu fal elektromagnetycznych świetnie sprawdziły się w toku ewolucji. Jednak, gdy w XX wieku technika uwolniła nas spod płaszcza ziemskiej atmosfery, te same oczy stały się dla astronomów poważnym ograniczeniem. Podglądanie Wszechświata wyłącznie przez wąskie okno światła widzialnego straciło sens. Z pomocą przyszła nam technika. Dzięki umieszczonym na satelitach urządzeniom rejestrującym pozostałe długości fal elektromagnetycznych mogliśmy spojrzeć na Wszechświat w zupełnie nowy sposób. Po raz drugi okazało się, że istnieją rzeczy na niebie, o których nie śniło się astronomom. Teleskop Galileusza wyostrzył nasz zmysł wzroku. W dwudziestym wieku technika znacznie rozszerzyła jego możliwości.

Dla wielu osób, obraz Wszechświata jaki uzyskaliśmy wskutek tej drugiej rewolucji, jest niepokojący (rys. 1). Oczywiście od dawna było wiadomo, że tylko część tego, co istnieje, może być zaobserwowana

bezpośrednio za pomocą fal elektromagnetycznych. Jednak, po dokładnej analizie ruchu materii wysyłającej lub pochłaniającej promieniowanie elektromagnetyczne, okazało się, że aż 96% tego, co wypełnia Wszechświat, ma postać niespotykaną w ziemskich laboratoriach (ciemna energia i ciemna materia). Pozostałe 4% to coś, co dobrze znamy tzw. materia barionowa, podobna do tej, z której składa się Ziemia i nasze ciała. Tylko kilka procent materii barionowej skondensowanych jest w gwiazdach. Następnym razem, gdy spojrzymy na rozgwieżdżone niebo, pamiętajmy o tym, że gwiazdy, takie jak te, które widzimy, stanowią mniej niż pół procenta tego, co istnieje we Wszechświecie. Dlatego wiedza oparta prawie wyłącznie o informacje zdobyte za pośrednictwem promieniowania elektromagnetycznego może być niekompletna. Wszelkie alternatywne metody obserwowania Wszechświata są więc „na wagę złota”.

Trzecia rewolucja w astronomii rozpoczęła się 14 września 2015. Nastąpiło to trzy minuty po uruchomieniu nowego naziemnego detektora fal grawitacyjnych (po pół wieku nieudanych prób). Prace nad nowym detektorem trwały dwadzieścia pięć lat, a w projekt w momencie detekcji bezpośrednio zaangażowanych było około 1000 osób. Detektor LIGO (Laser Interferometer Gravitational-wave Observatory, rys. 2), bo o nim mowa, po raz pierwszy w historii ludzkości bezpośrednio zarejestrował falę grawitacyjną. Dzięki LIGO zyskaliśmy całkowicie nowy zmysł --- to nie są tylko kolejne „nowe lepsze okulary” usprawniające nasze oczy. Nikt nigdy wcześniej nie spoglądał na Wszechświat w ten sposób. Jako cywilizacja, jesteśmy w sytuacji kogoś, kto będąc głuchym od urodzenia, usłyszał po raz pierwszy.

Rys. 1. Główne składniki Wszechświata to ciemna energia i ciemna materia (rysunek reprezentuje graficznie procentowy udział różnych składników Wszechświata).



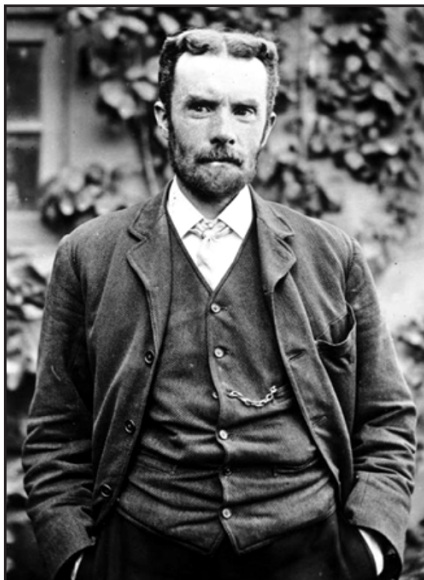
Fale grawitacyjne

Istnienie fal grawitacyjnych zostało przewidziane przez Alberta Einsteina ponad sto lat temu. Teoria grawitacji Newtona zakłada, że obiekty, które mają masę oddziałują pomiędzy sobą poprzez siłę grawitacji. Einstein wykazał, że teoria Newtona to tylko pewne szczególne przybliżenie bardziej ogólnej teorii w której pojęcie siły grawitacji nie występuje. W teorii Einsteina, masa i energia zakrzywiają czas i przestrzeń, czyli tzw. czasoprzestrzeń. Drobne ciała poruszają się w tej zakrzywionej czterowymiarowej czasoprzestrzeni, trochę tak, jak mrówka wędrująca po wygiętej powierzchni wazonu.

Fale grawitacyjne są nieodzownym elementem teorii grawitacji Einsteina i tylko w ramach tej teorii mogą być dogłębnie zrozumiane. Mimo to istnieje krok pośredni pomiędzy teorią grawitacji Newtona i Einsteina: teoria koncepcyjnie podobna do teorii Newtona, uwzględniająca niektóre dodatkowe efekty znane nam dopiero z teorii Einsteina. W roku 1893 inżynier elektryk (samouk) Olivier Heaviside (rys. 3), wzorując się na równaniach Maxwella (opisujących elektromagnetyzm), uogólnił równania grawitacji Newtona, wprowadzając pole grawitomagnetyczne (jego wyniki zostały opublikowane w czasopiśmie *The Electrician*). Podobnie jak przepływający prąd jest źródłem pola magnetycznego w teorii Maxwella, tak w ujęciu Heaviside'a, poruszające się masy generują pole grawitomagnetyczne. Uogólnione w ten sposób równania Newtona dopuszczają istnienie fal grawitacyjnych. Powróćmy jednak do pełnej teorii Einsteina, która pojawiła się ponad 20 lat później.



Rys. 2. Detektor LIGO Hanford (źródło: www.ligo.org).



Rys. 3. Oliver Heavisideca twórca
grawitomagnetyzmu (źródło: wikipedia)

Gdy do wody wrzucimy kamień, to jej powierzchnia ulegnie zaburzeniu. W miejscu, w którym kamień uderzy o wodę, zaburzenie to będzie znaczne. Jeśli będziemy obserwować powierzchnię trochę dalej od miejsca uderzenia to zobaczymy drobne fale rozbiegające się koncentrycznie względem centralnego punktu. Fale te unoszą część energii dostarczonej przez kamień. Podobnie rzecz ma się z czasoprzestrzenią. Jeśli jakiś astrofizyczny proces (zderzenie dwóch czarnych dziur, wybuch supernowej, ...) gwałtownie z a b u r z y s t r u k t u r ę

czasoprzestrzeni, to część energii wydzielonej w takim procesie może zostać uniesiona w postaci fal grawitacyjnych. Obserwując kształt fal, jesteśmy w stanie określić właściwości procesu, który je wygenerował, podobnie tak, jak można starać się odgadnąć, co wpadło do wody, analizując falowanie powierzchni daleko od miejsca powstania zaburzenia.

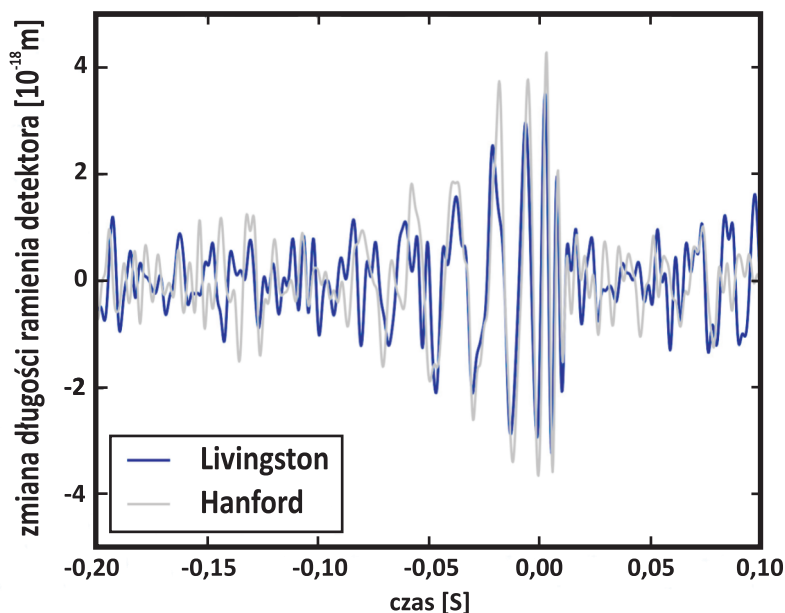
Analogia pomiędzy falującą powierzchnią wody a czasoprzestrzenią nie powinna być traktowana zbyt dosłownie. Fale w wodzie, czy też powietrzu, to zaburzenia pewnego ośrodka. Fale grawitacyjne to zaburzenie czasu i przestrzeni --- w ich przypadku żadne inne medium nie jest konieczne. Cóż może oznaczać falowanie czasu, czy też przestrzeni? Wyobraźmy sobie źródło fotonów, tuż obok detektor fotonów oraz lustro umieszczone daleko od tego źródła. Źródło wysyła fotony, które po odbiciu od lustra powracają do detektora. Fotony w próżni poruszają się z prędkością światła. Jeśli geometria czasoprzestrzeni pomiędzy źródłem a lustrem ulegnie zmianie to droga, jaką będą miały do pokonania fotony może wydłużyć się lub zmaleć (analogicznie, czas

może upływać w różnym tempie wzdłuż trajektorii fotonu). Skutkiem takiej deformacji będzie zmiana odstępu czasu pomiędzy wysłaniem i detekcją fotonu. Na podobnej zasadzie działania jest oparty detektor fal grawitacyjnych LIGO. Trudne do precyzyjnego przeprowadzenia pomiaru odstępu czasu pomiędzy wysłaniem i detekcją fotonu zostały wyeliminowane dzięki wykorzystaniu zjawiska interferencji. Taka konstrukcja wymaga zastosowania dwóch ramion, wewnątrz których mogą bez przeszkód poruszać się fotony (próżnia!). Detektor LIGO bardzo dokładnie mierzy względną zmianę długości jego czterokilometrowych ramion. Chociaż urządzenia tego typu (interferometry) konstruowano w innych celach już w dziewiętnastym wieku to dokładność niezbędna do zaobserwowania fali grawitacyjnej jest niewyobrażalnie duża. Po raz pierwszy udało się ją osiągnąć dopiero w detektorze LIGO. Zespół LIGO współpracuje ściśle z Virgo --- inną grupą naukową zajmującą się budową europejskiego detektora fal grawitacyjnych. Do Virgo należy również POLGRAW --- polska grupa badawcza pod przewodnictwem prof. Andrzeja Królaka. Detektor LIGO zaprojektowano tak, aby móc zmierzyć zmianę odległości odpowiadającą $1/10000$ średnicy protonu.

Główną przeszkodą utrudniającą uzyskanie tak wielkich dokładności są wszelkiego typu zaburzenia: wstrząsy sejsmiczne (trzęsienia Ziemi, wstrząsy wywoływane przez fale oceaniczne, czy też działalność człowieka np. ruch samochodów), szum termiczny atomów, z których zbudowane są lustra, ... Dlatego detektor LIGO składa się z dwóch, oddalonych od siebie o około trzy tysiące kilometrów, prawie identycznych detektorów: LIGO Hanford i LIGO Livingstone. Wspólna detekcja sygnału przez oba detektory znacznie zmniejsza prawdopodobieństwo błędu. Zespół Virgo uruchamia właśnie trzeci detektor. W ciągu kilku najbliższych lat powinny zacząć działać kolejne urządzenia: japoński detektor KAGRA oraz dopiero planowany, indyjski LIGO India. Współpraca wielu detektorów pozwoli na znaczne zmniejszenie prawdopodobieństwa pomyłek, zwiększenie łącznej czułości detektorów oraz na dokładną lokalizację źródeł fal grawitacyjnych.

Zarejestrowane fale grawitacyjne

14 września 2015 roku o godz. 9:50:45 UTC detektor LIGO Livingstone zarejestrował falę grawitacyjną (rys. 3). 7 milisekund później ta sama fala grawitacyjna dotarła do detektora LIGO Hanford. Analiza kształtu sygnału (czas trwania sygnału to 0,2 sekundy) ujawniła, że powstał on wskutek zderzenia się dwóch czarnych dziur o masach 36 i 29 razy większych niż masa Słońca. Zderzenie to miało miejsce około 1,3 mld lat świetlnych od Ziemi, a energia wyemitowana w postaci fal grawitacyjnych była równoważna trzem masom Słońca. Ponieważ zderzenie trwało bardzo krótko, to w kulminacyjnym momencie energia unoszona przez fale przewyższała pięćdziesięciokrotnie sumaryczną energię wypromieniowaną w tym czasie przez wszystkie gwiazdy w obserwowalnym Wszechświecie.



Rys. 4: Zmiana długości ramion detektorów LIGO podczas pierwszej detekcji. Na rysunku sygnał zarejestrowany w LIGO Hanford został przesunięty na osi czasu o 7 ms w celu zniwelowania różnicy wynikającej z różnych czasów detekcji (detektor LIGO Hanford był bardziej oddalony od astrofizycznego źródła sygnału). Rysunek przygotowany na podstawie oryginalnych danych

Drugą falę grawitacyjną zarejestrowano 26 grudnia 2015 o godz. 3:38:54 UTC. Została ona wygenerowana wskutek zderzenia się dwóch czarnych dziur o masach odpowiednio 14 i 7 razy większych od masy Słońca. Czas trwania detekcji wynosił około 1 s. Zderzenie nastąpiło mniej więcej w odległości 1,4 mld lat świetlnych od Ziemi.

Fale grawitacyjne poruszają się w kosmicznej próżni z prędkością światła, stąd odległość zdarzeń podana w latach świetlnych określa również czas zajścia zdarzenia.

Podsumowanie

Detekcja fal grawitacyjnych przez połączone zespoły LIGO i Virgo potwierdziła przewidywania teorii grawitacji Einsteina: fale grawitacyjne istnieją. Przewidywania te od ponad stu lat były przedmiotem licznych kontrowersji. Ze względu na trudności obliczeniowe i interpretacyjne związane z równaniami teorii grawitacji Einsteina, istnienie fal grawitacyjnych było wielokrotnie negowane. Nawet Einstein kilkakrotnie zmieniał w tej kwestii zdanie. (Jedną z najważniejszych osób, dzięki której udało się zrozumieć czym są fale grawitacyjne jest Polak, prof. Andrzej Trautman.) Detekcje fal grawitacyjnych pozwoliły przetestować samo serce teorii grawitacji Einsteina. Czarne dziury, biorące udział w zderzeniach, zachowywały się zgodnie z równaniami, które ponad sto lat temu wypisał Einstein.

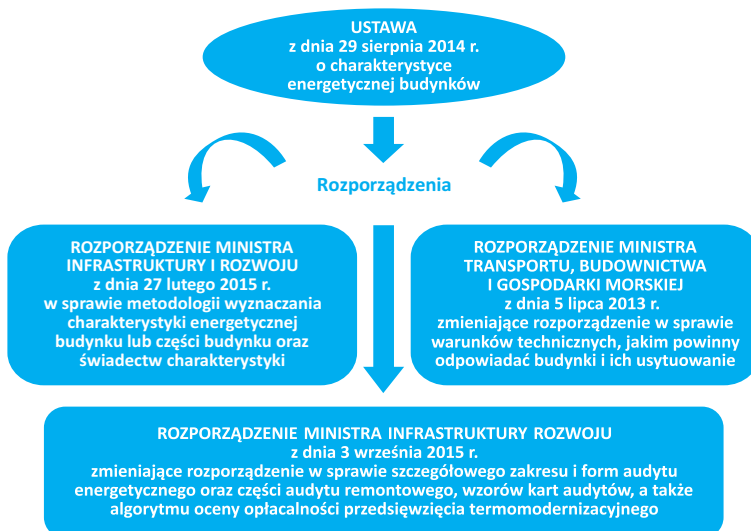
Obecnie środowisko naukowe czeka na uruchomienie detektora Virgo i kolejne detekcje połączonych sił LIGO i Virgo (dotychczas zarejestrowano tylko dwa wiarygodne sygnały). Jeśli obserwacje fal grawitacyjnych staną się bardziej powszechne, to odkrycie to niewątpliwie zostanie uhonorowane Nagrodą Nobla. (W roku 1993 Russell Hulse i Joseph Taylor otrzymali Nagrodę Nobla za pośrednią detekcję fal grawitacyjnych --- obserwowany przez nich układ zachowywał się tak, jak gdyby tracił energię poprzez emisję fal grawitacyjnych.) Jesteśmy na samym początku tej niesamowitej przygody. Na naszych oczach rodzi się nowy rodzaj astronomii --- astronomia fal grawitacyjnych. Co dostrzeżemy dzięki tej nowej technice? Tego tak do końca nie wie nikt i to właśnie ta czarująca niepewność, czyni ten temat tak bardzo interesującym.

Przykład audytu energetycznego przebudowy Hali Sportowej Jaskółka w Tarnowie do poziomu niskoenergetycznego zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków

Trwa dążenie w Polsce do osiągnięcia celu głównego określonego w art. 9 ust. 1 dyrektywy 2010/31/UE o charakterystyce energetycznej budynków który stanowi, aby:

- do dnia 31 grudnia 2020 r. wszystkie nowe budynki były budynkami o niemal zerowym zużyciu energii
- po dniu 31 grudnia 2018 r. nowe budynki zajmowane przez władze publiczne oraz będące ich własnością o niemal zerowym zużyciu energii.

W tym celu wprowadzono ustawę z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków oraz związane z nią rozporządzenia wykonawcze (rys 1).



Jedno z nich to Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 września 2015 r. „zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego”.

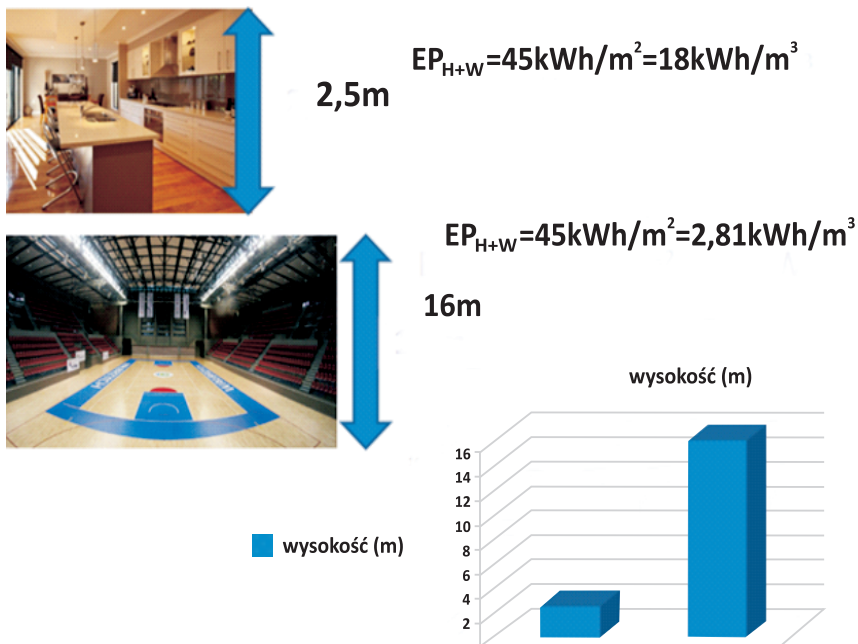
Przewiduje ono nie tylko wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród budowlanych, ale ponadto w przypadku budynków nowobudowanych stawia wymagania dotyczące maksymalnego współczynnika EP – zużycia energii pierwotnej przeliczonej na 1m^2 powierzchni o regulowanej temperaturze. Wymagania rosnąć będą z czasem. Najbliższe ich zaostrzenie to rok 2017r. Najbardziej wymagający pod tym względem jest okres po 31 grudnia 2020r. Dla budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich władnością ten okres nadchodzi już od 2019 r.

Zatem dla budynków użyteczności publicznej (z wyjątkiem budynków opieki zdrowotnej) wymagana wartość to $EPH+W=45\text{kWh/m}^2$. Oznacza to, że energia pierwotna przeznaczona na potrzeby ogrzewania i ciepłej wody użytkowej nie może łącznie przekroczyć wartości 45kWh/m^2 . Podobnie wyznaczone współczynniki wynoszą :

- dla klimatyzacji 25kWh/m^2 - jeżeli cały budynek jest klimatyzowany
- dla oświetlenia 50kWh/m^2 - jeżeli czas pracy jest większy od 2500h

Przy założeniu, że cała powierzchnia ogrzewana jest również objęta klimatyzacją i oświetlona.

Istotnym elementem jest fakt, że współczynniki zostały określone na 1 m^2 powierzchni ogrzewanej, a nie 1m^3 kubatury wewnętrznej budynku. Oznacza to, że dla budynków wysokich wartość ta jest taka sama, mimo że kubatura ogrzewana rośnie wielokrotnie w stosunku do typowej dla biur wysokości wewnętrznej kondygnacji czyli 2,5m (rys.2)



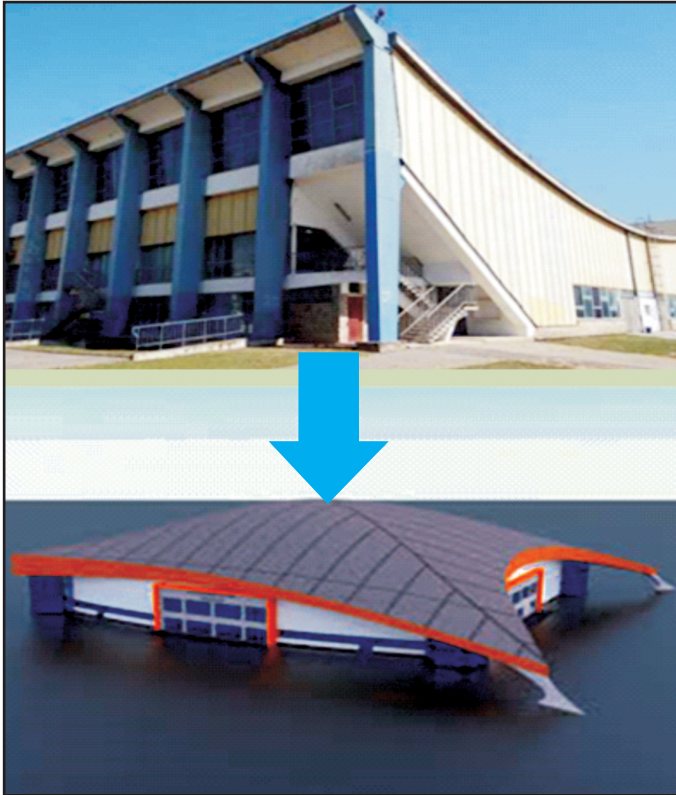
Rys. 2. Porównanie wysokości typowego budynku mieszkalnego lub biurowego do wysokości hali sportowej.

Natomiast maksymalna wartość energii pierwotnej jaką mamy do dyspozycji do ogrzewania 1m^3 kubatury jest zdecydowanie niższa. Warto też zauważyć że Dopuszczany wskaźnik energii pierwotnej na ogrzewanie i podgrzewanie ciepłej wody jest mniejszy od energii na oświetlenie:

$$EP_{H+W}=45\text{kWh/m}^2 < EPL=50\text{kWh/m}^2 !$$

Świadczy to o poziomie trudności jaki czeka projektantów i audytorów energetycznych przy rozwiązaniu tego problemu. Jak znaleźć odpowiednie rozwiązanie pokażemy na przykładzie audytu projektu przebudowy Hali Sportowej Jaskółka w Tarnowie.

Hala sportowa Jaskółka w Tarnowie



Rys. 3. Przebudowa hali sportowej Jaskółka w Tarnowie

Istniejący budynek charakteryzuje się wysokim zużyciem energii

3	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.o.	kW	2747,3
4	Zapotrzebowanie na moc cieplną na c.w.u.	kW	13,4
5	Zapotrzebowanie na moc cieplną na potrzeby wentylacji	kW	477,6
6	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności systemu ogrzewania	GJ	8715,0
7	Roczne zapotrzebowanie na ciepło w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności systemu ogrzewania	GJ	13737,2

Tab. 1 Charakterystyka energetyczna istniejącej hali.

Nowy budynek jest zdecydowanie większy.
Kubatura i powierzchnia rośnie ok. 2 krotnie.

1 Dane ogólne		Stan przed modernizacją	Stan po modernizacji
1	Konstrukcja/technologia budynku	stalowa/słupowo ryglowa	stalowa/słupowo ryglowa
2	Liczba kondygnacji	4	4
3	Kubatura części ogrzewanej [m ³]	49 766,2	116 650,7
4	Powierzchnia budynku netto[m ²]	7 464,0	14 487,0
5	Powierzchnia użytkowa części mieszkalnej [m ²]	0,0	0,0
6	Powierzchnia użytkowa lokali użytkowych oraz innych pomieszczeń mieszkalnych[m ²]	6 118,4	12 545,3

Tab. 2. Porównanie powierzchni i kubatury „starego” i nowoprojektowanego budynku

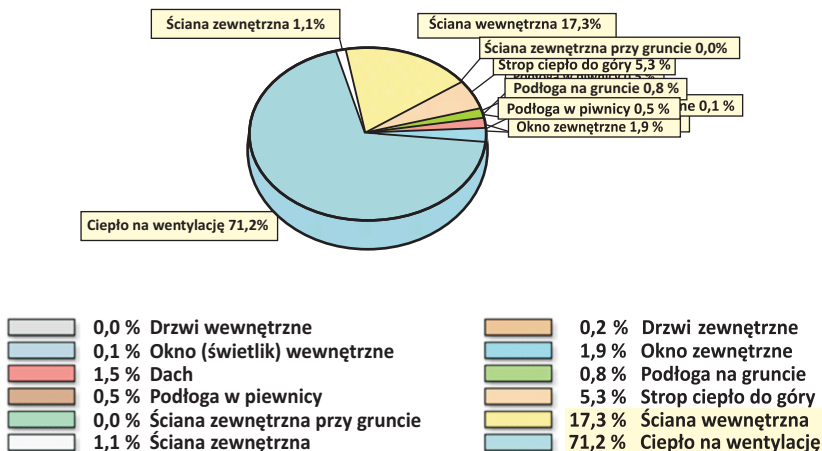
Już na wstępie założenia projektowe nowego budynku przewidywały znaczne docieplenie przegród budowlanych. Przewidywane w tych założeniach współczynniki przenikania ciepła wynosiły:

- ściany $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (wymagane przepisami obecnie $U=0,25$ a po 2020r $U= 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- dach $U=0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$ (wymagane przepisami obecnie $U=0,2$ a po 2020 r. $U= 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$)
- okna i drzwi $U=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ (wymagane po 2020 r. – obecnie $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Dodatkowo zastosowano wentylację mechaniczną z wymianą ciepła. Współczynnik rekuperacji ok. 68%. Ogrzewanie przewidziane było poprzez węzeł cieplny z sieci ciepła miejskiego.

Mimo zastosowania tak rygorystycznych wskaźników przenikania ciepła wyniki obliczeń wskaźnika EP (energii pierwotnej) dalekie były od wymaganych: Główną przyczyną jest wspomniana wcześniej kubatura ogrzewana znacznie większa niż w budynkach o standardowej wysokości –wysokość hali sięgała do 16m. Jak widać z przeprowadzonej analizy większość strat ciepła to straty na wentylacji, podczas gdy straty przez zewnętrzne przegrody budowlane są stosunkowo niewielkie. Dalsze ich docieplanie nie przyniosłoby istotnych zmian.

Szczegółowe zestawienie strat energii ciepłej



Rys. 4. Rozkład strat ciepła w budynku

To ukierunkowało dalsze działania w przeprowadzonym przez autora audycie energetycznym tego projektu.

W pierwszym etapie poprawiono współczynnik U przegród wewnętrznych budowlanych optymalizując te parametry pod względem czasu zwrotu inwestycji. Jak wynika z powyższego wyliczenia przegrody te były odpowiedzialne za 22,6% strat ciepła w budynku czyli zdecydowanie więcej niż ściany zewnętrzne docieplone wg. projektu. Dotyczyło to ścian i stropów pomiędzy pomieszczeniami w różnych strefach temperaturowych i pomiędzy przestrzenią ogrzewaną i nieogrzewaną.

Następnym koniecznym do poprawy wyników działaniem była zmiana założeń dot. wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła. Zamiast wymiany ciepła poprzez czynnik pośredniczący którym był roztwór glikolu- co nie jest wymagane w tej kategorii pomieszczeń zastosowano innowacyjne rozwiązanie central z odzyskiem 2 stopniowym ciepła: wysokosprawny wymiennik rotacyjny oraz 2 stopień w postaci wbudowanej w centralę pompy ciepła powietrze - powietrze. Rozwiązanie to wpływa zarówno na zmniejszenie potrzeb grzewczych jak i obniżenie energii wydatkowanej do klimatyzacji. Spadek energii w trybie grzania przedstawia tabela:

M-c	Liczba dni	Liczba godzin grzania [h]	Liczba godzin chłodzenia [h]	Zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania [GJ]	Maksymalna produkcja energii cieplnej przez pompy ciepła przy wentylacji mechanicznej [GJ]	Produkcja energii cieplnej przez pompy ciepła przy wentylacji mechanicznej [GJ]	Zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową po uwzględnieniu pomp ciepła [GJ]
1	31	496	0	838,7	694,0	694,0	144,7
2	28	448	0	843,1	626,8	626,8	216,3
3	31	496	0	297,0	694,0	297,0	0,0
4	30	480	0	256,8	671,6	256,8	0,0
5	31	80	26	3,7	111,9	3,7	0,0
6	30	0	30	0,0	0,0	0,0	0,0
7	31	0	31	0,0	0,0	0,0	0,0
8	31	0	31	0,0	0,0	0,0	0,0
9	30	80	25	15,3	111,9	15,3	0,0
10	31	496	0	140,4	694,0	140,4	0,0
11	30	480	0	582,5	671,6	582,5	0,0
12	31	496	0	777,7	694,0	694,0	83,7
razem	365	3552	143	3 755,2	4 969,9	3 310,5	444,7

Tab. 3. Energia do ogrzewania budynku po uwzględnieniu odzysku ciepła przez wbudowane w centrale wentylacyjne pompy ciepła.

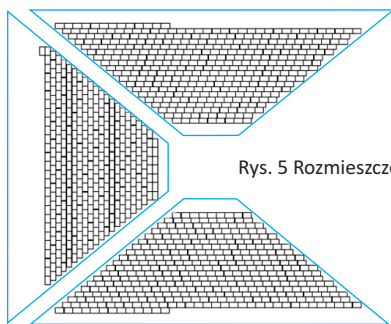
Wyniki przedstawione w ostatniej kolumnie pokazują zapotrzebowanie na energię do ogrzania hali, która to energia musi być dostarczona z systemu grzewczego. Jak wynika z zestawienia sezon grzewczy po zastosowaniu nowych rozwiązań na wentylacji skrócił się z poprzednich 10 do 4 miesięcy, a zapotrzebowanie na energię z systemu grzewczego spadło do 444,7 GJ z poprzednich 3755,2 czyli o ponad 3300GJ. Oczywiście takie rozwiązanie powoduje wzrost użycia energii elektrycznej, gdyż dochodzi energia potrzebna do pracy pomp ciepła. Jednak pompy ciepła z bezpośrednim odparowaniem czynnika zamontowane bezpośrednio w centralach wentylacyjnych charakteryzują się bardzo wysokim współczynnikiem efektywności. Dlatego ich eksploatacja jest bardzo opłacalna. Zużycie energii elektrycznej jest kilkukrotnie mniejsze niż energia ciepła lub chłodu odzyskana przez centrale.

Rozwiązanie to mimo wyższego kosztu inwestycyjnego cechuje się krótszym czasem zwrotu inwestycji wynikającym z jego wysokiej efektywności energetycznej.

Podobnie rozwiązany został system przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ponieważ powietrze wyrzucane z wentylacji ma w zimie temperaturę ok. 10°C (już po odzysku w centralach wentylacyjnych) audyt przewidziano odejście od koncepcji ogrzewania wody użytkowej z węzła cieplnego i dalszy odzysk ciepła z usuwanego powietrza wentylacyjnego dla przygotowania c.w.u.

Pompy ciepła powodują wzrost zużycia energii elektrycznej. Może to być o tyle niekorzystne że dla energii pochodzącej z sieci elektroenergetycznej stosuje się przelicznik energii końcowej na pierwotną $w=3$, co przy ograniczonym zużyciu energii elektrycznej powoduje znaczny wzrost wartości energii pierwotnej przypisanej do budynku. Aby temu zapobiec i zredukować zużycie energii elektrycznej pochodzącej z sieci elektroenergetycznej zastosowano dwa rozwiązania:

1. Zamiana przedstawionej w projekcie fotowoltaiki opartej na panelach polikrystalicznych o mocy 250Wp na wysokosprawne panele monokrystaliczne o mocy 325Wp. Rozwiązanie to powoduje większą produkcję energii elektrycznej z systemu fotowoltaicznego, a przez to zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną pobieraną z sieci elektroenergetycznej. Szczególnie jest to widoczne w lecie, gdyż wówczas produkcja energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych jest największa a pompy ciepła w centralach wentylacyjnych pracują schładzając świeże powietrze w centralach wentylacyjnych. Do rozmieszczenia paneli wykorzystano całą dostępną powierzchnię dachu (oczywiście z wyjątkiem kierunku północnego).

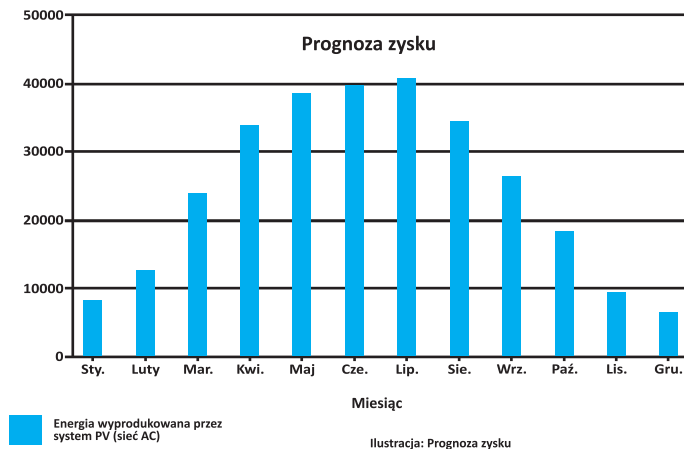


Rys. 5 Rozmieszczenie paneli na dachu hali Sportowej Jaskółka

Symulacje rocznej produkcji energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych wykonana programem PV Sol przedstawia wykres poniżej:

Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)
 Pobór w trybie czuwania
 Emisja Co₂, której dało się uniknąć:

288 286 kWh/rok
 111 kWh/rok
 172 905 kg/rok



Rys. 6. Symulacja uzysku energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych

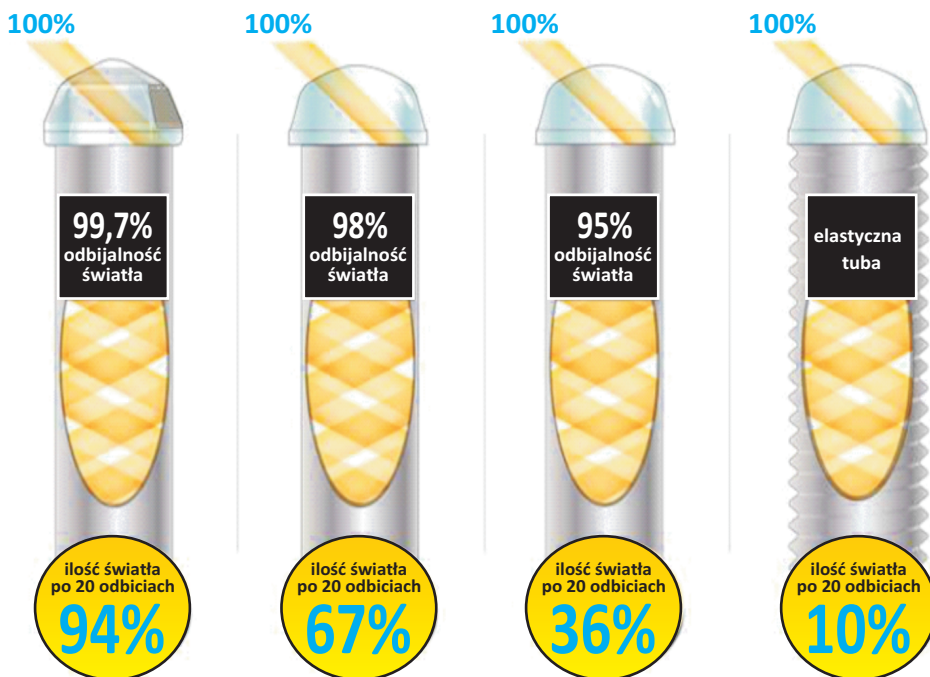
2. Redukcja zużycia energii na oświetlenie. W projekcie będącym podstawą audytu przewidziano już oświetlenie LED - owe. Dalsza modernizacja w tym zakresie nie była zatem możliwa. Warto tu jednak zauważyć, że godziny pracy hali to 7.00 do 23.00. Przez większość tego czasu na zewnątrz jest dostępne promieniowanie słoneczne. Pozwoliło to na wprowadzenie innowacyjnego rozwiązania w postaci rur wprowadzających światło dzienne do środka budynku. Zasadę działania tego rozwiązania przedstawia rys 7.



Rys. 7. Zasada działania tuby światłonośnej

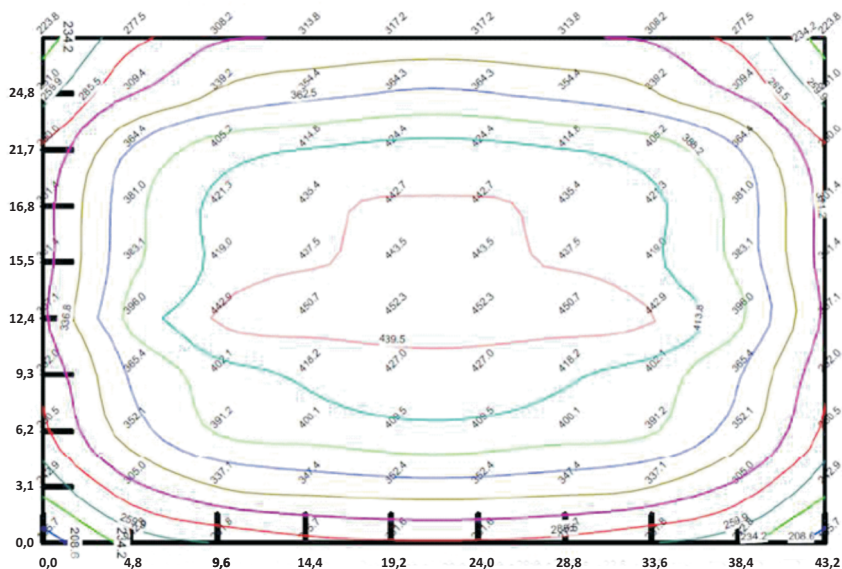
Soczewka skupia światło w rurze a na wyjściu soczewka rozpraszająca powoduje jego przekazanie na osiświetlenie większej powierzchni. Najważniejsze zatem w tym systemie jest to by światło wędrujące przez rurę na skutek kolejnych odbić traciło naj najmniej ze swej mocy. Zastosowane rozwiązanie charakteryzuje się wysokim współczynnikiem odbicia promieniowania na poziomie 99.7%. Znaczenie tego faktu wyjaśnia rysunek 8.

Co oznacza odbicie światła na poziomie 99,7 %?



Rys. 8. Ilustracja działania rur przekazujących światło naturalne przy różnych współczynnikach odbicia.

Rysunek poniżej przedstawia średnie natężenie oświetlenia na poziomie min. 300 lx:



Rys. 9. Wyniki symulacji natężenia światła w hali pochodzącego

W okresie letnim przewidywane wyniki będą ok. 2 razy wyższe. Takie rozwiązanie nie tylko eliminuje większość zużycia energii elektrycznej na oświetlenie ale również zapewnia krótki -poniżej 2 lat - czas zwrotu inwestycji.

Współczynnik energii pierwotnej na oświetlenie przed modernizacją wynosił $EP_L=59,55 \text{ kWh/m}^2$ czyli przekraczał dopuszczalny dla tego typu obiektów po 2020r zakres $<50 \text{ kWh/m}^2$. Po zastosowaniu modernizacji wnosi on $EP_L=5,91 \text{ kWh/m}^2$.

Ostatnim z zastosowanych elementów była trigeneracja.

Zalety takiego rozwiązania:

1. Układ kogeneracyjny jest tak dobrany, że w sezonie grzewczym pokrywa 1/3 mocy grzewczej natomiast produkuje większość energii cieplnej

2. Trigeneracja oznacza, że w sezonie chłodniczym woda lodowa jest przygotowywana w agregacie absorbcyjnym zasilanym ciepłem z kogeneracji. Pozwala to na pracę układu przez większość roku.

Zatem pkt1 i 2 powodują dobry czas zwrotu inwestycji. Przy kogeneracji współczynnik nakładu energii pierwotnej wynosi $w=0,8$, a nie jak ciepło sieciowe $w=1,3$.

Podsumowanie wybranego w audycie zestawu działań modernizacyjnych jest następujące:

1. Obliczeniowe zużycie energii końcowej w budynku w sezonie standardowym znacznie spadło. Przy okazji poprawiony został bilans energii pierwotnej:

$$EP_{H+W}=26,24 < \text{dopuszczalne: } 45 \text{ kWh/m}^2$$

$$EP_c=2 < \text{dopuszczalne: } 25 \text{ kWh/m}^2$$

$$EP_L=5,91 < \text{dopuszczalne: } 50 \text{ kWh/m}^2$$

$$\text{Razem: } EP=34,15 < \text{dopuszczalne: } 120 \text{ kWh/m}^2$$

Energia pierwotna stan po modernizacji zgodnie z projektem budowlanym
powierzchnia o regulowanej temperaturze: 1245,3 m²

system	energia końcowa [kWh/rok]	wskaźnik układu energii pierwotnej	energia pierwotna [kWh/rok]	Ep osiągnięty [kWh/m ²]	Ep wymagany WT 2021r.[kWh/m ²]
C.O.	1 069 809,7	1,3	1 390 752,6		
C.W.U.	47 163,2	1,3	61 312,2		
energia pomocnicza c.o.	94 564,0	3,0	283 691,9	139,41	45,00
energia pomocnicza c.w.u.	4 385,8	3,0	13 157,5		
oświetlenie	249 024,0	3,0	747 072,0	59,55	50,00
klimatyzacja	285 601,0	3,0	856 803,0		
energia pomocnicza klimatyzacja	31 403,4	0,8	25 122,7	70,30	25,00

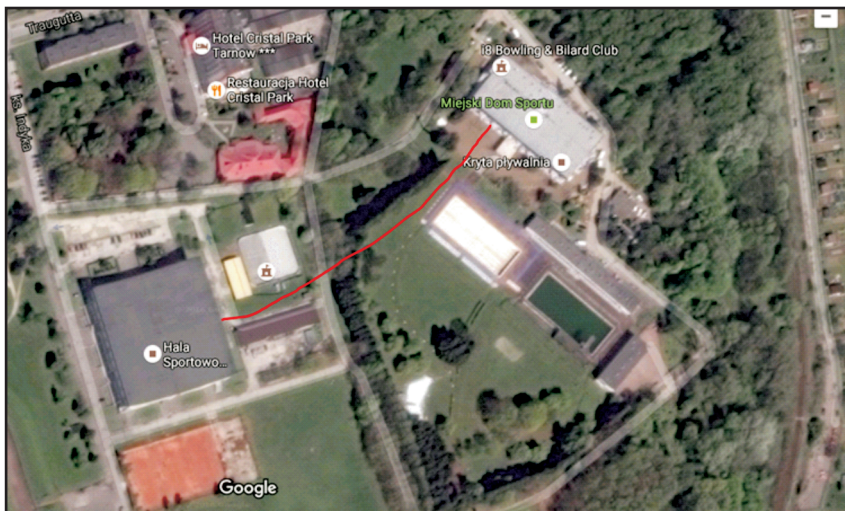
Energia pierwotna stan po modernizacji - wariant wybrany
powierzchnia o regulowanej temperaturze: 1245,3 m²

system	energia końcowa [kWh/rok]	wskaźnik układu energii pierwotnej	energia pierwotna [kWh/rok]	Ep osiągnięty [kWh/m ²]	Ep wymagany WT 2021r.[kWh/m ²]
C.O.	32 774,5	0,8	26 219,6		
C.W.U.	14 337,5	0,0	0,0		
energia pomocnicza c.o.	72 041,1	3,0	216 123,4	26,24	26,24
	84 757,1	0,8	67 805,7		
energia pomocnicza c.w.u.	4 825,6	3,0	14 476,9		
	5 677,4	0,8	4 541,9		
oświetlenie	92 704,1	0,8	74 163,3	5,91	50,00
klimatyzacja	285 601,0	0,0	0,0		
energia pomocnicza klimatyzacja	31 403,4	0,8	25 122,7	2,00	25,00

Tab. 4. Bilans energii budynku wg. pierwotnej wersji projektu i po zmianach dokonanych w audycie

2. Z tabeli 4 wynika, że nie cała energia jest zużywana w budynku. W niektórych miesiącach występuje nadwyżka zdolności produkcyjnych zarówno w energii elektrycznej jak i energii ciepłej. Dlatego w drugim etapie realizacji projektu przewidziane jest spięcie

energetyczne budynków hali sportowej i pobliskiej krytej pływalni. Oba obiekty należą do Tarnowskiego Ośrodka Sportu i Rekreacji. Połączenie energetyczne polegać będzie na położeniu kabla energetycznego oraz rur ciepłowniczych przekazujących energię między obiektami. Sprzyja temu fakt, że oba obiekty należą do tej samej instytucji miejskiej, oraz wspomniane kable i rury ciepłownicze będą poprowadzone po własnym terenie TOSIR.



Zdj. Obiekty TOSIR - Hala sportowa Jaskółka i kryta pływalnia są oddalone od siebie o ok. 250m (źródło: Google Maps)

Energia cieplna zostanie wykorzystana na podgrzewania wody basenowej. Pozwoli to na jednoczesną produkcję energii elektrycznej dla obu obiektów w okresie gdy w hali nie ma wystarczającego zapotrzebowania na ciepło, a jest na energię elektryczną. Energia elektryczna przekazana na basen oprócz obecnego zużycia (pompy, oświetlenie itd.) pozwoli na montaż pompy ciepła odzyskującej energię cieplną z usuwanej wody basenowej i przekazanie jej do pogrzenia wody świeżej uzupełnianej w basenie.

Tym sposobem Hala Jaskółka ma szansę stać się pierwszym w Tarnobrzegu budynkiem plus energetycznym czyli wytwarzającym więcej energii niż sama zużywa.

Bibliografia:

1. DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2010/31/UE z dnia 19 maja 2010r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
2. USTAWA z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
3. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
4. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej
5. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego
6. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I ROZWOJU z dnia 3 września 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego

„Najsłabsze ogniwo”

W ostatnich latach coraz częściej w telewizji i na pierwszych stronach gazet pojawiają się informacje o „wielkich atakach hakerskich”. Rok 2016 w branży bezpieczeństwa IT jest nazywany „rokiem wycieków” - ze względu na ilość ujawnionych incydentów związanych z przełamaniem zabezpieczeń i ujawnieniem danych klientów wielu firm. Jedne z najgłośniejszych incydentów to tzw. „Panama Gate” (ujawnienie danych osób, które swoje pieniądze trzymały w rajach podatkowych), wyciek danych użytkowników usługi Dropbox (68 mln. loginów i haseł), a także wyciek danych użytkowników firmy Netia. Na fali ataków w roku 2016, część firm przyznała, że dane ich klientów również zostały wykradzione. Te firmy to między innymi portal społecznościowy LinkedIn (dane 167 mln. użytkowników i haseł – atak w roku 2012) i Yahoo (rekordowa ilość – dane 1 miliarda użytkowników i ich haseł – atak miał miejsce w roku 2014). W wyniku tych wycieków uzyskano informacje, które pomogły przeprowadzać dalsze ataki (adresy e-mail, hasła, imiona i nazwiska itp.).

W firmach stosujących systemy automatyki przemysłowej większą uwagę zwróciły ataki, które uszkodziły systemy tej klasy. Najbardziej spektakularnymi incydentami ze świata automatyki były niewątpliwie dwa przypadki wyłączenia części sieci energetycznej na Ukrainie (w latach 2015 i 2016), uszkodzenie wielkiego pieca huty w Niemczech oraz Stuxnet – pierwszy wirus komputerowy, wykorzystany jako broń (fizycznie zniszczył wirówki do wzbogacania uranu, stosowane przez Iran).

Do mediów dotarł również temat złośliwego oprogramowania „Ransomware”. Ten typ złośliwego oprogramowania najpierw szyfruje wszystkie nasze zdjęcia, filmy, dokumenty i inne pliki (uniemożliwia nam w ten sposób dostęp do naszych danych). Po zaszyfrowaniu naszych plików wyświetla żądanie okupu i instrukcję jego zapłaty. Zwykle ta „oferta” ma ograniczony czas. Po upływie dwóch dni, według „porywaczy”, naszych plików nie będzie dało się odzyskać.

Te z pozoru całkowicie różne ataki łączy jedno – ich początek, czyli tzw. „wektor ataku”. Nawet najbardziej spektakularne ataki na wielkie systemy i sieci komputerowe zwykle zaczynają się od infiltracji jednej lub kilku stacji roboczych. Po przejęciu kontroli nad jedną z maszyn w sieci komputerowej ofiary, atakujący sprawdzają możliwości przejęcia kolejnych komputerów, serwerów i innych urządzeń. Często organizacje o ataku dowiadują się kilka miesięcy po przejęciu kontroli nad pierwszym komputerem. Co gorsza, niektóre z nich o ataku informowane są przez prasę lub samych atakujących, którzy żądają okupu za nie ujawnienie danych klientów.

Nowocześnie zarządzane firmy inwestują w rozwiązania zabezpieczające przed takimi atakami. Wydaje się spore sumy na zapory sieciowe, systemy wykrywania włamań, oprogramowanie antywirusowe, itp. W połączeniu, te elementy tworzą skomplikowany, jednolity system zabezpieczeń. Dlaczego więc atakujący wciąż są w stanie przejąć te pojedyncze komputery? Co sprawia, że najczęściej to właśnie jeden komputer lub kilka, z setek czy nawet tysięcy komputerów w sieci, pada ofiarą przestępców? Każdy inżynier zna powiedzenie, że „łańcuch jest tak silny, jak jego najłabsze ogniwo”. W wyniku analiz takich incydentów udaje się wskazać najłabszy punkt całego łańcucha zabezpieczeń w organizacji. Najczęściej najłabszym elementem systemu zabezpieczeń okazuje się użytkownik komputera. Przez nieuwagę lub brak wymaganej wiedzy pracuje z komputerem w sposób umożliwiającym atakującym przejęcie nad nim kontroli.

Swego czasu w Internecie krążył żart o nazwie „Albański Wirus Komputerowy”. Twórca tłumaczył w nim użytkownikowi, że Albania nie jest jeszcze mocno rozwinięta informatycznie, dlatego też prosi o przesłanie kopii ww. „wirusa” do znajomych, a następnie usunięcie wszystkich swoich plików z komputera. Metody stosowane ostatnio przez atakujących coraz częściej przypominają „Albański Wirus Komputerowy” w krzywym zwierciadle. Użytkownik dostaje instrukcję, w jaki sposób wyłączyć zabezpieczenia, zainstalować złośliwy program i co gorsza, wykonuje je. Trudno w to uwierzyć?

Kilka tygodni temu, na skrzynki internautów w całej Polsce trafił e-mail, rzekomo od firmy Netia, który informował o wystawieniu faktury. Wiadomość zawierała załącznik w postaci pliku zip, w którym znajdowały się: kolejny plik archiwum, tym razem zabezpieczony hasłem oraz plik z informacją o hasle. W drugim archiwum, po wpisaniu podanego hasła, znajdował się kolejny plik, który już infekował komputer. Ilość kroków, które musiał wykonać użytkownik, aby zainfekować swój komputer, powinna być dla nawet średnio zorientowanych użytkowników podejrzana. Okazuje się jednak, że część użytkowników wykonała wszystkie kroki według instrukcji. Najbardziej zastanawia to, że podczas analizy niektórych z tych incydentów, użytkownicy przyznawali, że nie mają żadnej umowy z Netią.

Opisana powyżej metoda jest przykładem ataku z wykorzystaniem tzw. „inżynierii społecznej” (ang. social engineering). Kevin Mitnick, amerykański haker, mawia, że „łamał ludzi, nie hasła”. Uzyskiwał dostęp do mocno zabezpieczonych obiektów, wykorzystując mieszaninę wiedzy technicznej i psychologii. To podejście doskonale tłumaczy, dlaczego w organizacji inwestującej w kompleksowy system bezpieczeństwa pojawia się wyłom. Odpowiada też na pytanie „dlaczego to tylko dziesięć komputerów, a nie wszystkie?”.

Główne założenia inżynierii społecznej opierają się na zrozumieniu kilku cech charakteru przeciętnego człowieka. Normalnie, jako istoty społeczne, lubimy być chwaleni, pomocni, a przede wszystkim lubiani. Jesteśmy też z natury ciekawi. Interesuje nas życie naszej społeczności. Pewne czynniki zmieniają nasze zachowanie. Kiedy jesteśmy znudzeni lub zmęczeni, działamy machinalnie. Kiedy jesteśmy podekscytowani lub zestresowani, działamy pod wpływem adrenaliny. We wszystkich tych przypadkach mniej analizujemy sytuację, w której się znaleźliśmy. Bardziej działamy. Każda z tych cech może być i jest atakowana przez przestępców. Poniższe przykłady pozwolą zrozumieć w jaki sposób mechanizmy te wykorzystywane są przez atakujących.

Scenariusz 1: „Zagubiony nośnik danych”

Na parkingu w pobliżu siedziby firmy znajdujemy płytę CD lub pendrive. Nośnik jest opisany w sposób, który może być dla nas ciekawy (np. „Lista Płac”). Może też odwoływać się do naszej chęci pomocy i bycia lubianymi (pendrive ma dołączony np. klucz do samochodu). W obu przypadkach atakującemu chodzi o to, by taki nośnik podłączyć do komputera i otworzyć znajdujący się na nim plik. Często nazwa pliku będzie sugerowała uzyskanie największej ilości informacji o właścicielu np. „CV” lub „skan dowodu”. Otwarcie takiego pliku skutkuje infekcją komputera i przekazaniem kontroli nad komputerem atakującemu.

Najlepszą metodą działania w takim przypadku jest oddanie takiego nośnika do zespołu zajmującego się bezpieczeństwem komputerowym. Należy w jasny sposób wytłumaczyć im, gdzie nośnik został odnaleziony.

Scenariusz 2: „Włączyliśmy Ci niechcianą usługę”

Odbieramy SMS, o treści „Właśnie włączyliśmy Ci usługę bajeczki na dobranoc. Codziennie otrzymasz trzy SMSy z krótkimi bajkami dla dzieci (koszt jednego SMSa to 3 złote + VAT), aby zrezygnować wyślij SMS o treści “USŁUGA” na numer XXXX”

Wariantem tego scenariusza jest też taka wiadomość: „Witam. Na wstępie przepraszam za kłopot, ale podczas rejestracji w serwisie internetowym przez moją nieuwagę moje dziecko wpisało nieprawidłowy numer telefonu i SMS dotyczący rejestracji zamiast do nas został wysłany na Pani/Pana numer. Czy jest możliwość odesłania mi treści tego SMSa pod mój numer jeśli już dotarł lub dopiero dojdzie? Jeżeli nie sprawi to kłopotu będę bardzo wdzięczna za pomoc, z góry dziękuję. Anna”.

W pierwszym przypadku działamy pod presją, zestresowani. Boimy się zwiększonych kosztów i często szybko wysyłamy sugerowanego

SMSa. W drugim przypadku chcemy być lubiani i pomóc pani Annie. Właśnie wtedy wykonujemy to, czego chce atakujący. Wysyłamy SMSa płatnego, niejednokrotnie kosztującego powyżej 30 PLN. Wysłany SMS może też skutkować rejestracją w usłudze płatnej.

Najlepiej w takiej sytuacji nie wysyłać żądanego SMSa. Skontaktować się z operatorem naszej sieci komórkowej i zapytać, czy faktycznie włączono nam taką usługę. Urząd Komunikacji Elektronicznej prowadzi „Rejestr numerów usług o podwyższonej opłacie”. Warto sprawdzić w nim, czy numer, o którym mowa, nie należy do grupy numerów dodatkowo płatnych.

Scenariusz 3: „Masz dwie minuty na wykonanie akcji”

Odwiedzana strona pokazuje nam okienko. Ostrzega w nim przed „zagrożeniem” lub oferuje „wspaniałe nagrody”. W każdym przypadku wymagana jest niemal natychmiastowa akcja typu „kliknij w ten odnośnik i szybko wypełnij dane”. Samo kliknięcie w odnośnik powoduje przejście na stronę, która rozpocznie infekcję komputera. W innym przypadku pojawi się formularz do wypełnienia. Będzie on wymagać podania danych wrażliwych firmy lub danych osobistych.

Najlepiej w takim przypadku wziąć głęboki oddech. Atakujący próbuje wymusić u nas reakcję pod presją. Jeżeli wymaga się od nas „natychmiastowej reakcji”, to lepiej nie klikać w takie linki. Kierując się powiedzeniem „Nie ma nic za darmo”, warto się zastanowić, czy uzyskanie nagrody obiecwanej za kliknięcie w odnośnik wydaje się prawdopodobne.

Scenariusz 4: „Aby wyświetlić zawartość, wykonaj akcję”

Wariant 1. Odwiedzana przez nas strona informuje nas o konieczności wykonania jakiejś akcji, aby zobaczyć zawartość. Najczęściej twierdząc, że wymagane jest dodatkowe oprogramowanie („kodek”, „czcionka” lub „wtyczka”). Zgadając się na to, dosłownie sami instalujemy złośliwe oprogramowanie na naszym komputerze.

Wariant 2. Załącznik z e-maila po otwarciu informuje nas, że aby zobaczyć całą zawartość należy „włączyć makra” lub „włączyć zawartość”. Można to zrobić przez kliknięcie przycisku zlokalizowanego w górnej części okna. Pakiety MS Office/ Adobe Reader (PDF), mają wbudowane zabezpieczenia. Nie pozwalają one na uruchomienie złośliwych elementów z dokumentów. Wykonanie akcji „włącz zawartość” proponowanej przez złośliwy dokument pozwala na ominięcie zabezpieczeń i w konsekwencji umożliwia infekcję.

Najlepiej w takim przypadku zgłosić się do służb IT i powiadomić, że strona informuje nas o potrzebie instalacji oprogramowania. Jeśli IT stwierdzi, że instalacja faktycznie jest niezbędna, wtedy dodatek zostanie zainstalowany przez właściwe osoby. Nigdy nie instalujemy oprogramowania sami! Jeśli chodzi o dokumenty, to należy się zastanowić nad pochodzeniem dokumentu. Na pewno nie włączamy zawartości dokumentów pochodzących z podejrzanych wiadomości e-mail. W obu przypadkach warto poinformować zespół odpowiedzialny za bezpieczeństwo IT w organizacji.

Scenariusze tego typu atakujący często łączą – przynętą może być szokujący nagłówek na Facebooku np.: „Nagrał swoje samobójstwo! [Film]”. Po kliknięciu w linka okazuje się, że „potrzebujemy kodeka”. Ciekawi, żądni emocji, klikamy, potem znużeni (że znowu trzeba coś zainstalować) wykonujemy machinalnie wszystkie akcje, których się od nas wymaga.

Jednym z najgorszych grzechów, jakie może popełnić użytkownik, to zatajenie informacji o incydencie. Można porównać to do zachorowania na grypę. Właściwie leczona trwa krótko, ale zignorowana może nas zabić. Tak samo z incydentami. Jeżeli organizacja zareaguje właściwie w początkowej fazie ataku, to skutki nie będą tak poważne. Na kilku komputerach przeinstaluje się system operacyjny i na tym koniec. Jeżeli jednak pierwsze objawy zostaną zignorowane, to organizacja może znaleźć się szybko na pierwszych stronach gazet. Nie bójmy się podnosić alarmu! Nawet jeśli to my popełniliśmy błąd, to przyznanie się do niego pozwoli organizacji zareagować szybko i właściwie. Dlatego jeśli okaże się, że w rozstargnieniu otwarliśmy podejrzanego e-maila, uruchomiliśmy załącznik i pozwoliliśmy włączyć zawartość, pójdźmy ten dodatkowy, dobry krok dalej i zgłośmy to właściwemu zespołowi. Zespoły bezpieczeństwa same oceniają, czy miał miejsce incydent. Nawet jeśli nic złego się nie stało, to nikt z takiego zespołu nie będzie miał nam za złe, że zareagowaliśmy. Lepiej dmuchać na zimne.

Pokrewnym, chociaż nieco innym zagrożeniem, jest nadmierne dzielenie się informacjami. W tej sytuacji na celowniku są cechy „lubimy być lubiani/chwaleni”. Sami udostępniamy informacje w Internecie. Na portalach społecznościowych (typu GoldenLine, LinkedIn, Facebook, Nasza Klasa) lubimy podzielić się informacjami na temat naszych sukcesów, wycieczek, życia osobistego lub zawodowego. Te dane to istna kopalnia wiedzy na nasz temat. Ułatwiają one przygotowanie ataków wycelowanych w nas – w konkretną osobę.

Jeśli chwalimy się swoimi umiejętnościami na GoldenLine/LinkedIn, warto zastanowić się, czy nie udostępniamy

przypadkiem informacji wrażliwych. Informowanie świata, że właśnie ukończyliśmy kurs obsługi MS Office 2013 podpowiada atakującemu, że z takiego oprogramowania korzysta nasza organizacja. W konsekwencji, pomagamy atakującemu przygotować się do obchodzenia zabezpieczeń zastosowanych w naszej firmie. Jeśli chwalimy się naszym zamiłowaniem do wędkarstwa, sugerujemy atakującemu, że jeśli w treści wiadomości wykorzysta tematykę wędkarstwa, to będziemy bardziej skłonni „połknąć haczyk”.

Ogłaszanie, że właśnie wyjeżdżamy na urlop informuje atakującego, że może wtedy zaatakować nasz zespół IT: „Dzień dobry, tu Kowalski. Jestem na urlopie i nie mogę się zalogować. Proszę o zmianę hasła na 'Gertruda12'”.

Dodatkowo, jeśli chwalimy się zakupem nowego telewizora, to w połączeniu z wpisem o tym, że wygrzewamy się na plaży, dla złodzieja to sygnał, że nasze mieszkanie jest puste i zawiera nowy, wartościowy sprzęt.

Szczytem głupoty jest moda na chwalenie się na Facebooku zdjęciami dokumentów/kart płatniczych. W jednym z takich przypadków, na liczne pytania „kolegów”, osoba podała nawet numery CVV z odwrotu karty. W ten sposób udostępniła komplet danych, potrzebny do użycia karty do płacenia w Internecie za zakupy. Banki takich reklamacji nie uwzględniają. Ciekawostką niech będzie to, że część banków w kopercie z kartą umieszcza ostrzeżenie: „nie umieszczaj zdjęć numerów swojej karty w Internecie”.

Większość portali społecznościowych pozwala na dostosowanie reguł prywatności. W ten sposób możemy ograniczyć widoczność naszych wpisów tylko do grupy ścisłych znajomych. Oprócz tego warto zapamiętać, że wszystko co opublikujemy w Internecie, na zawsze w nim zostanie. Przed opublikowaniem treści, wyobraźmy sobie taką sytuację: Za kilka lat, podczas rozmowy o pracę, osoba prowadząca rozmowę pokaże nam to zdjęcie/komentarz. Jak wtedy się pocujemy? Czy będziemy musieli się go wstydzić?

Tematem z pogranicza inżynierii społecznej są hasła. To podstawowy mechanizm obrony przed kradzieżą naszej tożsamości. Nasze hasło jest podstawową metodą potwierdzenia tego, że „my to my”. Jest niejako naszym dowodem osobistym w systemach komputerowych. Niestety, traktowany jest przez użytkowników „po macoszemu”.

Trywialne hasła

Aby zrozumieć, dlaczego ważna jest długość hasła i jego złożoność, trzeba znać kilka prostych faktów na temat „łamania” haseł. Najprościej wyjaśnić to na podstawie szyfrowego zamka w walizce.

Zazwyczaj składa się on z trzech bębenków, zawierających cyfry od zera do dziewięciu. Jeżeli chcielibyśmy otworzyć cudzą walizkę, musielibyśmy zacząć od kombinacji 000, potem 001 i tak dalej, aż do 999 (jest to tzw. metoda brute-force). W sumie ilość kombinacji do sprawdzenia w tym przypadku wynosi 1000. Jeżeli dodamy czwarty bębenek z cyframi, ilość kombinacji teoretycznie wzrasta do 10000. Osiem bębenków z cyframi daje 100000000 kombinacji. Ale gdyby bębniaki zawierały dodatkowo litery i znaki specjalne? W alfabecie stosuje się 26 liter małych i 26 dużych. Dodajmy do tego 10 cyfr i 33 znaki specjalne. Uzyskujemy „bębenek” zawierający 95 pozycji. Jeżeli wykorzystamy 8 takich „bębenków”, uzyskujemy 6634204312890625 możliwych kombinacji. 16 „bębenków” da nam 44012666865176569775543212890625 kombinacji.

W wielu organizacjach wymaga się, żeby stosować hasła o długości minimum 8 znaków, zawierające wielkie i małe litery, znak specjalny i cyfrę. Jest to podyktowane tym, jak długo zajmie sprawdzenie wszystkich kombinacji takich znaków. Dlatego im dłuższe hasło, tym dłużej potrwa próba jego złamania.

Człowiek lubi sobie ułatwiać życie. Najczęściej stosuje proste hasła pokroju Zima2017! Gertruda!80 Styczeń-2016. Hasła te spełniają ww. wymogi wymuszone przez organizację. Ich słabość wynika z stosowania w nich pełnych słów, które można znaleźć w słownikach. Metoda atakowania haseł z wykorzystaniem słownika jest o wiele szybsza od brute-force. Szybciej jest podstawić całe słowo, niż czekać aż z przestawiania literek ułoży się słowo „Gertruda”. W przykładzie z walizką, słownik może zawierać daty od 1900 do 2017 i kilka standardów, takich jak m.in. 1234, 4321, 1111.

Atakujący zaczynają zazwyczaj łamanie haseł, od próby ich odgadnięcia. Tu bazują na informacjach uzyskanych o nas w Internecie (rok urodzenia, imiona znajomych i rodziny). Następną fazą ataku na hasło to metoda słownikowa. Dopiero kiedy i ta metoda zawiedzie, stosuje się metodę „brute-force”, gdyż zajmuje ona najwięcej czasu.

Aby utrudnić atakującemu łamanie haseł warto unikać haseł słownikowych. Można wymyślić mocne hasło stosując prosty trick:

- 1 wybieramy sobie ulubiony cytat z piosenki / filmu / książki:
„Jaskółka, czarny sztylet, wydarty z piersi wiatru, nagła smutku kotwica z niewidzialnego jachtu”
2. wybieramy pierwsze litery (lub ostatnie, drugie itp.) i znaki przestankowe:

J,cs,wzpw,nsknj

3. już mamy 16 znaków w hasle, ale brakuje nam cyfr, więc policzmy przecinki:

J,1cs,2wzpw,3nsknj

Takie hasło już skutecznie utrudnia jego łamanie słownikowe, a jest łatwe do zapamiętania.

Dodatkowo można zastosować „wieloskładnikowe logowanie” oferowane przez różne firmy i portale (np. Google, Facebook). Metoda polega na tym, że po wpisaniu loginu i hasła, wysyłany jest do nas SMS z kodem weryfikującym. Dopiero po przepisaniu tego kodu uzyskamy dostęp do naszych danych. Powoduje to, że nawet jeżeli z nasze hasło zostanie złamane, to w dalszym ciągu atakujący musiałby mieć dostęp do naszego telefonu, żeby dostać się do naszego konta.

To samo hasło w różnych miejscach

Część portali i stron internetowych nie przykładają dużej wagi do bezpieczeństwa haseł swoich użytkowników. Przechowują lub przesyłają je w formie niezaszyfrowanej. W obu przypadkach, nieważne jak silne hasło przygotowujemy, hasło to może zostać podsłuchane podczas logowania do portalu lub wykradzione z serwera, tak jak w prezentowanych na początku „wyciekach”. Takie portale „wstydząc się” niekompetencji, będą długo ukrywać fakt włamania. W konsekwencji, nasze hasło każdy może poznać. Pomyślmy teraz, gdzie jeszcze go używamy? W naszej firmie? W banku? W serwerze e-mail? W portalu rozrywkowym?

Dlatego warto dla każdego portalu/aplikacji stosować różne hasła. Pomocze nam w tym aplikacja „KeePass”. Aplikacja ta jest „sejmem” na hasła do różnych usług. Nie trzeba ich zapamiętywać ani zapisywać na kartkach. Hasła nawet nie musimy przepisywać. Można je po prostu wkleić we właściwe pole. Można też wykonać „autologowanie”, podczas którego KeePass zaloguje nas do wybranej strony. Z dodatkowych zalet, KeePass ma funkcję generowania hasła. Nie musimy już wymyślać haseł do mniej znaczących usług i portali.

Jeżeli zastosujemy KeePassa, będziemy musieli zapamiętać tylko dwa hasła: do zalogowania się do komputera i do KeePassa. Reszta haseł przechowywana będzie w KeePassie. Zespoły IT w organizacjach korzystają z tego rozwiązania i będą w stanie zainstalować na komputerach w firmie to oprogramowanie.

Udostępnianie hasła innym

Jeżeli hasła przyklejane są na karteczkach do monitorów lub tablic ogłoszeń, to wystarczy jedna wizyta osoby z aparatem, aby hasła do naszych systemów zostały opublikowane w Internecie. Taki przypadek zdarzył się w zeszłym roku w TVMonde i w Lotniczym Pogotowiu Ratunkowym. W obu przypadkach, w tle udzielanego wywiadu można było odczytać hasła przyklejone do tablicy ogłoszeń. Czasem koledzy proszą o udostępnienie hasła „na chwilę”, Bo wygodniej jest podyktować

hasło, zamiast samemu usiąść do komputera. Przekazując drugiej osobie swoje hasło w pracy, łamiemy prawo (art. 267 kodeksu karnego). Dodatkowo tracimy czasowo lub na stałe kontrolę nad wszystkim, do czego mamy dostęp w systemie informatycznym. Hasło chroni dostęp do naszych danych np. zdjęć rodzinnych, formularzy PIT, plików wideo i innych dokumentów. Jeśli hasło to nasz dowód osobisty w Internecie, to można za jego pomocą „wrobić” nas w obrażenie szefa, kradzież czy inne przestępstwo. Poza tym, jeżeli raz już udostępnimy atakującemu hasło, to będzie miał dostęp do naszych danych i kont, tak długo, aż nie zmienimy hasła lub nawet dłużej, jeśli zainfekuje nasz komputer. Nie pożyczamy komuś dowodu osobistego, nie pożyczajmy też haseł.

Żartobliwa maksyma stosowana wśród informatyków mówi „hasła są jak majtki – nikomu się ich nie pożyczają, nikomu się ich nie pokazują i często zmieniają.”

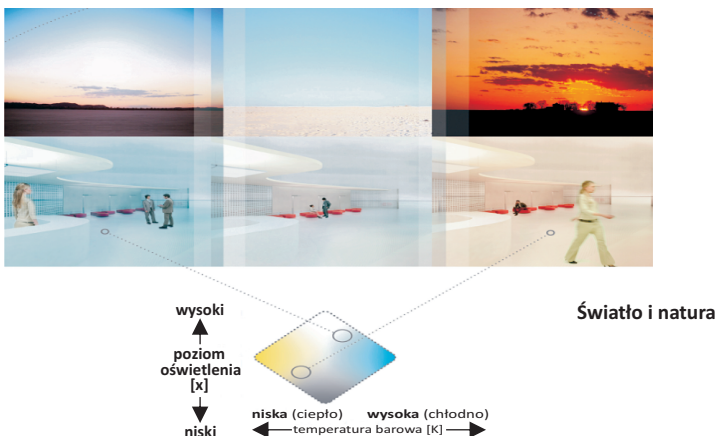
Skąd czerpać wiedzę o bezpieczeństwie i zagrożeniach czyhających na nas w Internecie? Do codziennej „prasówki” mogę polecić kilka blogów traktujących o tematyce bezpieczeństwa. Jednym z pierwszych, który powstał w polskim Internecie, jest Niebezpiecznik (<https://niebezpiecznik.pl>). Na równi cennym źródłem informacji o bezpieczeństwie są blogi Zaufana Trzecia Strona (<https://zaufanatrzeciastrona.pl>) oraz Sekurak (<https://sekurak.pl>). W Internecie, znajdzie się ciekawa lektura dla każdego, kto chce poszerzyć swoją wiedzę na temat bezpieczeństwa, a te trzy blogi stanowią świetny początek tej przygody.

Oświetlenie Dynamiczne

Ludzkie życie charakteryzuje się ciągłymi zmianami, podobnie jak przestrzeń, w której żyje człowiek. Dlaczego zatem oświetlenie tak często jest statyczne i stałe, przy dynamice zmian mającej taki stymulujący, korzystny wpływ na nasze dobre samopoczucie? Oświetlenie ma ogromny potencjał, może uczynić nasze życie wygodniejszym, radośniejszym i produktywniejszym, a wszystko to dzięki wprowadzeniu naturalnego rytmu światła do naszych pomieszczeń mieszkalnych i do pracy. Co to jest Oświetlenie Dynamiczne?

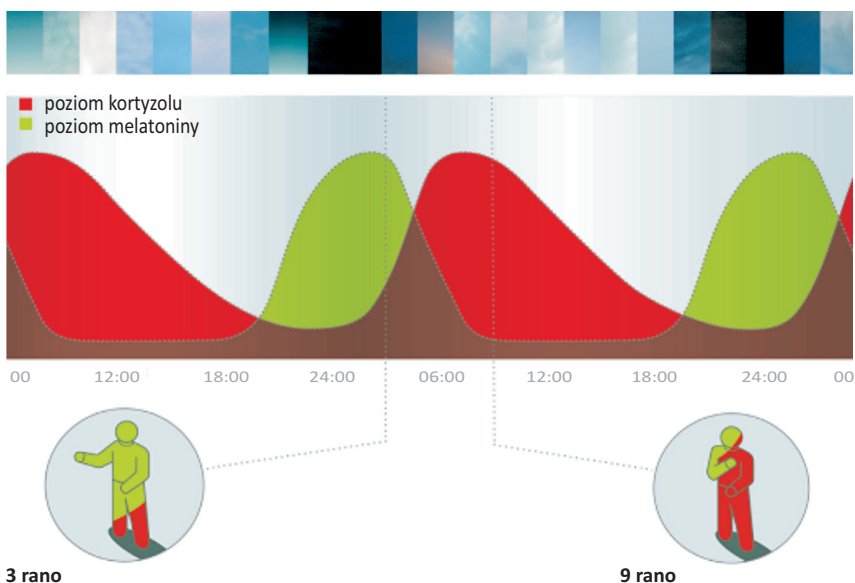
Oświetlenie dynamiczne to zaawansowane rozwiązanie wnoszące dynamikę światła dziennego do środowiska pracy. Oświetlenie Dynamiczne stwarza stymulujące, zgodne z rytmem światła dziennego, zaopatrzone w oświetlenie „naturalne” środowisko. Umożliwia jednostkom kontrolę oświetlenia w zależności od osobistych preferencji. Oświetlenie Dynamiczne podtrzymuje wrażenie dobrego samopoczucia, a co za tym idzie podnosi motywację i zwiększa osiągnięcia.

Korzyści płynące z wprowadzenia światła dziennego do środowiska pracy. Oświetlenie Dynamiczne wywodzi się z samej natury. Rytm dnia i nocy wraz z porami roku stwarzają wciąż zmieniające się w ciągu dnia modele oświetlenia. Za pomocą Oświetlenia Dynamicznego możemy wprowadzić do wnętrza dynamiczny charakter światła, wraz z jego płynnymi zmianami w jasności i ciepłe, co umożliwi nam zachowanie pozytywnego wpływu światła naturalnego na ludzki organizm. Możemy również dostosować je do naszych preferencji, potrzeb i nastrojów. Ta różnorodność Oświetlenia Dynamicznego umożliwia nam dopasowanie oświetlenia do wymagań, ulegającego ciągłym zmianom, środowiska pracy.



Światło i ludzie

Wpływ światła dziennego na ludzki organizm



Jak dynamika światła dziennego reguluje nasz zegar biologiczny i wpływa na nasze dobre samopoczucie? „Wszelkie funkcje organizmu ludzkiego są regulowane przez rytm nocy i dnia. Badania pokazały, że nie tylko posiadamy w naszych oczach receptory, które są wrażliwe na widmo widzialne światła. Posiadamy również receptory powodujące efekt biologiczny: produkcję hormonów, takich jak melatonina i kortyzol. Melatonina powoduje senność i wywołuje uczucie zrelaksowania, natomiast kortyzol sprawia, że czujemy się pobudzeni i pełni energii do działania. Oto, dlaczego śpimy w ciągu nocy, mamy złe samopoczucie po podróży samolotem, podczas której zmieniamy strefy czasowe, oraz dlaczego nasze ogólne samopoczucie ulega zmianom w ciągu całego dnia.”

Prof. W. van Bommel, Centrum Badań nad Oświetleniem Philips, Eindhoven

3 rano

Brak światła naturalnego zwiększa poziom hormonu Melatoniny w organizmie ludzkim. To sprawia, iż ci, którzy pracują na nocnej zmianie, czują się śpiący, a ich poziom koncentracji spada do minimum w okolicy godziny 3 rano.

9 rano

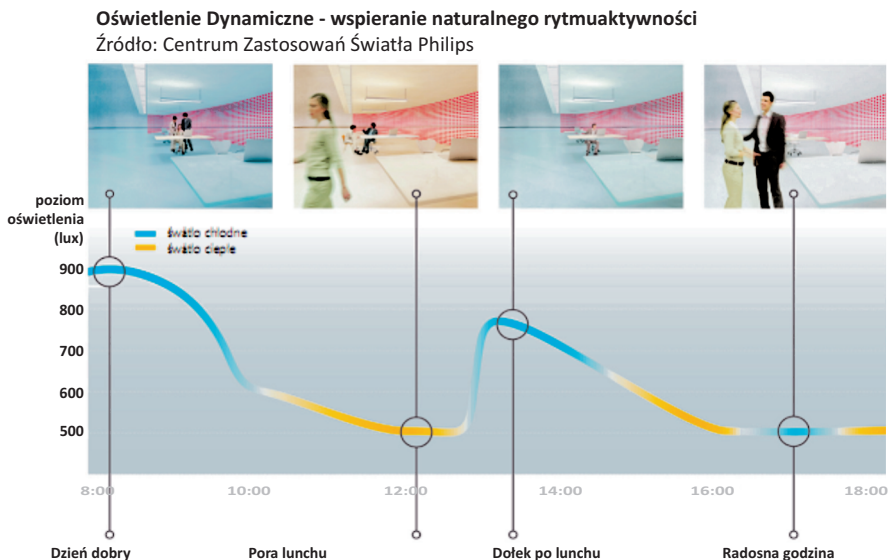
Światło dzienne przesyła do mózgu wiadomość o podniesieniu produkcji kortyzolu, hormonu odpowiedzialnego za pobudzenie organizmu. O tej porze jesteśmy aktywni i możemy się z łatwością skoncentrować. Podczas jasnej części dnia poziom kortyzolu pozostaje na poziomie dość wysokim dla utrzymania nas w stanie pełnej gotowości do działania.

Jakie są korzyści płynące z oświetlenia dynamicznego?

Dobre samopoczucie i środowisko pracy

Oświetlenie Dynamiczne – wspieranie naturalnego rytmu aktywności

źródło: Centrum Zastosowań Światła Philips



Co Dynamiczne Oświetlenie może sprawić dla naszego dobrego samopoczucia „Ciepłe białe światło (3000 K) ułatwia relaksację i poprawia ludzkie samopoczucie, podczas gdy białe światło dnia (5600 K) stymuluje i pobudza organizm ludzki.”

Dr S. Fleischer, ETH, Instytut Higieny i Fizjologii Pracy, Zurych

Oświetlenie Dynamiczne można zastosować w środowiskach biurowych poprzez scenariusze oświetlenia automatycznie zmieniające światło w ciągu dnia. Scenariusze te mogą poprawiać ogólne samopoczucie, ponieważ dbają o zmieniające się w ciągu dnia potrzeby ludzi.

Dzień dobry

Chłodne, świeże światło zwiększa poziom energii ludzi przychodzących do biura i zapewnia dobry początek dnia.

Pora lunchu

Krótki odpoczynek pomaga nam podładować nasze akumulatory. Poziom światła ulega obniżeniu, a ciepłe światło ułatwia relaksację.

Dołek po lunchu

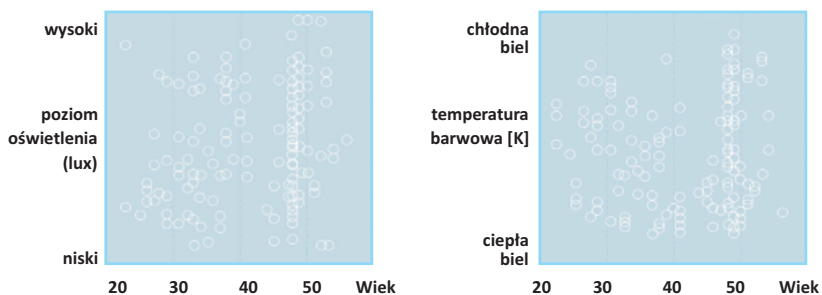
Po lunchu zwykle czujemy się śpiący. Poziom oświetlenie ponownie rośnie i zmienia się w chłodną biel, aby pomóc nam przezwyciężyć „dołek” po lunchu.

Radosna godzina

Tuż przed końcem dnia pracy, zmiana światła na chłodniejsze, białe zapewnia zwiększenie aktywności potrzebnej na czas powrotu do domu. Dla ludzi, którzy pracują w późnych godzinach ciepłe białe światło stwarza przyjemną „domową” atmosferę.

Kontrola nad naszym własnym środowiskiem

Ludzie i ich wybory dotyczące oświetlenia źródło: Centrum Badań nad Oświetleniem Philips

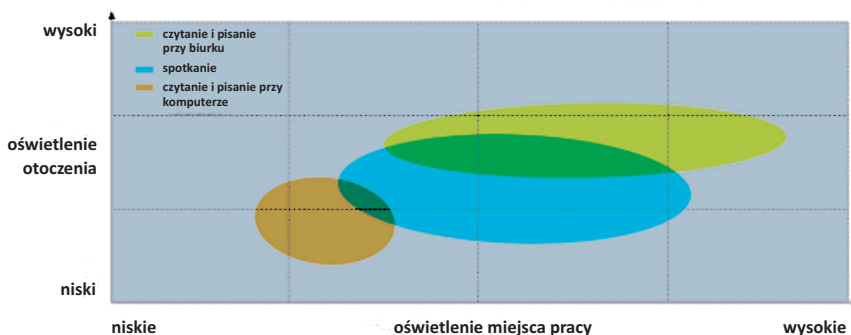


„Każdy okrąg na prezentowanych wykresach oznacza osobę. Wykresy te ukazują nam, iż ludzie w różnym wieku wybierają różne ustawienia światła, jeśli chodzi o intensywność i temperaturę barwową (ciepłe będą chłodne światło białe).”

Dr. A. Tenner, Centrum Badań nad Oświetleniem Philips, Eindhoven

Inne zadanie, inne oświetlenie

Źródło: Centrum Badań nad Oświetleniem Philips oraz University of Technology, Eindhoven



„Określi te ukazują ilość światła bezpośredniego i pośredniego preferowaną przez ludzi przy wykonywaniu różnych zadań w ciągu dnia pracy.”

Prof. dr Ir. S. Begemann, Ir. J. van de Weijger

Każdy człowiek jest inny „Dla zmotywowania ludzi, ich środowisko pracy wcale nie musi być perfekcyjne – zdolność oddziaływania i przystosowywania się jest czynnikiem znacznie bardziej motywującym.”

Prof. dr inż. P. Kern, biuro 21 – program badawczy nad przyszłością pracy wspierany przez Philips Lighting.

Większość norm oświetleniowych podaje średnie lub minimalne poziomy oświetlenia. W wielu przypadkach oświetlenie zgodne z tymi standardami nie zapewnia dostatecznego natężenia oświetlenia lub, co z tym związane, zdrowego i odpowiedniego środowiska pracy. Dzięki Oświetleniu Dynamicznemu ludzie mogą dostosowywać oświetlenie do swojego własnego stanu fizycznego, nastroju i typu pracy.

Elastyczne przestrzenie robocze

Oświetlenie Dynamiczne dla koncepcji biur o uniwersalnej funkcjonalności Biura są przekształcane w nowe środowiska pracy dzięki elastycznym koncepcjom architektonicznym. Te same pomieszczenia są wykorzystywane w różnym czasie przez różnych ludzi i do różnych celów. Pokój, w którym rano odbyła się prezentacja, w ciągu dnia może być pracownią, a wieczorem może się w nim odbyć przyjęcie. Co oczywiste, każda z tych trzech czynności wymaga innego typu oświetlenia.

Komunikacja

Chłodne światło średniej jasności dla całej przestrzeni



Koncentracja

Chłodne jasne światło nad biurkiem (obszar roboczy); oświetlenia otoczenia zależy od rodzaju wykonywanego zadania



Relax

Ciepłe światło średniej jasności dla otoczenia, połączone z oświetleniem punktowym, stwarza świeżą, relaksującą atmosferę



wysoki
↑
poziom
oświetlenia
[x]
↓
niski

niska (ciepło) wysoka (chłodno)
← temperatura barowa [K] →

*AST System sp. z o.o.
Ochla - Kornela Makuszyńskiego 2
66-006 Zielona Góra
tel. 68 303 00 54
e-mail: ast@astsystem.pl
www.astsystem.pl*

AST System – nowa jakość w sterowaniu oświetleniem.

Firma AST System jest producentem innowacyjnych urządzeń do sterowania oświetleniem ulicznym. Specjalizujemy się w projektowaniu oraz produkcji zegarów astronomicznych, sterowników oświetlenia ulicznego oraz sterowników oświetlenia obiektów sportowych typu Orlik. Firma AST System działa na rynku oświetlenia ulicznego od 4 lat, od początku naszej działalności wdrożyliśmy w kraju i za granicą kilka tysięcy sterowników. Naszą misją jest wyznaczanie nowoczesnych trendów w dziedzinie sterowania oświetleniem ulicznym, wprowadzając na rynek sterowniki z innowacyjnymi funkcjonalnościami, jak np. sterownik ASTmidi, który jest pierwszym na rynku sterownikiem zarządzanym za pomocą smartfona czy też ASTmidi GPS, który posiada wbudowaną antenę GPS.

ASTmidi – uniwersalny zegar astronomiczny w przystępnej cenie.

Firma AST System jako pierwsza na rynku wypuściła sterownik oświetlenia ulicznego ustawiany za pomocą smartfona. Aby w łatwy sposób zarządzać sterownikami AST wystarczy ściągnąć darmową aplikację ASTmobile, ze sklepu Google Play, zainstalować na swoim smartfonie lub tablecie, włączyć bluetooth, odnaleźć sterownik w jego zasięgu i gotowe. Na ekranie naszego telefonu ukazuje się przejrzysta i bardzo przyjazna dla użytkownika aplikacja.

Użytkownik może znaleźć sterownik wprost z samochodu, bez otwierania szafy. Nie musimy nawet otwierać drzwi samochodu, co niewątpliwie jest wielką zaletą podczas deszczu lub mrozu. Zdalnie odczytamy jego czas, godziny załączeń, położenie na mapie i wiele najpotrzebniejszych danych do natychmiastowej zmiany lub oceny. Za pomocą jednego kliknięcia możemy ustawić pozycję geograficzną sterownika, na podstawie której sam wyliczy czasy wschodów i zachodów

słońca. Użytkownikowi pozostaje tylko ustawić poprawki załączeń według własnego uznania. Do tego można ustawić do 3 przerw nocnych a godziny załączeń i wyłączeń można dopasować indywidualnie dla każdego dnia tygodnia. Wielką zaletą sterownika jest możliwość dodania aż 20 wyjątków, a zakładka mapa pozwoli zlokalizować nam wszystkie zarządzane przez nas sterowniki a nawet zaprowadzi nas do nich za pomocą nawigacji.

Uniwersalność sterownika ASTmidi sprawia, że możemy go zastosować nie tylko do oświetlenia naszych ulic. Dzięki prostocie działania i zaawansowanych funkcjom równie dobrze sprawdzi się on nam przy sterowaniu oświetleniem iluminacji architektury, parkingu, placu rozładunkowego czy też placu przed sklepem. ASTmidi możemy z powodzeniem zastosować w naszym gospodarstwie domowym, przy oświetleniu naszej posesji, sterowaniu żaluzjami, czy też klimatyzacją lub wentylatorem w upalne dni. Dzięki ASTmidi możemy nawet zaprogramować nasz ekspres do kawy, aby cieszyć się z samego rana, zaraz po przebudzeniu świeżą, gorącą kawą.

Można również wybrać wersję sterownika ASTmidi GPS, który sam ustali swoją pozycję geograficzną a w czasie pracy na bieżąco będzie aktualizował godzinę. Dzięki temu nasze oświetlenie zawsze załączy się o ustawionej przez nas godzinie, z dokładnością do 1 sekundy.

Wybór zegarów astronomicznych AST jest bardzo szeroki. Do dyspozycji mamy aż 6 wersji ASTmidi:

- ASTmidi standard, z dwoma i z trzema wyjściami,
- ASTmidi GPS (moduł GPS wbudowany wewnątrz sterownika, bez anteny zewnętrznej), również z dwoma lub trzema wyjściami,
- ASTmidi GPS+A (moduł GPS z wyjściem do podłączenia anteny zewnętrznej), również z dwoma lub trzema wyjściami.

Przy tak szerokim wyborze może nam się nasunąć pytanie który sterownik wybrać, który będzie dla mnie najbardziej odpowiedni. Przy wyborze należy odpowiedzieć sobie na kilka prostych pytań:

1 Ile obwodów mamy zamiar sterować naszym zegarem? Dzięki odpowiedzi na to pytanie możemy określić czy potrzebujemy ASTmidi z trzema wyjściami czy też dwa nam wystarczą.

2 Jak bardzo nam zależy na precyzji załączeń i wyłączeń oświetlenia? Czy kilkanaście sekund różnicy pomiędzy załączeniem dwóch sąsiednich obwodów, zasilanych z odrębnych zegarów astronomicznych stanowi dla nas problem? Jeśli chcemy, aby cały obsługiwany obszar załączał się i wyłączał precyzyjnie w jednej sekundzie powinniśmy wybrać ASTmidi GPS.

3 W jakich warunkach będzie pracował nasz sterownik? To pytanie jest istotne przy zastosowaniu ASTmidi GPS i pomoże nam zdecydować czy powinniśmy zastosować GPS wewnętrzny czy też konieczny będzie GPS z anteną zewnętrzną. Jeśli nasza skrzynka oświetleniowa jest wykonana z tworzywa i zamontowana w miarę otwartym terenie z powodzeniem wystarczy nam ASTmidi GPS wewnętrzny.

Na ASTmidi GPS+A powinniśmy się zdecydować jeśli:

- skrzynka oświetleniowa wykonana jest z metalu lub murowana,
- sterownik pracuje wewnątrz budynku,
- skrzynka oświetleniowa jest zamontowana w mieście i zasłonięta z każdej strony budynkami.

W powyższych przypadkach niezbędna jest antena zewnętrzna, która wzmocni nasz sygnał GPS.

ASTorlik – obiekty sportowe dostępne również po zmroku.

Oprócz oświetlenia ulicznego firma AST System ma w swojej ofercie również sterownik do oświetlenia obiektów sportowych typu Orlik.

Jak często mieliśmy ochotę pograć w piłkę na szkolnym lub gminnym boisku wieczorem a nie było to możliwe ze względu na brak oświetlenia. Dziś coraz więcej boisk jest wyposażonych w oświetlenie.

Niestety w większości przypadków i tak nie można skorzystać z obiektu po zmroku. Powód? Brak możliwości załączenia oświetlenia. Szkoła już dawno zamknięta, Pan zajmujący się boiskiem odpoczywa po ciężkim dniu pracy w domu a my musimy się obejść smakiem. Chyba, że wcześniej dostaliśmy klucze do skrzynki oświetleniowej od Pani lub Pana dyrektora szkoły, przy którym jest boisko. Tylko czy przekazywanie kluczy i otwieranie skrzynki oświetleniowej przez osoby postronne jest bezpieczne? W takich sytuacjach z pomocą przychodzi nam sterownik oświetlenia obiektów sportowych ASTorlik. Dzięki ASTorlik każdy będzie mógł załączyć oświetlenie i pograć w piłkę do późnych godzin, jak długo pozwoli zarządca obiektu. Wystarczy zainstalować darmową aplikację ASTorlik, wyszukać sterownik poprzez bluetooth i załączyć oświetlenie na zaplonowany przez nas czas. Dzięki panelowi administratora, zabezpieczonego PINem zarządca może określić godziny załączenia oświetlenia. A wszystko to bez otwierania skrzynki oświetleniowej.

Prosta obsługa i bezpieczeństwo to zalety ASTorlik.

ASTcharge – przyszłość samochodów elektrycznych.

Pracujemy dla zadowolenia naszego klienta, dlatego coraz prężniej rozwijający się rynek samochodów elektrycznych nie może zostać przez nas niezauważony. ASTcharge to nowy produkt, który firma AST System zamierza wypuścić na rynek w najbliższym czasie. Gdy nasz akumulator w samochodzie będzie na wyczerpaniu dzięki darmowej aplikacji ASTcharge będzie można w łatwy sposób odnaleźć najbliższą stację ładowania samochodów elektrycznych a także sprawdzić czy są wolne przyłącza. Pozostaje nam połączyć się ze zintegrowaną z aplikacją nawigacją i podążać do celu.

ASTgsm – sterowanie oświetleniem z biura.

Kolejną nowością, nad którą pracują inżynierowie w AST System jest sterownik oświetlenia ulicznego zarządzany przez internet. Dzięki zamontowanej w sterowniku karcie GSM będzie można w prosty sposób zarządzać oświetleniem bez wychodzenia z biura. Użytkownik otrzyma swój własny profil na portalu AST System, w którym będzie mógł

samodzielnie zmieniać parametry w obwodzie oświetleniowym. Jeśli klient dodatkowo zdecyduje się na zamontowanie opraw oświetleniowych wyposażonych w sterowniki AST, będzie mógł również regulować natężeniem oświetlenia poszczególnych lamp oraz na bieżąco otrzymywać informacje o awariach.

Praca ze sterownikami AST daje nowe podejście do problemu odpowiedniego ustawienia oświetlenia. Sprawia, że każde zadanie jest teraz po prostu ciekawsze.

*Tomasz Sumera
Eco-Doradztwo*

Szkolenia OZE

Szkolenia i egzaminy dla mikroinstalatorów OZE zostały wprowadzone dyrektywą PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. „w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych”. Dyrektywa ta (art. 14.3) mówi: „Państwa członkowskie zapewniają, by do dnia 31 grudnia 2012 r. instalatorzy małych kotłów i pieców na biomasę, systemów fotowoltaicznych i systemów ciepła słonecznego, płytкових systemów geotermalnych oraz pomp ciepła mieli dostęp do systemów certyfikacji lub równoważnych systemów kwalifikowania.” Zatem jasno określa 5 kierunków kształcenia i egzaminowania instalatorów. Ponadto dyrektywa stanowi, że „każde państwo członkowskie uznaje certyfikaty przyznane przez inne państwa członkowskie zgodnie z tymi kryteriami”. Oznacza to, że zdobyte w ten sposób uprawnienia są ważne na terenie całej Unii Europejskiej.

Wdrożenie tych przepisów w Polsce potrwało trochę dłużej. Pierwszy raz postanowienia dyrektywy zostały wprowadzone poprzez zmianę ustawy prawo energetyczne dokonaną 26.07.13. Obecnie przepisy te znajdują się w ustawie z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (z późniejszymi zmianami ustawą z dnia 22 czerwca 2016 r. „o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz

oraz niektórych innych ustaw”). Rozporządzeniem wykonawczym jest ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 25 marca 2014 r. „w sprawie warunków i trybu wydawania certyfikatów oraz akredytowania organizatorów szkoleń w zakresie odnawialnych źródeł energii”.

Z powyższych przepisów wynika, że organem przeprowadzającym egzaminy oraz nadzorującym proces szkolenia poprzez udzielanie akredytacji jest Urząd Dozoru Technicznego. Szkolenia prowadzone są przez akredytowane jednostki szkoleniowe. Ze względu na podział wynikający wprost z dyrektywy przewidziane jest 5 kategorii szkoleń:

- 1) kotłów i pieców na biomasę lub
- 2) systemów fotowoltaicznych, lub
- 3) słonecznych systemów grzewczych, lub
- 4) pomp ciepła, lub
- 5) płytkich systemów geotermalnych.

Oznacza to 5 różnych pól do akredytacji jednostek szkoleniowych oraz 5 różnych szkoleń i uprawnień możliwych do zdobycia przez instalatorów w zależności od ich zakresu działania. Szkolenie podstawowe jest jednym z warunków umożliwiających przystąpienie do egzaminu. Można do niego przystąpić w ciągu 12 miesięcy od daty ukończenia szkolenia.

System certyfikacji ma w sposób jasny i przejrzysty dać możliwość wyboru klientowi instalatora posiadającego odpowiednie kwalifikacje. Dlatego wykaz osób które zdały egzamin i uzyskały odpowiednie kwalifikacje jest dostępny na stronie UDT pod linkiem: http://www.udt.gov.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=815&Itemid=1021

W wykazie jest ponad 1700 osób z całej Polski.

Sformułowanie z dyrektywy aby instalatorzy mieli dostęp do systemów certyfikacji lub równoważnych systemów kwalifikowania wskazuje na dobrowolność certyfikacji. Dlaczego warto zatem uzyskać te

kwalifikacje. Oprócz wyżej wymienionego przykładu, gdzie świadomy tych możliwości klient wybiera instalatora z listy certyfikowanych przez UDT by zapewnić sobie dobrą jakość usług, można się spodziewać, że podobne wymagania będą się pojawiać jako warunki przetargu lub dotacji. Pierwszy przykład tego typu to wymagania NFOŚiGW w programie Prosument które mówi: „dla wniosków o dofinansowanie w zakresie kotłów na biomasę, pomp ciepła, słonecznych systemów grzewczych i systemów fotowoltaicznych, składanych po 01/01/2016, ww. certyfikat jest obowiązkowy”.

Ustawa określa ponadto że „instalatorowi, który posiada:

1) dyplom potwierdzający kwalifikacje zawodowe w zawodzie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej wydany na podstawie przepisów ustawy z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Dz. U. z 2004 r. Nr 256, poz. 2572, z późn. zm.17)) lub

2) dyplom ukończenia studiów wyższych na kierunku lub w specjalności w zakresie instalacji odnawialnego źródła energii albo urządzeń i instalacji sanitarnych, elektroenergetycznych, grzewczych, chłodniczych, cieplnych i klimatyzacyjnych lub elektrycznych wydany na podstawie przepisów ustawy z dnia 27 lipca 2005 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2012 r. poz. 572, z późn. zm.1 może być wydany certyfikat” bez szkolenia i egzaminu jeśli spełnia on pozostałe wymagania określone w ustawie:

- „pełną zdolność do czynności prawnych oraz korzysta z pełni praw publicznych
- nie był skazany prawomocnym wyrokiem sądu za przestępstwo umyślne przeciwko wiarygodności dokumentów i obrotowi gospodarczemu”

Zatem absolwenci niektórych szkół i kierunków studiów mogą się ubiegać o wpis bez egzaminu.

Certyfikat jest ważny 5 lat. Po tym okresie instalator uzyskuje możliwość przedłużenia ważności certyfikatu jeśli w poprzednich 5 latach „zainstalował, poddał modernizacji lub utrzymuje w należytym stanie

technicznym co najmniej pięć mikroinstalacji, małych instalacji lub instalacji odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej nie większej niż 600 kW, a ponadto ukończył, w terminie 12 miesięcy poprzedzających dzień upływu ważności certyfikatu, szkolenie przypominające” (oczywiście w/w warunki formalne dot. niekaralności itd. obowiązują zawsze) . Zatem w następnym okresie pojawi się potrzeba szkolenia przypominającego.

Warto również zauważyć, że wprowadzenie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz przepisów wykonawczych z nią związanych nie zmieniło przepisów dotychczas obowiązujących. Zatem np. elektrycy przystępujący do wykonywania instalacji fotowoltaicznych niezależnie od ewentualnego posiadania nieobowiązkowego certyfikatu instalatora mikroinstalacji OZE powinni spełniać wymagania określone przez Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 z późn. zm.). Przepis § 5 r.k.e. wskazuje osoby, które dopuszcza się do eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci. Chodzi o osoby, które spełniają wymagania kwalifikacyjne dla rodzajów prac i stanowisk pracy związanych z eksploatacją - do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno - pomiarowym oraz dozoru - do których zalicza się stanowiska osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno - pomiarowym oraz stanowiska pracowników technicznych sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci. Zgodnie z § 5 ust. 2 r.k.e. prace w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym dotyczą wykonywania czynności: mających wpływ na zmiany parametrów pracy obsługiwanych urządzeń, instalacji i sieci z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wymagań ochrony środowiska - w zakresie obsługi; związanych z zabezpieczeniem i utrzymaniem należytego stanu technicznego urządzeń, instalacji i sieci - w zakresie konserwacji; związanych z usuwaniem usterek, uszkodzeń oraz remontami urządzeń, instalacji

i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego - w zakresie remontów; niezbędnych do instalowania i przyłączania urządzeń, instalacji i sieci - w zakresie montażu; niezbędnych do dokonania oceny stanu technicznego, parametrów eksploatacyjnych, jakości regulacji i sprawności energetycznej urządzeń, instalacji i sieci - w zakresie kontrolno-pomiarowym. Rodzaje urządzeń, instalacji i sieci, przy których eksploatacji jest wymagane posiadanie kwalifikacji, określa załącznik nr 1 do r.k.e.

W grupie 1 załącznika znajdują się urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną: urządzenia: prądotwórcze przyłączone do krajowej sieci elektroenergetycznej bez względu na wysokość napięcia znamionowego; urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV; urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV.

Oznacza to, że o ile certyfikat instalator mikroinstalacji OZE jest przydatny w praktyce, ale nieobowiązkowy to posiadanie kwalifikacji zawodowych wynikających z w/w Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 kwietnia 2003 r jest obowiązkowe w odniesieniu do stanowisk i zakresu czynności tam wymienionych. Posiadanie certyfikatu instalatora mikroinstalacji OZE nie znosi tego obowiązku.

Również zauważyć należy, że jak w każdej branży niektórzy producenci stawiają za warunek gwarancji montaż lub uruchomienie przez autoryzowany serwis. Oznacza to, że oprócz zdobycia uprawnień instalatora mikroinstalacji można pomyśleć o odbyciu dodatkowego szkolenia u producenta i zdobycia np. jego uprawnień serwisowych.

Na koniec tej części rozważań należy wyjaśnić co to jest mikroinstalacja. Ustawa o odnawialnych źródłach energii (art. 2) definiuje 2 rodzaje instalacji OZE:

mikroinstalacja – instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 40 kW, przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 120 kW;

mała instalacja – instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 40 kW i nie większej niż 200 kW, przyłączoną do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu większej niż 120 kW i nie większej niż 600 kW

Wszystko powyżej należy traktować jako dużą instalację.

Certyfikaty jak wynika z powyższych treści dotyczą wyłącznie mikroinstalacji. Nie ma osobnych przepisów i egzaminów dla instalatorów małych lub dużych instalacji. Można to rozumieć w ten sposób że zleceniodawca mikroinstalacji bardzo często jest osoba fizyczna lub zarządzający firma z innej branży. Powoduje to sytuację gdy zlecający nie jest w stanie samodzielnie ocenić kompetencje zawodowe oferenta, zatem system certyfikacji stanowi tu pomoc w tym sensie że instalator przystępujący do wykonania instalacji musiał zdać egzamin przed komisją UDT czyli wykazać się wystarczającą wiedzą w tym zakresie. Inwestor w zakresie dużych a często i małych instalacji albo sam posiada odpowiednią wiedzę i doświadczenie do oceny oferentów ,albo korzysta z fachowej pomocy projektanta czy inspektora nadzoru.

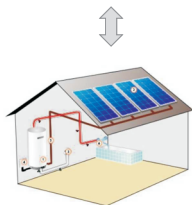
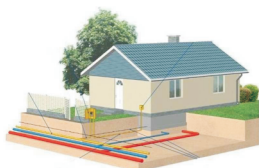
Pewną ciekawostką dyrektywy i wynikającej z niej przepisów jest fakt, że szkolenia i egzaminy nie obejmują elektrowni wiatrowych. Jak wiadomo istnieje wiele konstrukcji przydomowych elektrowni wiatrowych o mocach rzędu kilku kW, które w miejscach o dobrych warunkach wiatrowych mogą stanowić dobrą alternatywę lub uzupełnienie elektrowni fotowoltaicznych. Uzupełnienie ponieważ w okresach letnich, gdy mamy najlepsze natężenie promieniowania słonecznego na ogół nie ma mocnych wiatrów i odwrotnie silniejsze wiatry pojawiają się najczęściej jesienią i wiosną gdy natężenie promieniowania słonecznego spada. Pomińcie w dyrektywie tej kategorii OZE jest trochę zaskakujące, tym bardziej że podobnie jak w przypadku fotowoltaiki jest to urządzenie elektryczne wymagające wiedzy fachowej przy montażu.

Ponieważ od kilku lat prowadzę szkolenia z zakresu fotowoltaiki i pomp ciepła mam już pewne doświadczenie i spostrzeżenia w tym

zakresie. Pierwsze co da się zauważyć to rosnąca wiedza i umiejętności instalatorów. W początkach fotowoltaki w Polsce zdążyło mi się odpowiadać na pytania typu „ilofazowy przewód należy doprowadzić do paneli fotowoltaicznych” i przypominać podstawy tzn. np. fakt że między panelami a falownikiem płynie prąd stały a nie przemienny. Obecnie na szkolenia często trafiają ludzie, którzy już montowali instalacje fotowoltaiczne lub pomagali bardziej doświadczonym kolegom przy takich pracach. Zatem podczas szkolenia technicznego więcej czasu poświęcamy na omawianie trudniejszych przypadków wynikających z tej ich poprzedniej praktyki, doborze projektowym urzędzeń omawianiu nowości technicznych w tej dziedzinie, przykładach praktycznych zarówno w montażu i pomiarach instalacji jak i obliczeniach. Rośnie też świadomość instalatorów przydatności samego certyfikatu przy pozyskiwaniu zleceń montażowych oraz procedurach odbioru instalacji, mimo że posiadanie go –jak wspominałem wyżej -nie jest obowiązkowe. Dlatego rośnie ilość osób przeszkolonych i zdających egzaminy. W swej praktyce miałem okazję szkolić osoby z wszystkich rejonów Polski. Zaraża się również, że na szkolenia przyjeżdżają Polacy stale pracujący za granicą np. szkoliłem takie osoby pracujące w Niemczech Wielkiej Brytanii , Włoszech. Sprzyja temu fakt że uprawnienie uzyskane po szkoleniu oraz późniejszym egzaminie w UDT jest ważne na terenie całej Unii Europejskiej. W zakresie fotowoltaiki szkoliłem również Ukraińców i Mołdawian, co świadczy o popularności tego tematu nie tylko na terenie Unii Europejskiej czy krajów wysokorozwiniętych. Oczywiście ludzie ci podkreślali że przyjechali zdobyć wiedzę, a nie przystępowali do egzaminów, gdyż jak wiadomo dyrektywy UE w ich krajach nie obowiązują. Statystyki polskie pokazują rosnący udział OZE w naszym kraju. W ostatnim okresie szczególnie dynamicznie rozwija się rynek fotowoltaiki i pomp ciepła. Dzieje się tak, mimo że w Polsce mamy odczynienia z mniejszym wsparciem państwa w zakresie OZE niż w wielu innych krajach UE, a zmienność przepisów w tym względzie stanowiła dodatkowy hamulec - szczególnie widoczny w zakresie fotowoltaiki.

**Naczelna Organizacja Techniczna
Federacja Stowarzyszeń
Naukowo-Technicznych
Rada w Tarnowie**

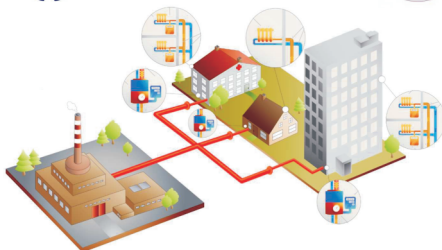
Tarnów, Rynek 10
Tel. 14 688 90 77
Tel./fax 14 630 01 72
E-mail: nottarnow@wp.pl
tarnow-not.cba.pl



**WIEDZA, PRAKTYKI I TECHNIKA
DLA OCHRONY ŚRODOWISKA**
Seminarium - Cz. III



Dom Technika NOT w Tarnowie
21 kwietnia 2017 r.



PROGRAM SEMINARIUM

1. **Projektowy zakres i techniki realizacji sieci co/cw w obszarze śródmieścia Starego Miasta – wpisującej się w ograniczenia niskiej emisji i poprawę efektywności energetycznej tej aglomeracji**
Tadeusz Sieńczak - Wiceprezes MPEC S.A. w Tarnowie
2. **Zarys programu zaangażowania PSG w przyspieszenie procesów przyłączeń do sieci gazowej w obszarach „niskiej emisji”. Problematyki ks ztałowania taryf gazowych - ich relacji i trendów**

Jerzy Siłko - Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

Przerwa kawowa

3. **Audyt energetyczny przedsiębiorstw – realizacje dyrektyw i ustaw o efektywności energetycznej – synergicznym działaniem wobec ochrony środowiska**
Tomasz Sumera – Eco-Doradztwo
4. **Syntetyczne wnioski i tezy z cyklu seminaryjnego**

Spis treści

1. Z życia Oddziału	2 - 3
<i>Antoni Maziarka</i>	
2. Program Tarnowskich Dni Elektryki 2017	4
3. Bezpośrednie detekcje fal grawitacyjnych	5 - 12
<i>dr hab. Sebastian Szybka</i>	
4. Przykład audytu energetycznego przebudowy Hali Sportowej Jaskółka w Tarnowie	13 - 26
<i>Tomasz Sumera</i>	
5. Najśłabsze ogniwo	27 - 35
<i>Piotr Urbańczyk</i>	
6. Oświetlenie dynamiczne	36 - 41
<i>Andrzej Liwo</i>	
7. AST System - nowa jakość w sterowaniu oświetleniem	43 - 46
<i>material firmowy</i>	
8. Szkolenia OZE	46 - 52
<i>Tomasz Sumera</i>	
9. NOT - program seminarium	53
10. Spis treści	54

Oddział Tarnowski SEP oferuje usługi w zakresie:

- kursy przygotowawcze do egzaminów kwalifikacyjnych (wszystkie grupy);
- egzaminy kwalifikacyjne dla osób na stanowiskach EKSPLOATACJI I DOZORU w zakresach: elektroenergetycznym, ciepłym i gazowym;
- kursy specjalistyczne w zakresie doskonalenia zawodowego w tym między innymi szkolenia praktyczne na poligonie;
- organizacja imprez naukowo - technicznych (konferencje, seminaria);
- opiniowanie wniosków w sprawie nadania rekomendacji dla wyborów i usług w branży elektrycznej;
- sprzedaż materiałów szkoleniowych;
- działalność informacyjna i doradztwo techniczne;
- reklama w Biuletynie Oddziału tarnowskiego

Ośrodek Rzeczoznawstwa SEP oświadczy usługi we wszystkich dziedzinach:

- | | |
|--|--|
| ✓ ekspertyzy i opinie | ✓ opinie rekomendacyjne |
| ✓ projekty techniczne i technologiczne | ✓ opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji urządzeń elektrycznych |
| ✓ badania eksploatacyjne | ✓ pomiary w zakresie elektryki |
| ✓ badania techniczne urządzeń elektrycznych, elektronicznych i elektroenergetycznych | ✓ ocena zagrożeń i przyczyn wypadków oraz awarii powodowanych przez urządzenia elektryczne |

Oddział Tarnowski SEP, 33-100 Tarnów, Rynek 10

Tel./fax. 14 621 68 13, e-mail: sep.tarnow@poczta.tarman.pl, www.sep-tarnow.com.pl

Oddział Tarnowski SEP
organizuje szkolenia teoretyczno - praktyczne
na Poligonie Szkoleniowym w Tarnowie
w zakresie:

1. prace pod napięciem na urządzeniach elektroenergetycznych do 1kV (kursy podstawowe lub uzupełniające),
2. budowa i eksploatacja sieci izolowanych,
3. zabezpieczenie pracowników przed upadkiem z wysokości,
4. prace kontrolno - pomiarowe.

Zajęcia teoretyczne i praktyczne prowadzone są na Poligonie Szkoleniowym przy ul. Kryształowej w Tarnowie przez doświadczonych wykładowców i instruktorów z wykorzystaniem narzędzi i materiałów dydaktycznych zapewniających wysoki poziom szkolenia.



Terminy kursów są dostosowane do wymagań zainteresowanych, między innymi mogą odbywać się również w godzinach popołudniowych.

Szczegółowych informacji na temat czasu trwania poszczególnych kursów, wymagań stawianych kandydatom oraz kosztów udzielają:

- **Marta Gubernat - tel. 14 631 13 29 w godz. 7⁰⁰ - 15⁰⁰**
- **Dorota Kozłara - tel. 14 621 68 13 w godz. 11⁰⁰ - 15⁰⁰**