

Eko-budownictwo i Energetyka Odnawialna szansą na rozwój regionu pomorskiego w programie Horyzont 2020



Gdańsk, 4.12.2013

Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego



**PROGRAM
REGIONALNY**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Pomorskie w Unii
URZĄD MARSZAŁKOWSKI
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO
www.woj-pomorskie.pl

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO





TECHNOLOGIE ODLADZANIA I TOPONIENIA ŚNIEGU WSPOMAGANE SYSTEMAMI OZE



mgr inż. Tomasz Mania – PSPC/NEXUM
doktorant Politechniki Gdańskiej / IMP PAN



2002 - 2012

POLSKIE STOWARZYSZENIE POMP CIEPŁA

www.pompaciepla.org

**CZŁONEK
EUROPEJSKIEGO STOWARZYSZENIA
POMP CIEPŁA**

www.ehpa.org



„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

1. Wstępna temat odśnieżanie i odladzanie
2. Instalacja topnienia śniegu i odladzania...Polska
3. Przykłady rozwiązańEuropa, Świat ...
4. Podsumowanie



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

1.Wstęp - ile wydamy na naprawę dróg w Gdańsku? Zarezerwowano 32 mln złotych w 2013, Stan nawierzchni dróg nie pozostawia żadnych złudzeńtragiczny



Stan dróg w Gdańsku wymaga sporego doinwestowania.



fot. Adam/czytelnik Trojmiasto.pl



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

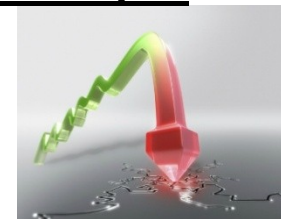
1. Wstęp: Trochę danych statystycznych

Trójmiasto wydało 40 mln zł na odśnieżanie

Dotychczasowa kwota wystarczyłaby na budowę nowej szkoły i dwóch przedszkoli modułowych

Jedna doba odśnieżania ulic na terenie całego Trójmiasta po intensywnych opadach śniegu kosztuje samorządy ok. **800 tys. zł.....nikt nie liczy kosztów wypadków, zdrowie i życia ludzkiego.**

Koszty inwestycyjne na drogi w 2012 roku obniżono o 22% w Polsce



<http://www.trojmiasto.pl/wiadomosci/Trojmiasto-wydalo-40-mln-zl-na-odśnieżanie-n67737.html>

<http://www.portalnarzedzi.pl/artykul/20-mln-zl-na-inwestycje-drogowe-w-2013-r>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

1.Wstęp: INTENSYWNE OPADY ŚNIEGU....



Według przyjętej w meteorologii definicji, śnieg jest opadem atmosferycznym w postaci stałej składającym się z drobnych kryształków lodu, często połączonych ze sobą w różne formy. Kształt, rozmiary i koncentracja kryształków śniegu są znacznie zróżnicowane w zależności od temperatury w której powstały i warunków w których następował ich rozwój.

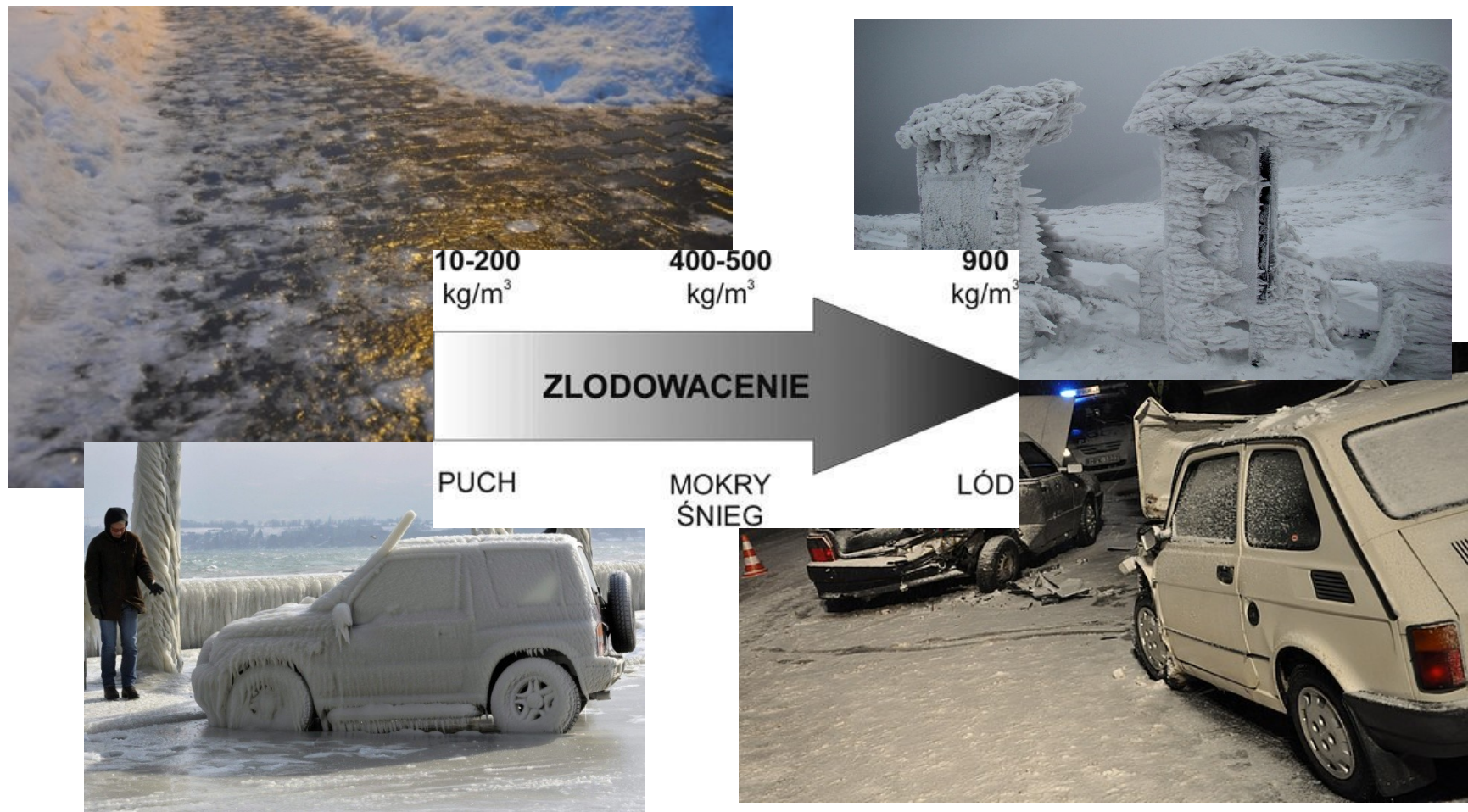


http://www.imgw.pl/wl/internet/zz/oddzialy/krakow/lawiny/o_snieg.html

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

1. Wstęp: OBLODZENIELÓD

Lód – minerał z gromady tlenków o wzorze chemicznym H_2O . Jest to stan stały wody



„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

2. Instalacje topnienia śniegu i odladzania....

Każda kolejna zima to coraz większe zainteresowanie instalacje topnienia śniegu i odladzania .

Cztery typy instalacji do odladzania i topienia śniegu:

- system wodne geotermii niskotemperaturowej z ogrzewaniem przypowierzchniowej warstwy gruntu ,
- system elektryczne – maty lub przewody grzejne elektryczne ułożone w ogrzewanej nawierzchni,
- systemy podczerwieni – przemysłowe promienniki ciepła,
- systemy hybrydowe (ogniwa PV, kolektory słoneczne, pompy ciepła, ciepło odpadowe),



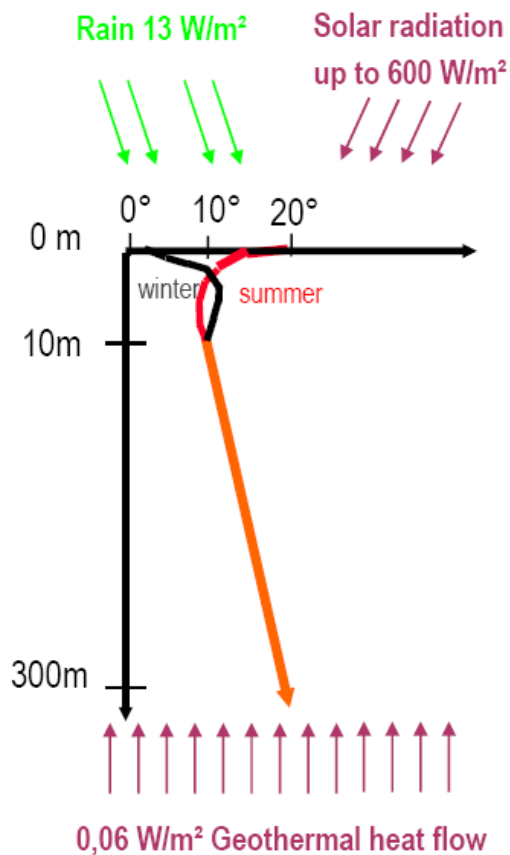
Instalacje topnienia śniegu można podzielić w zależności od przeznaczenia powierzchni wymaganego czasu stopienia śniegu na trzy klasy:

- **klasa I** (minimalna/mieszkaniowa): chodniki, podjazdy, ścieżki,
- **klasa II** (umiarkowana/handlowa): chodniki i podjazdy użyteczności publicznej, schody szpitali,
- **klasa III** (maksymalna/przemysłowa): płatne odcinki autostrad i mostów, powierzchnie załadunkowe portów lotniczych, podjazdy szpitali.

Instalacje topnienia śniegu stosowane są najczęściej dla chodników, dróg, podjazdów, pasów startowych, placów, parkingów, postoi samochodowych, ramp wyładunkowych, mostów i stadionów sportowych. [\[1\] http://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/id1710,wodne-instalacje-topnienia-sniegu-i-odladzania](http://www.rynekinstalacyjny.pl/artukul/id1710,wodne-instalacje-topnienia-sniegu-i-odladzania)

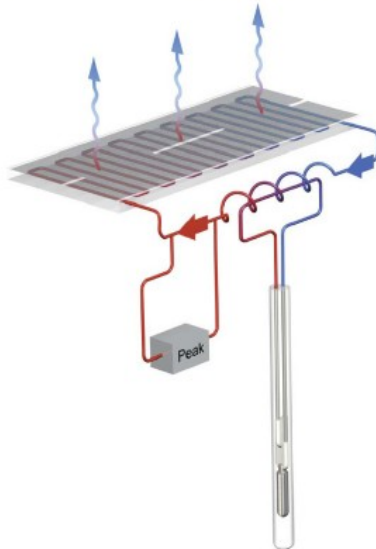
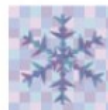
**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

2. Instalacje topienia śniegu i odladzania – jaką ilość energii mamy do dyspozycji?

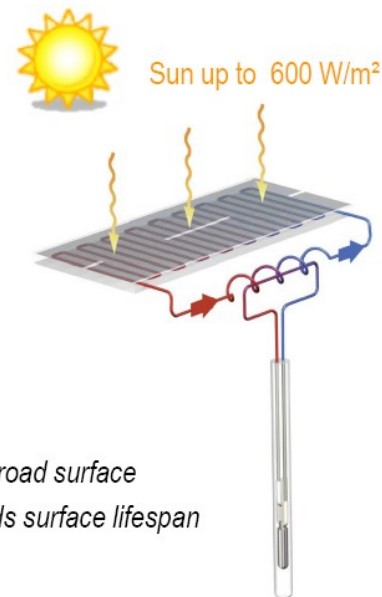


In **winter**, heat is extracted from the ground via probes and transferred to the road surface

free from ice 160 W/m^2 or free from snow up to 300 W/m^2



In **summer**, the traffic area acts as a solar thermal collector and the heat can be stored in the ground via PE-Xa probes.



- Cools road surface
- Extends surface lifespan

2. Instalacje topnienia śniegu i odladzania....

System topnienia śniegu i lodu dostępne w Polsce

Stan aktualny :

Brak rozwiązań na rynku technicznym w Polscenastępuje powolny proces uświadamiania, szkolenia i pierwszych projektów

Co najmniej o 10 lat za późno.....!!!!!!



Elektryczne systemy przeciwołodziennowe oraz środki chemiczne to jedyne rozwiązanie ogólnie dostępne, nie efektywne i drogie
Tanie w zakupie drogie w eksploatacji brak rozwiązań alternatywnych opartych o technologie OZE

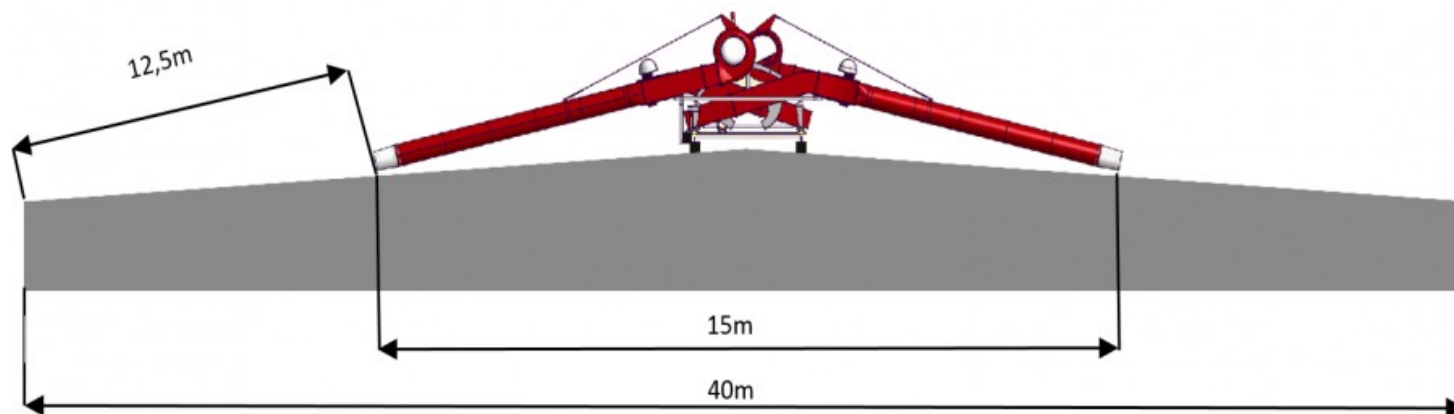


http://budownictwopolskie.pl/artukul/obniz_koszty_systemy_przeciwołodziennowe_devi_przystepna_cena_duze_korzysci

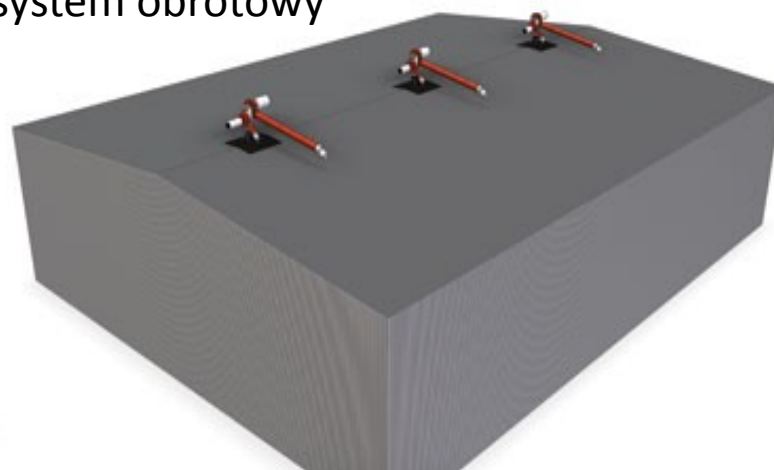
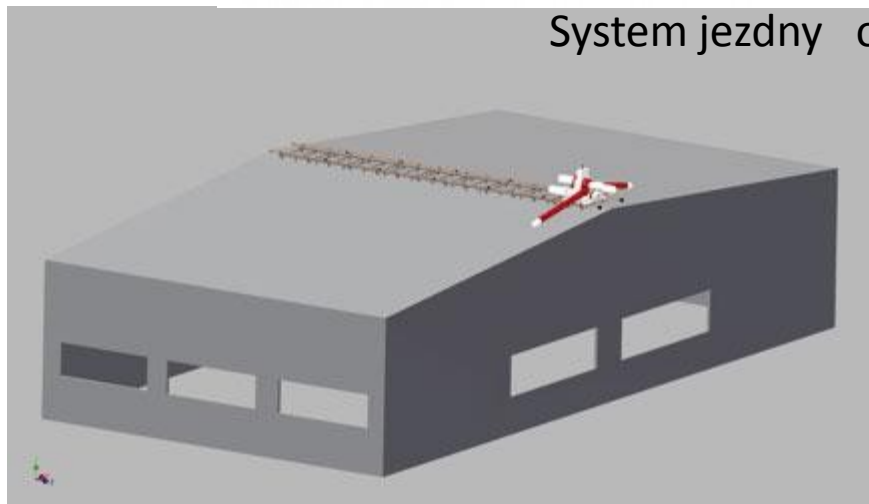
**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

2.Odsnieżanie dachów przykład rozwiązań systemów usuwania nadmiaru śniegu w Polsce

Automatyczne odsnieżanie dachów. System Snow Out



System jezdny oraz system obrotowy



http://www.snowout.pl/?page_id=9

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Przykłady rozwiązań wspomagania systemów odśnieżania i topnienia śniegu przy wykorzystaniu dostępnych technologii OZE

System grzewczy mostu w ESSEX – Stany Zjednoczone

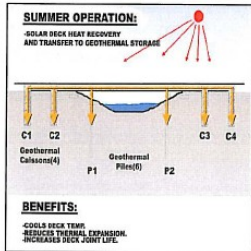


Photo 3: Solar Recharge – Summer

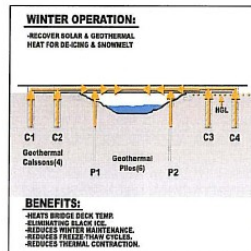


Photo 4: Solar Recovery – Winter



Photo 1: Geothermal Snow-Melt Bridge



Photo 2: Mechanical Room

Fazy rozmrażania nawierzchni mostu



Photo 13: Snow-Melt System



Photo 14: Snow-Melt System



Photo 15: Snow-Melt System



Photo 16: Snow-Melt System

Fazy budowy konstrukcji mostu i systemu grzewczego



Photo 9: Deck Loops



Photo 10: Ground Loops



Photo 11: Pile Loops



Photo 12: Pile Loops

<http://www.tac-atc.ca/english/resourcecentre/readingroom/conference/conf2009/pdf/essex.pdf>

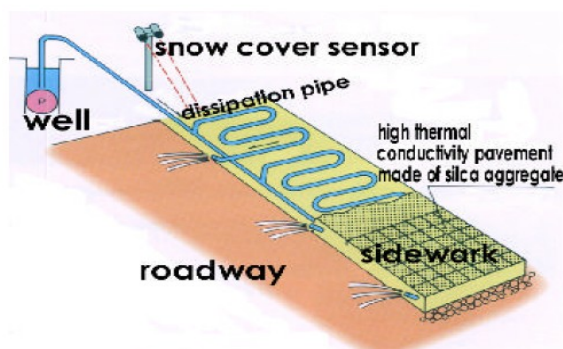
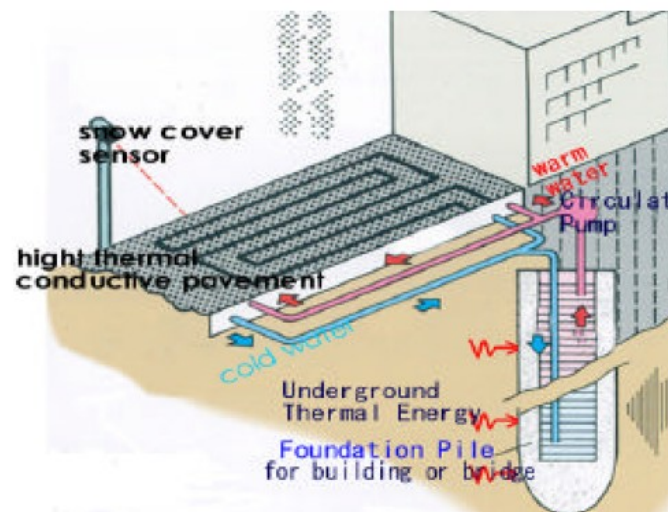
**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3.Odladzanie i odśnieżanie instalacja wykorzystująca ciepło zgromadzone w gruncie – Japonia

Przykład rozwiązań w Japonii – system sterowany sensorem. Z wykorzystaniem zmagazynowanej energii cieplnej w gruncie. Czynnik grzewczy transportowany jest za pomocą pompy obiegowej.



Fig.3 view of a cascade SMS using underground water in Fukui City

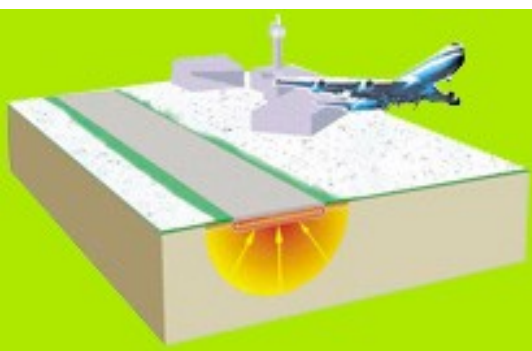
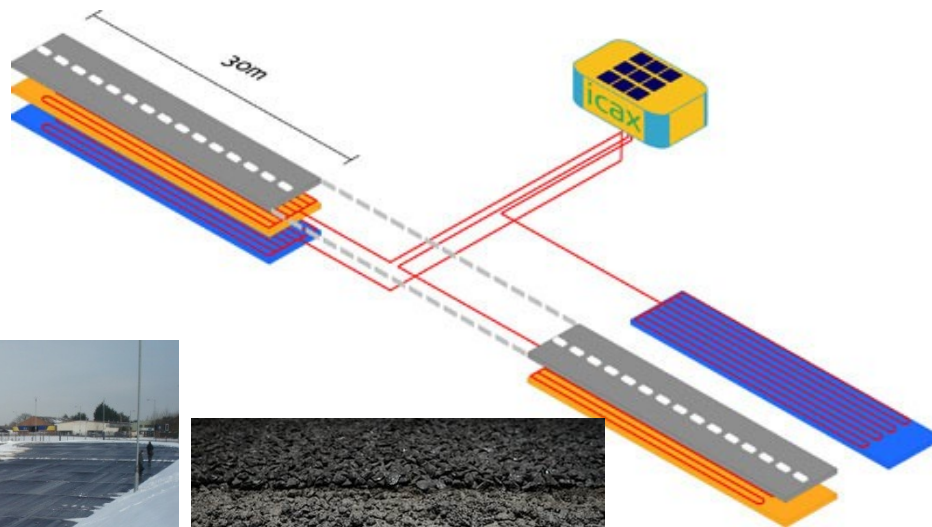
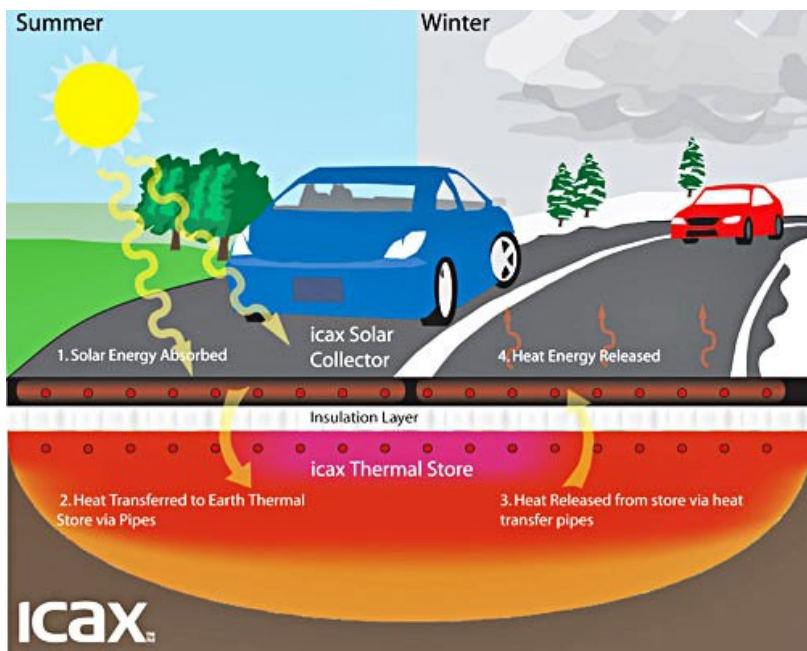


SNOW-MELTING AND DE-ICING SYSTEM ON ROAD USING NATURAL THERMAL ENERGY SOURCES

„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

3. Drogowe systemy solarne do topnienia lodu i śniegu

System składa się z dwóch kolektorów słonecznych tablic zintegrowane z powierzchnią drogi (pokazane na pomarańczowo poniżej), i dwa magazyny termiczne (pokazano na niebiesko) w celu zapewnienia pamięci termicznej. Pierwszy pokazuje, że magazyn termiczny może być umieszczone pod powierzchnią drogi dla nowych konstrukcji. Drugi pokazuje, że magazyny termiczne mogą być usytuowane w pobliżu drogi.

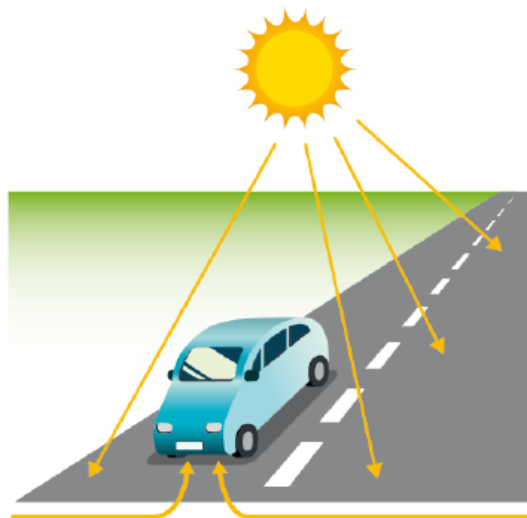


<http://www.icax.co.uk/toddington.html>

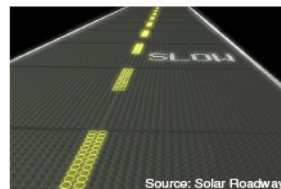
**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**



3. Nowoczesny projekt aktywnych energetycznie dróg, chodników i mostów w Holandii



Sustainable
Energy-neutral
Clean
CO₂-low



Road-building



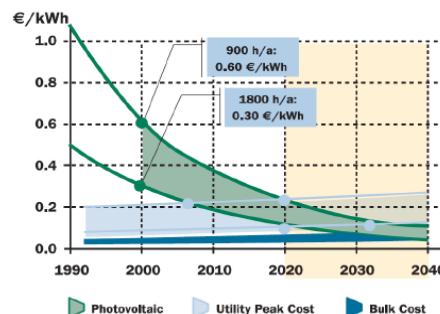
Potencjał do wytwarzania energii elektrycznej

- holenderska sieć drogowa obejmuje około 137.000 km a przewidywana roczna produkcja energii elektrycznej wynosi około 50 kWh na metr kwadratowy. Przeciętne gospodarstwo domowe zużywa 3500 kWh energii elektrycznej rocznie.

<http://www.tno.nl/index.cfm?Taal=2>

Is SolaRoad profitable in the long term?

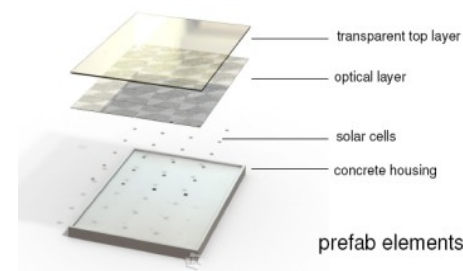
Question applies to all solar energy applications



Source: European Commission, A vision for photovoltaic technology

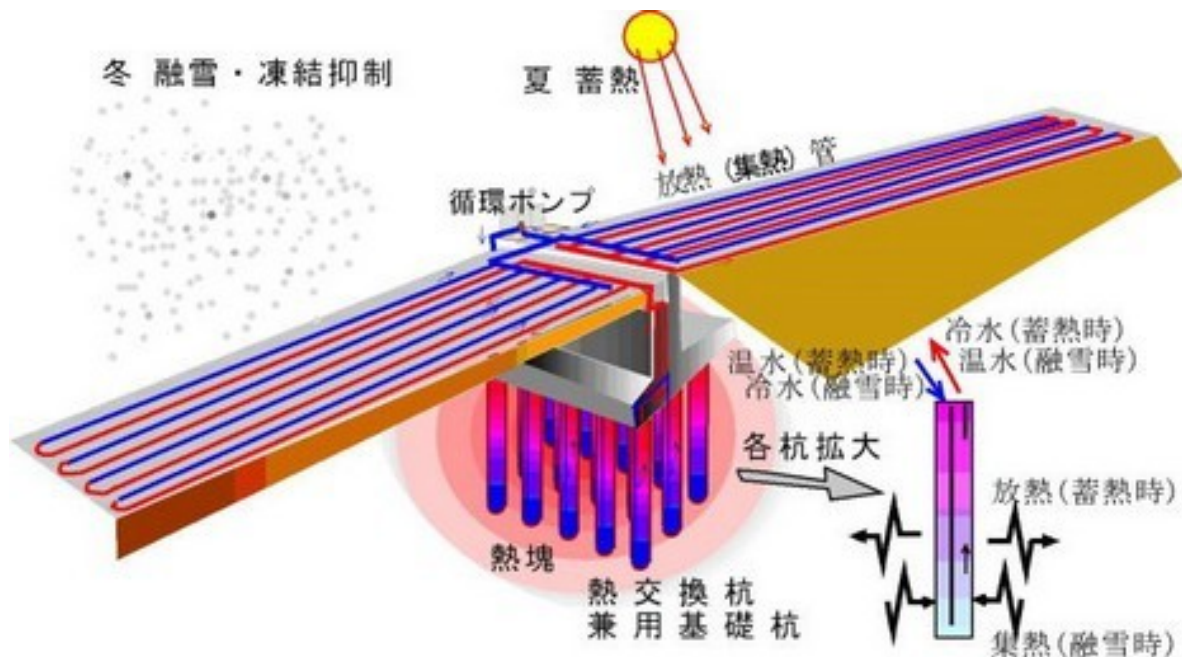
South Europe: 4-5 yrs

NL: 5 - 8 yrs



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Most w Fukui Japonii - system topienia i rozmrażania nawierzchni jezdnej



System ten jest w stanie zmagazynować energię cieplną do temp. 35 st. C w przestrzeni o wym. 15 m szerokości, 64,5 m długości i 23 metrów głębokości.

Przewidywany termin eksploatacji 50 lat , zastosowanie tej technologii powoduje spadek emisji CO₂ o 96% w stosunku do technologii tradycyjnych odładzania i odśnieżania. Zwiększenie trwałości konstrukcji mostów i dróg poprzez eliminację środków chemicznych .



„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

3. System ogrzewania mostu Lubeck w Niemczech



Thermische Simulationen zur Bestimmung des optimalen Achsabstandes des FTR ergab einen Achsabstand der Rohre von 10,0 cm (Bild 6). Damit konnte ein wesentliches Ergebnis aus dem Forschungsprojekt der BAST bestätigt werden.

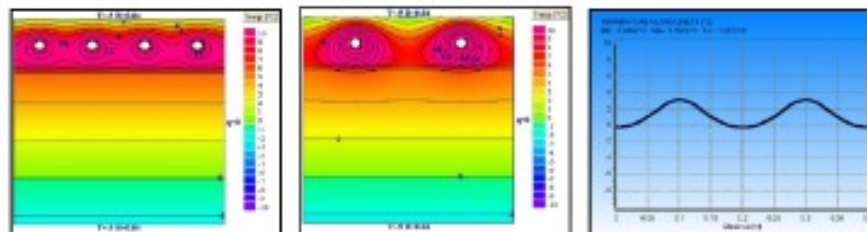
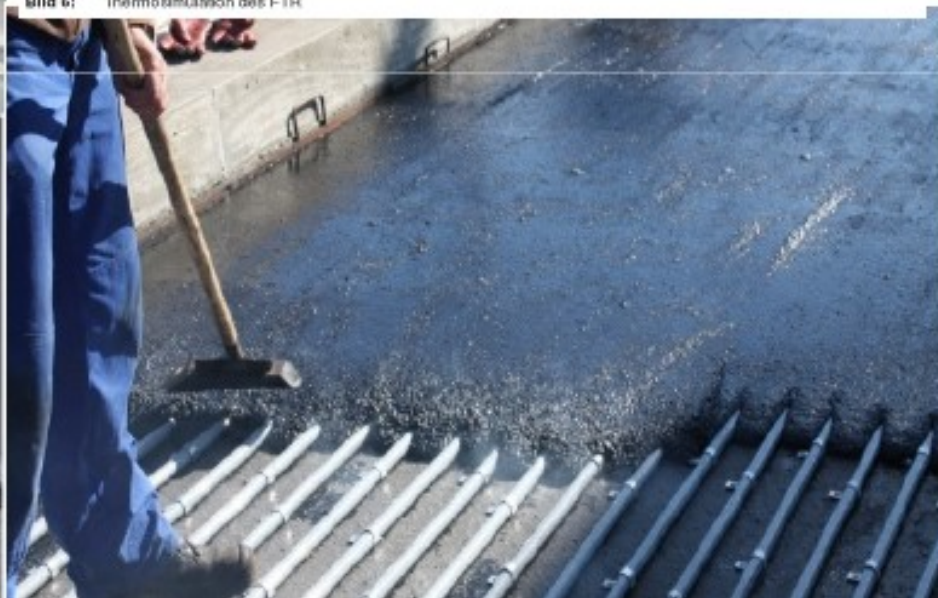
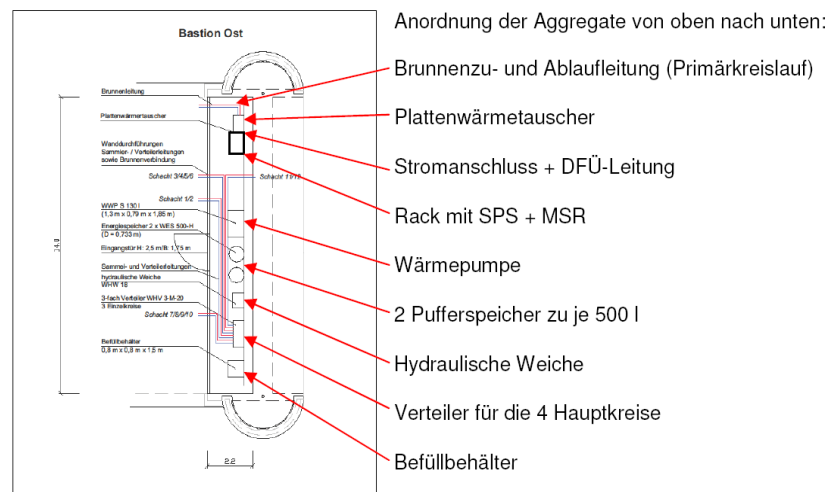
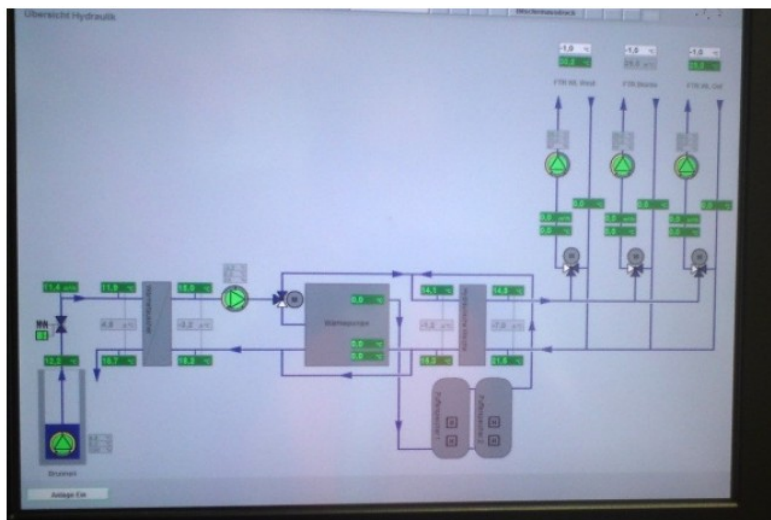


Bild 6: Thermosimulation des FTR



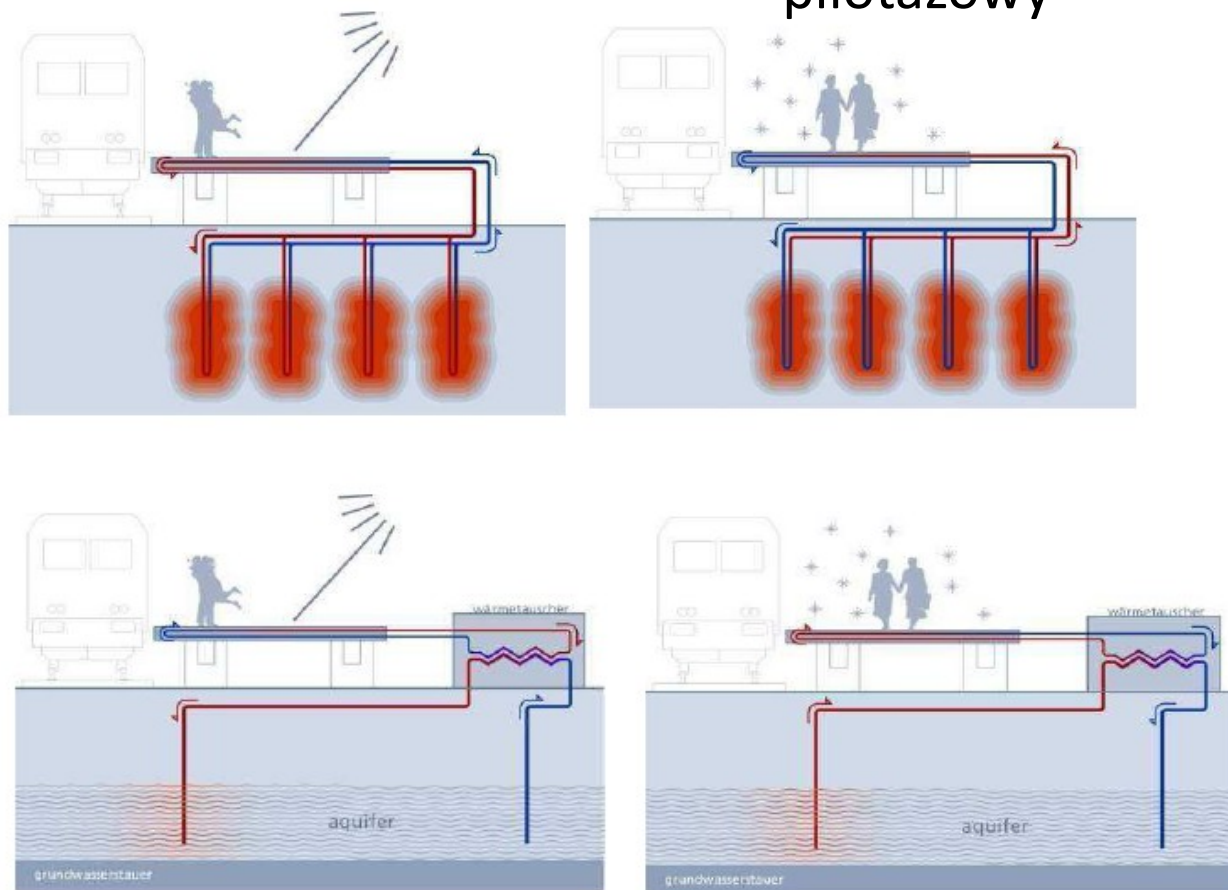
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

3.System ogrzewania mostu Lubeck w Niemczech – maszynownia pompy ciepła



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

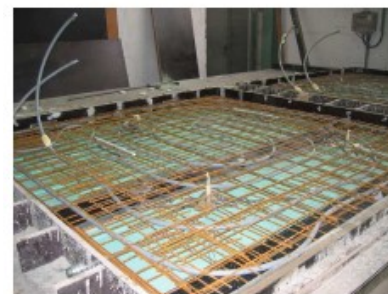
3. Zastosowanie systemów przeciwooblodzeniowych na peronach kolejki podmiejskiej w HARZ w Niemczech 2005 r. Projekt pilotażowy



Sommer

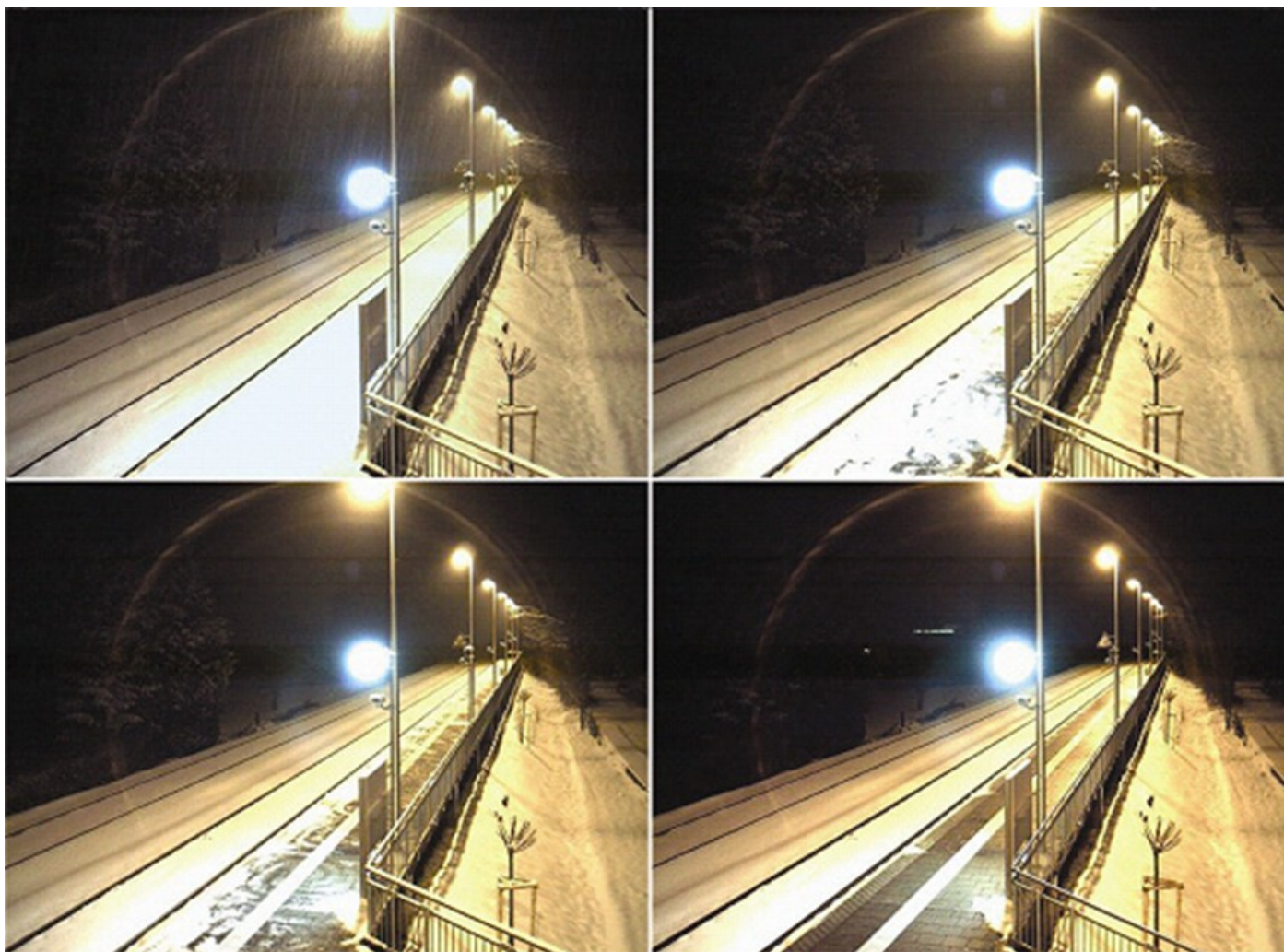
Winter

http://www.vdzement.de/fileadmin/gruppen/bdz/1Presse_Veranstaltung/Vortrag_Wittig.pdf



**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

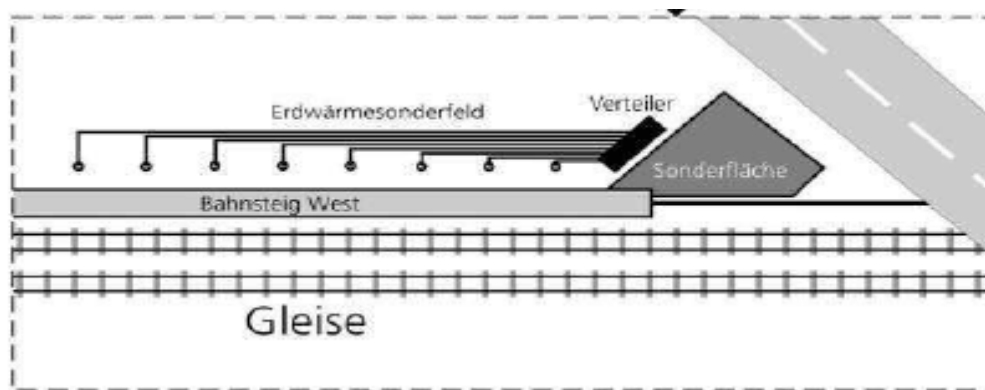
3. Poszczególne fazy odmrażania i topnienia śniegu na peronie kolejki podmiejskiej w HARZ-u



http://www.vdzement.de/fileadmin/gruppen/bdz/1Presse_Veranstaltung/Vortrag_Wittig.pdf

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Rozmieszczenie elementów grzewczych w konstrukcji peronu – pokaz funkcjonującej instalacji



http://www.vdzement.de/fileadmin/gruppen/bdz/1Presse_Veranstaltung/Vortrag_Wittig.pdf

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Pomorska Kolej Metropolitalna w Gdańsku – nowa inwestycja Stracone możliwości wykorzystania OZE.....? Czy może brak wiedzy?



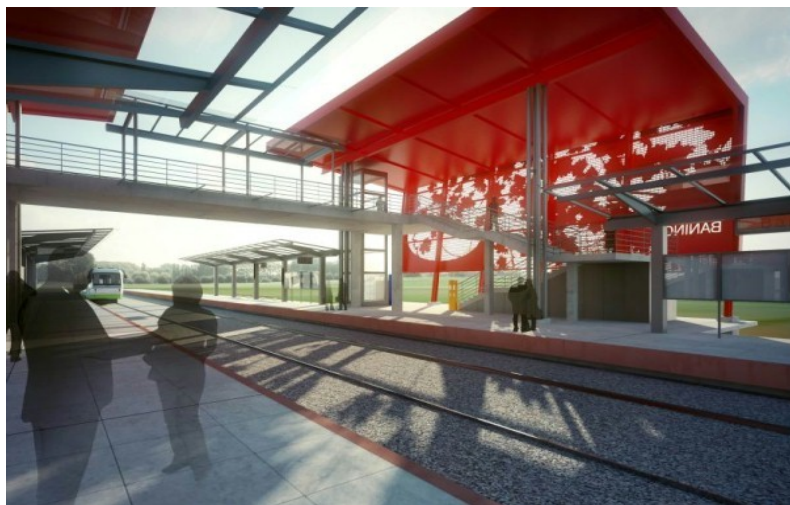
**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Pomorska Kolej Metropolitalna w Gdańsku – nowa inwestycja
Stracone możliwości wykorzystania OZE.....? Czy może brak wiedzy?

Koszt budowy **20-kilometrowej trasy PKM** to około **760 mln zł**.

Dofinansowanie unijne wyniesie **500 mln zł**.

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA – 0 !!!
BRAK JAKICHKOLWIEK INSTALACJI OZE !!!

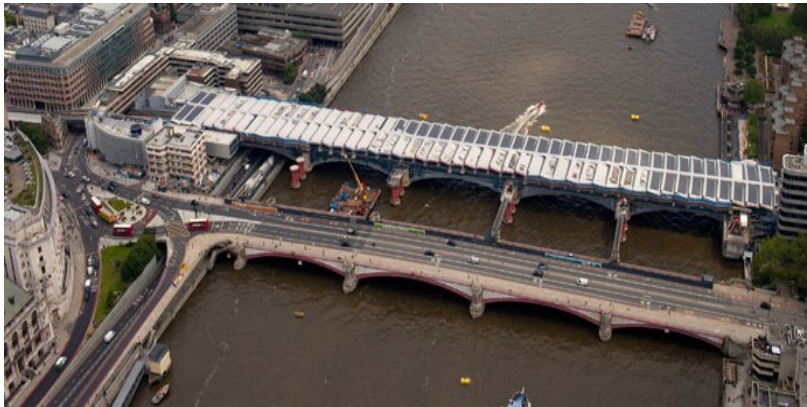


<http://drogi.inzynieria.com/cat/16/art/34746/pomorska-kolej-metropolitalna-w-gdansk#ixzz2QN2uW0J5>

„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

3. Systemy OZE w konstrukcjach zurbanizowanych..... mosty

Nowy „solarny” most zadaszenie dworca kolejowego Blackfriars - Londynie



<http://www.redferret.net/?p=29499>



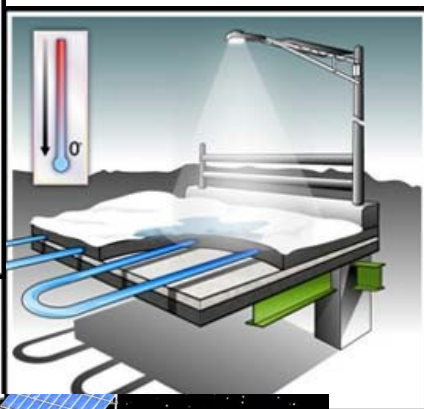
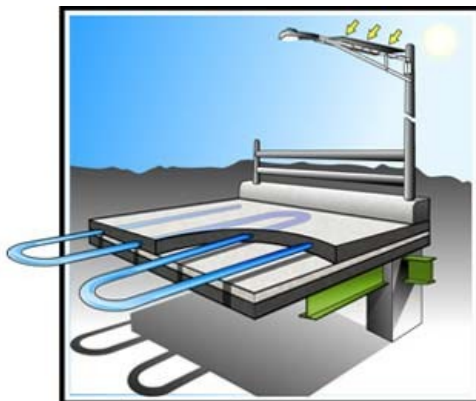
Panele słoneczne generuje szacunkowo 900.000 kWh energii elektrycznej rocznie, zapewniając 50% energii elektrycznej na potrzeby stacji i redukują emisji CO₂ na poziomie 490 ton rocznie. Oprócz paneli słonecznych, są też inne systemy oszczędzania energii. Nowa stacja będzie zawierać system zbiorczy wody deszczowej deszczowych i system doświetlenia naturalnego.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Systemy odladzania dróg, chodników, mostów.....z wykorzystaniem OZE

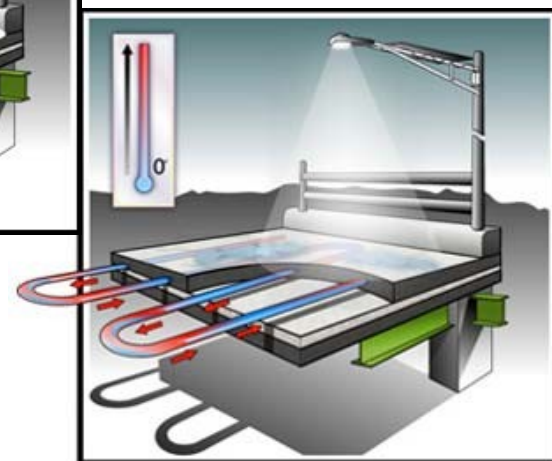
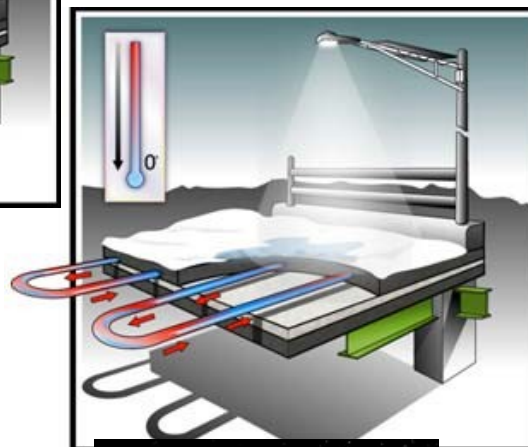
Pave Guard
TECHNOLOGIES, INC.

Innowacyjny system odladzania jezdni Pave Guard System eliminuje możliwość t.z. efekt czarnego lodu na drodze. Przykład rozwiązań amerykańskich



Czarny lód – to bardzo niebezpieczna, bo prawie niewidoczna cienka warstwa zamrożonej wody pokrywającej jezdnię.

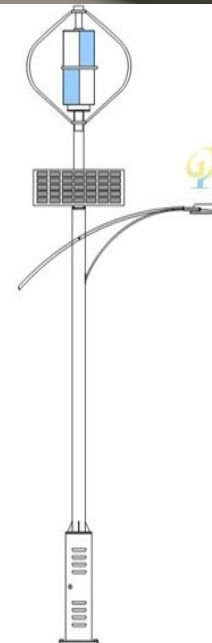
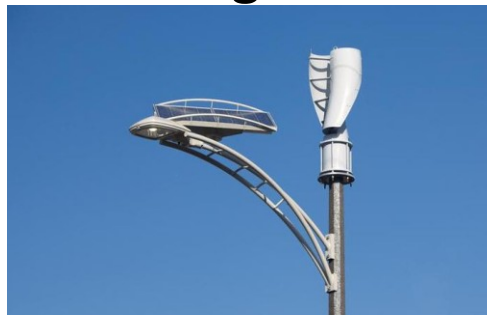
Czarny lód tworzy się szybko i niespodziewanie, gdy wilgotne powietrze, deszcz, mgła lub roztopiony śnieg zamarza na powierzchni jezdni. Dzieje się tak zwykle w nocy albo wcześniej rano, szczególnie podczas okresów dużej wilgotności, gdy temperatura powietrza spada poniżej zera.



<http://www.paveguardtech.com/solutions/paveguardsolutions.html>
<http://www.szkojazdzyrenault.pl/trenerzy-radza/warunki-atmosferyczne/>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3.Systemy wytwarzania energiiz wykorzystaniem OZE...



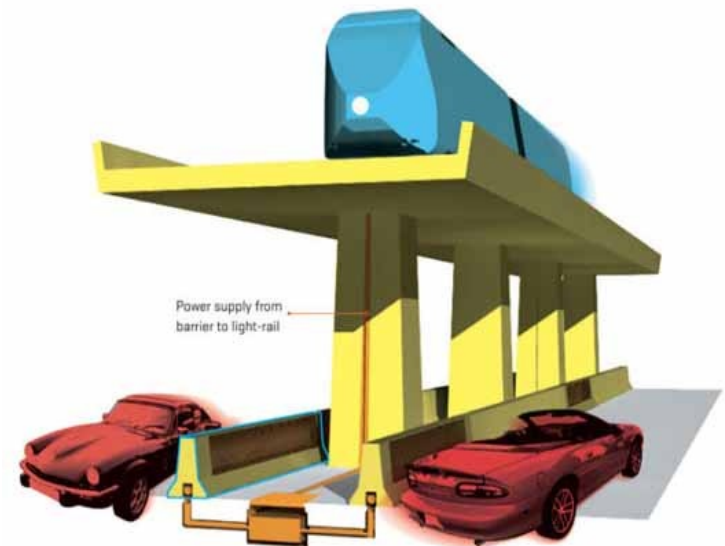
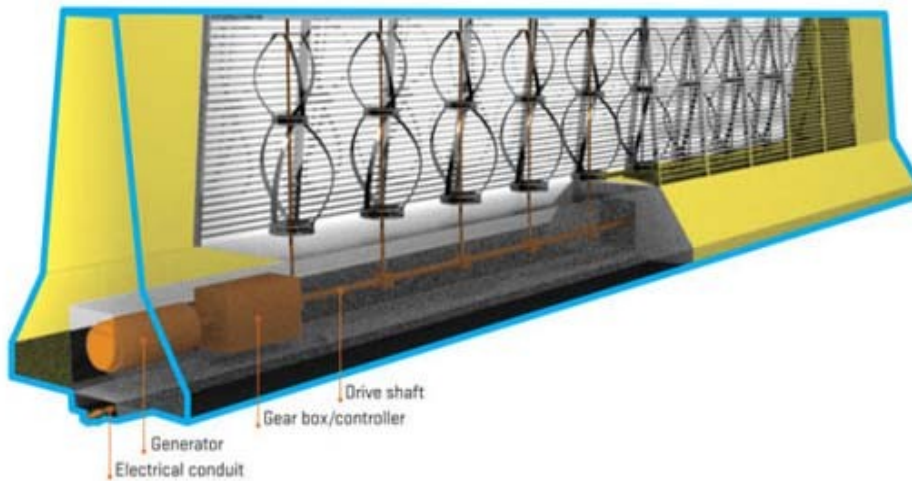
Rozwiązanie przykładowe hybrydowych systemów energetycznych (połączenie turbiny wiatrowej, oświetlenia typu LED, ogniw PV oraz magazynowania energii do wspomagania układów topnienia śniegu.

<http://www.paveguardtech.com/solutions/paveguardsolutions.html>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Systemy wytwarzania energiiz wykorzystaniem OZE....bariery energetyczne

Energia wiatru, jak wiadomo, może być wykorzystywany do wytwarzania energii elektrycznej. Turbiny zainstalowane w miejscach narażonych na wiatr okazały prostym a jednocześnie genialnym rozwiązaniem produkcji czystej zielonej energii. Nowy system znalazł zastosowanie na nowej autostradzie w Jersey. System może być zainstalowany w miejscach gdzie występują sztuczne ciągi powietrzne wygenerowane przez transport kolejowy lub drogowy. Wykorzystanie energii odpadowej „sztucznego podmuchu wiatru” generowanego przez przejeżdżające, samochody, kolej itp.

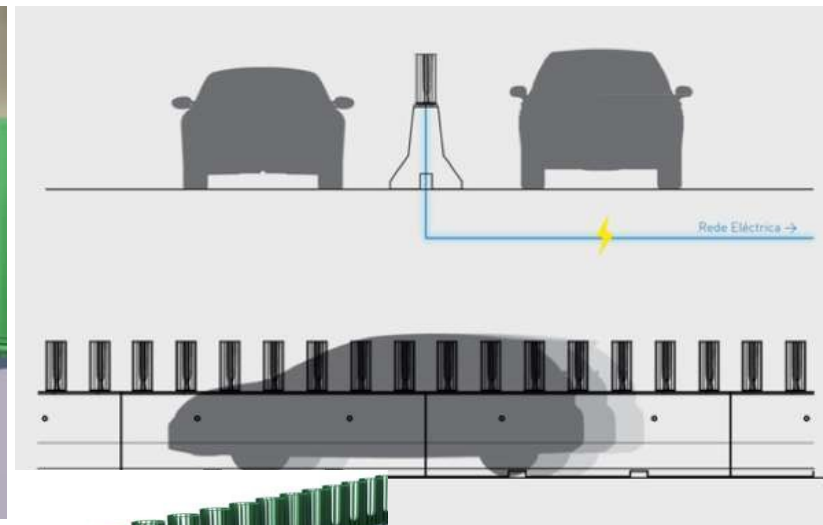


Projekt zdobył II miejsce w [Konkursie Projektowania 2006 Mag Metropolis Next Generation](#) projekt zakładał integrację systemu turbin wiatrowych do barier drogowych, które produkują energię elektryczną. Turbiny będą wytwarzać energię z wiatru, utworzonej przez pojazdy, które napędzają koła nich w przeciwnych kierunkach.

[WIND POWER FROM NEW JERSEY HIGHWAYS | Inhabitat - Sustainable Design Innovation, Eco Architecture, Green Building](#)

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansa na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Systemy wytwarzania energiiz wykorzystaniem OZE....bariery energetyczne z systemem turbin wiatrowych o osi pionowej



Ciągi uliczne, tunele oraz przewężenia ulice to tzw. tunele aerodynamiczne, które można wykorzystać jako źródło darmowej energii przez montaż pionowej turbin wiatrowych Voltair.

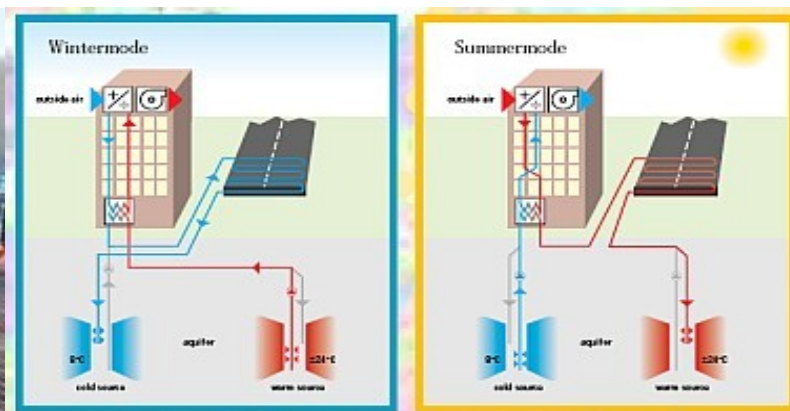
Uznając fakt, że miasta wymagają ogromnych ilości energii elektrycznej, ale że farmy wiatrowe są zazwyczaj wznoszone w obszarach wiejskich, Luis Castanheira Santos proponuje opcję doskonale nadającą się do metropolii. Głównym celem innowacyjnego rozwiązania jest wykorzystanie energii pędu powietrza wytwarzanego przez pojazdy poruszających w tych miejscach. Wytworzona energia elektryczna może być doskonałym uzupełnieniem do oświetlenia znaków drogowych, oświetlenia tuneli i dróg oraz wspomagać systemy odlodzeniowe.

<http://www.trendhunter.com/trends/voltair-vertical-turbine>

„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

3. Systemy odladzania dróg, chodników, mostów.....z wykorzystaniem OZE

Energia słoneczna jest bardzo skutecznym sposobem na ogrzewanie wody. Połączenie systemu asfaltu solarnego z podziemnymi magazynami ciepła tworzy całoroczny zasobnik energetyczny na potrzeby ogrzewania i chłodzenia. Holenderska firma [Ooms Avenhorn Holding BV](http://www.ooms-avenhorn.nl) podjęła wyzwanie i zrealizowała tę koncepcję przyczyniając się do rozwoju systemów energetycznego w drogownictwie.



Systemy odzyskiwania ciepła oraz gromadzenia energii słonecznej zbieranych z 200 metrowego odcinka drogi i kilku małych parkingów pomaga uzupełnieniu ciepła ciepła czteropiętrowej kamienicy w Avenhorn.

Park przemysłowy pow. około 50 000 m² w pobliskim mieście Hoorn jest ogrzewany z chodników i placów o pow. około 36 000 m². Ciepło magazynowane jest w gruncie latem i zimą oddawane do systemu grzewczego przy pomocy pompy ciepła.

<http://www.ecogeek.org/content/view/1428/83/>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. System GAIA odladzania dróg, chodników w Ninohe, Iwate, w Japonii.....z wykorzystaniem OZE



Fig. 3 Snow-melting condition at the upper section of the road on Feb. 13, 1996.

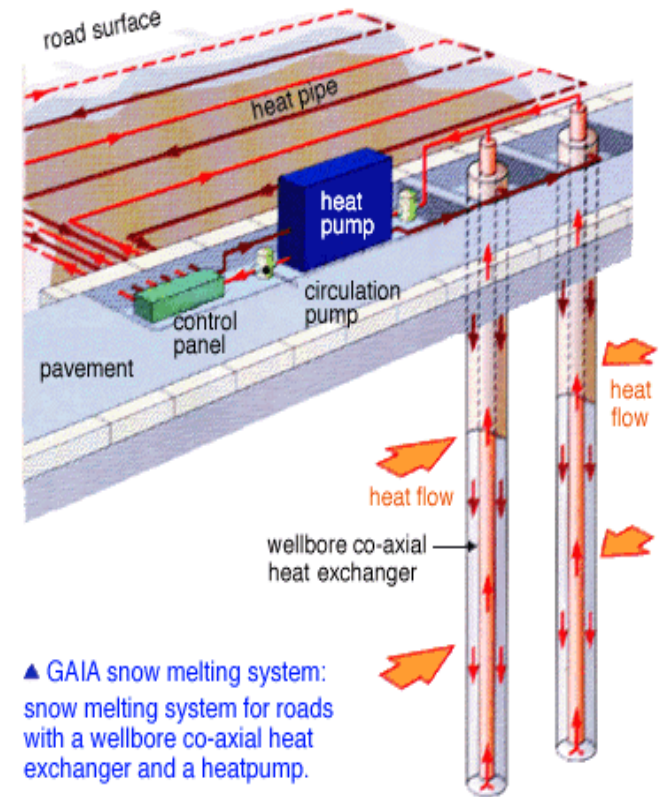


Fig. 4 Snow-melting condition at the lower section of the road on Feb. 13, 1996.

Pierwszy system topienia śniegu i lodu GAIA został zainstalowany w grudniu 1995 roku w Ninohe, Iwate. System zajmuje powierzchnię 266 m². Układ zasilany jest pompą ciepła o mocy 15 kW. Dolnym źródłem są sondy pionowe

<http://grsj.gr.jp/en/geothermalinJ/heat-use/main151.html#lowT>

<http://www.geothermal-energy.org/pdf/IGAstandard/WGC/2000/R0191.PDF>

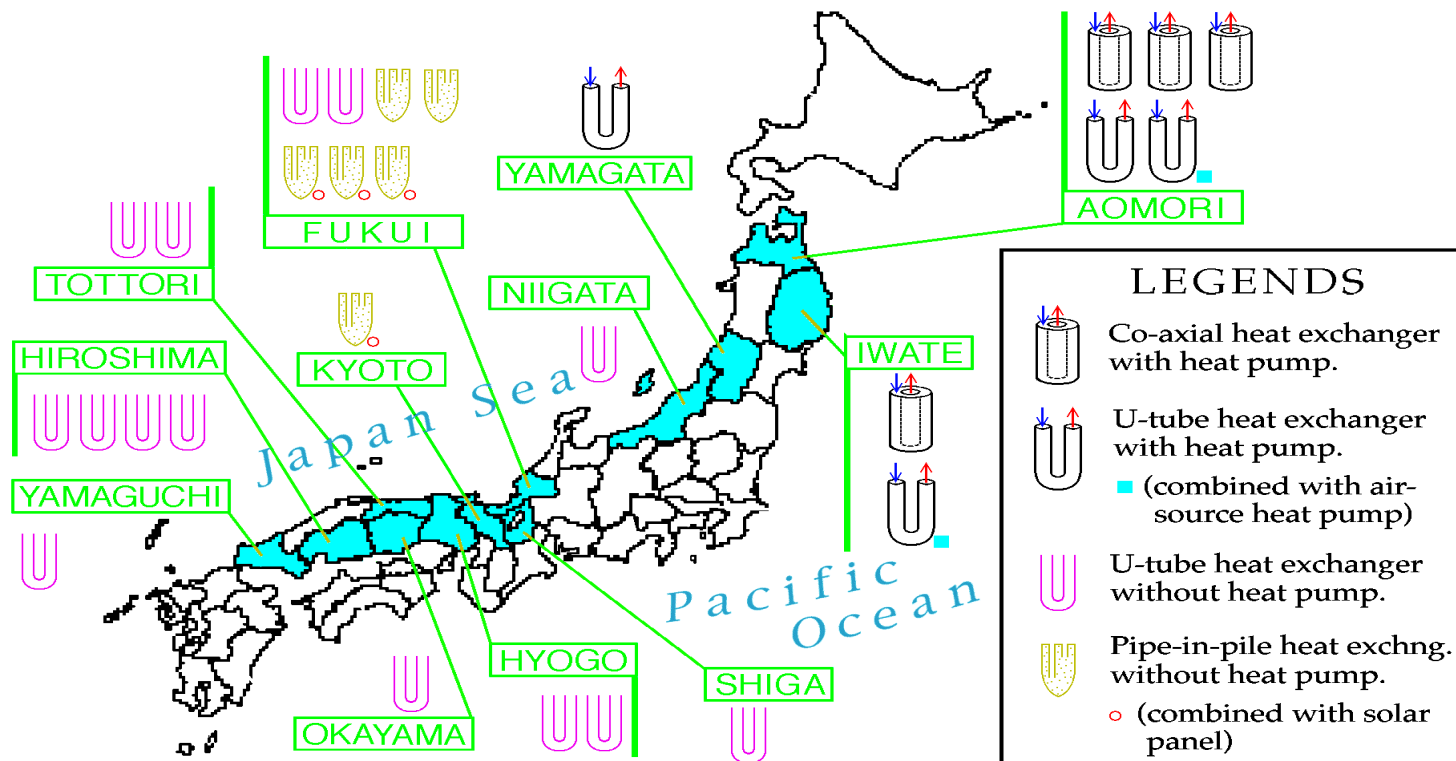


▲ GAIA snow melting system: snow melting system for roads with a wellbore co-axial heat exchanger and a heatpump.

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Mapa systemów odladzania dróg, chodników, mostów w Japonii.....z wykorzystaniem OZE

GEOHERMAL RELATED SNOW MELTING SYSTEMS
IN JAPAN (for roads, tunnels and parkings, in 2002)

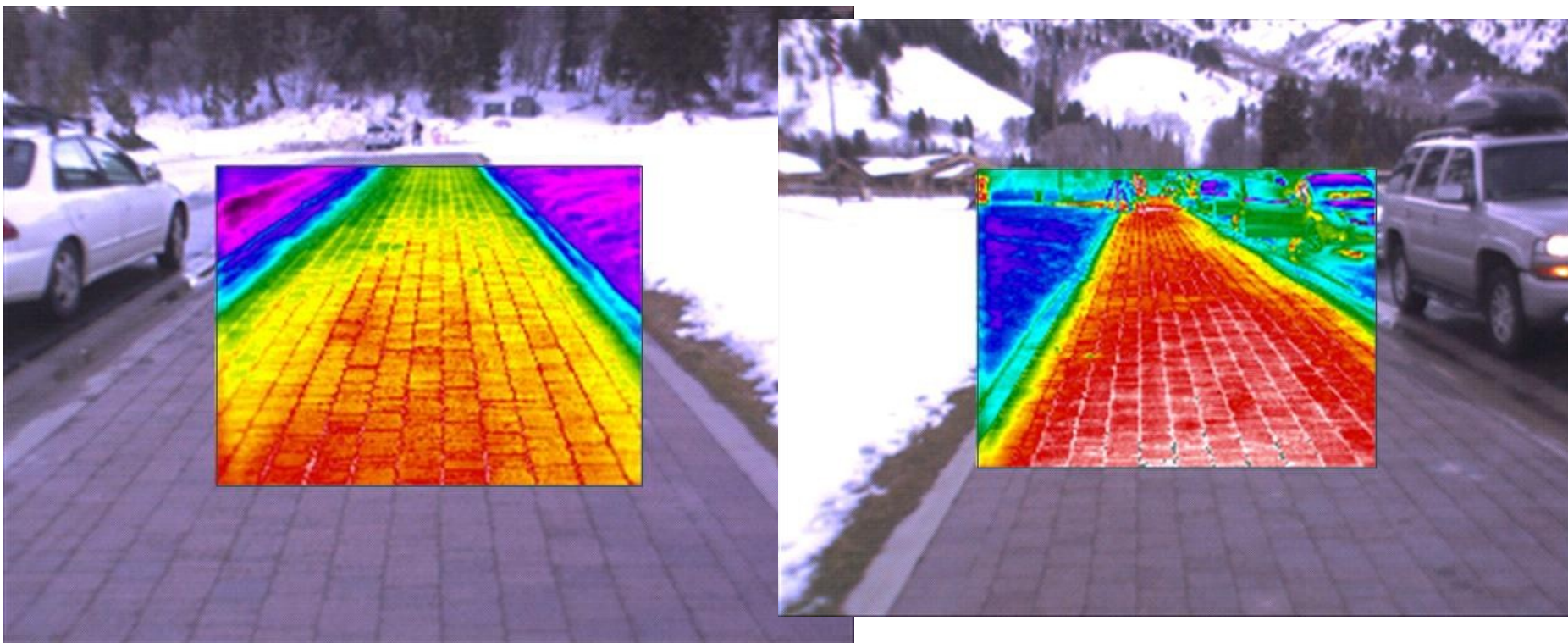


Reference: K. Yasukawa and S. Takasugi, Proc. EGC 2003, O-4-09 (2003).

<http://grsi.gr.jp/en/geothermalinJ/heat-use/main151.html#lowT>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3.Systemy odladzania dróg, chodników, mostów.....z wykorzystaniem OZE



Utah – USA Snowbasin Ski Resort podgrzewanie chodników w ośrodku narciarskim

W ciągu około 20 minut, wszystkie podgrzewane chodniki, są wolne od śniegu przez wytworzenie dodatniej temperatury. Przy zastosowaniu technologii termowizyjnej można zweryfikować prawidłowość działania instalacji topnienia śniegu i lodu.

<http://activerain.com/blogsvie/2004783/utah-infrared-inspection-of-snowbasin-ski-resorts-heated-sidewalks>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3. Systemy odladzania dróg, chodników, mostów.....z wykorzystaniem OZE

Przykład do naśladowania Centrum OSLO NORWEGIA

Większość chodników w Oslo jest ogrzewana za pomocą sieci układu rur zatopionych w asfalcie.

Energia Ciepła pochodzi OZE co pozwala z znacznym stopniem chronić środowisko i eliminować naprawy drogowe .

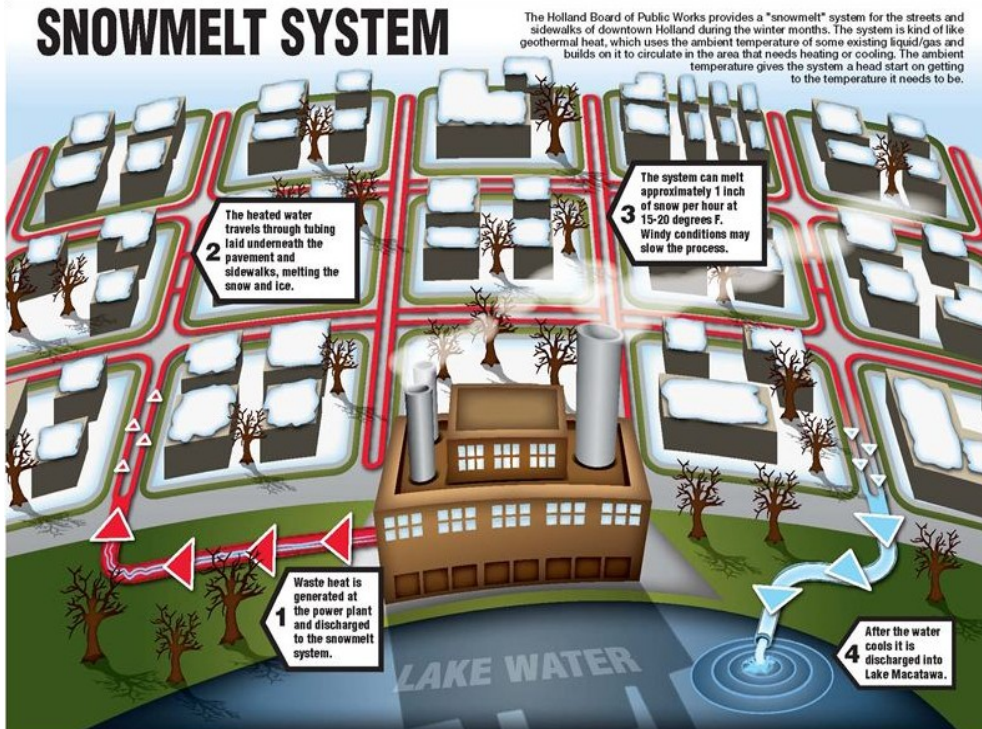


**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

http://tommyimages.com/Stock_Photos/Scandinavia/Norway/Norwegian_Architecture/slides/Norway_04_E_1_25_-Heated_Sidewalks.html

3. Systemy odladzania dróg, chodników, mostów.....z wykorzystaniem OZE

System topnienia śniegu centrum w mieście Klamath Falls w stanie Oregon, nad jeziorem Michigan-USA



Podgrzewane powierzchnie miasta oznacza że tradycyjne systemy odśnieżania odchodzą do lamusa . Wykorzystanie ciepła odpadowego z elektrociepłowni miejskiej

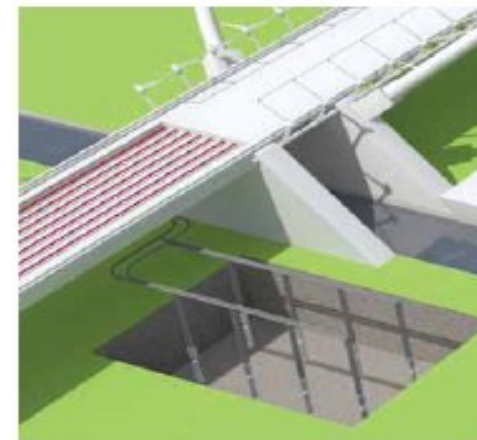
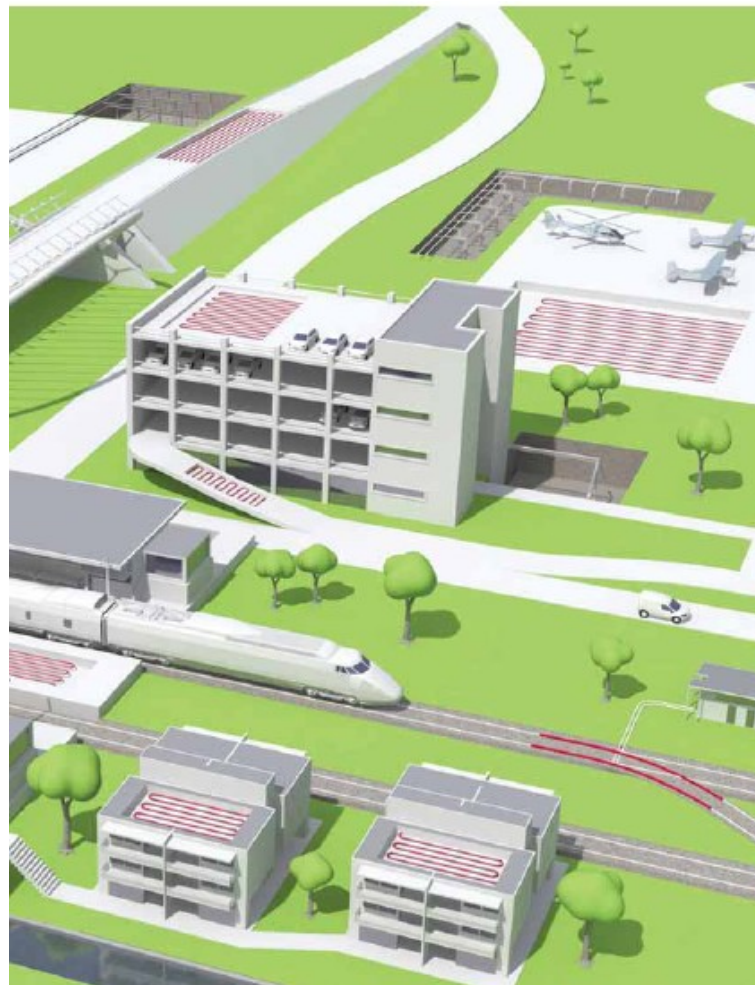


Praktyczne zastosowanie samoczynnych systemów topnienia śniegu i lodu – chodniki miejskie.

<http://www.toledoblade.com/Culture/2011/02/20/Heated-surfaces-mean-some-dont-need-to-shovel.html>

„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

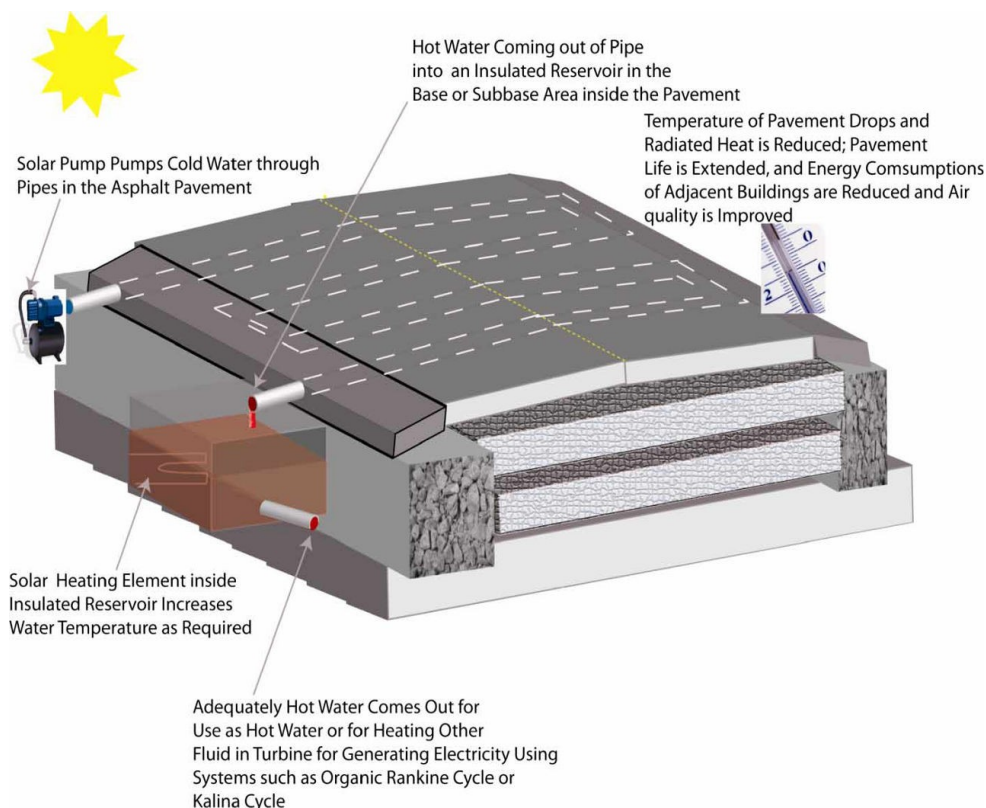
3. Przykład zastosowania technologii odladzania w różnych aspektach budownictwa z wykorzystaniem OZE Rozwiązania systemowe dostępne w europie i na świecie.....



http://www.rehau.com/linkableblob/GB_en/1026412/data/Outdoor Surface Heating and Cooling Brochure-data.pdf

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3.Koncepcja wykorzystania asfaltu jak „kolektora słonecznego”



Oryginalna koncepcja asfaltowych nawierzchni służących jako „kolektor słoneczny” gdzie rury zostały obsadzone w nawierzchni asfaltowej poniżej warstwy ścieralnej, która zbiera wody z obiegu. Jeśli ktoś w okolicy - np. mieszkańcom rezydencji, hotel, biura, lub innej podobnej instytucji - potrzeba jest ciepła woda użytkowa, woda przepływająca przez system rur może być stosowana bezpośrednio, np.: w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię do ogrzewania zimniejszą wodę do żądanej temperatury. Przy niskich parametrach zasilania układ może bezpośrednio korzystać z darmowej energii odbieranej z asfaltu. Drugim aspektem może być generowanie z gorącej wody, energii elektrycznej.

<http://buildipedia.com/aec-pros/engineering-news/asphalt-pavement-solar-collectors-the-future-is-now>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

3.Przyszłość technologii drogowych.....z wykorzystaniem OZE



NR2C

New Road Construction Concepts

Towards reliable, green, safe&smart and human infrastructure in Europe

Przyszłość Eko-infrastruktury to nowoczesne i zaawansowane technologie drogowe ograniczania uciążliwości, podgrzewanie powierzchni jezdnych oraz produkcja energii..... niedaleka przyszłość .

<http://www.paveguardtech.com/solutions/paveguardsolutions.html>

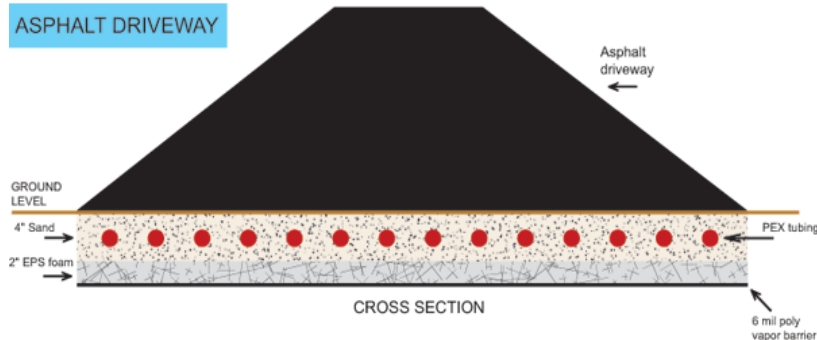
„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

4.Podsumowanie :

Zalety systemów przeciwooblodzeniowych opartych o OZE



ASPHALT DRIVEWAY



Zalety:

systemy przeciwooblodzeniowe gwarantują:

- niższy koszt utrzymania chronionych powierzchni (brak strat wynikających z uszkodzeń zimowych),
- brak zagrożenia dla środowiska naturalnego, - eliminacja środków chemicznych
- komfort użytkowania (eliminacja konieczności ręcznego odśnieżania),
- bezpieczeństwo użytkowania, wyeliminowanie roszczeń finansowych wynikających z powstałych wypadków (np. na pokrytym lodem chodniku).

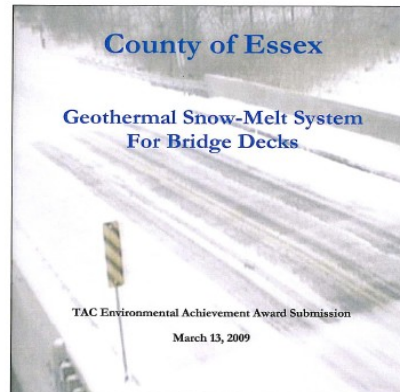
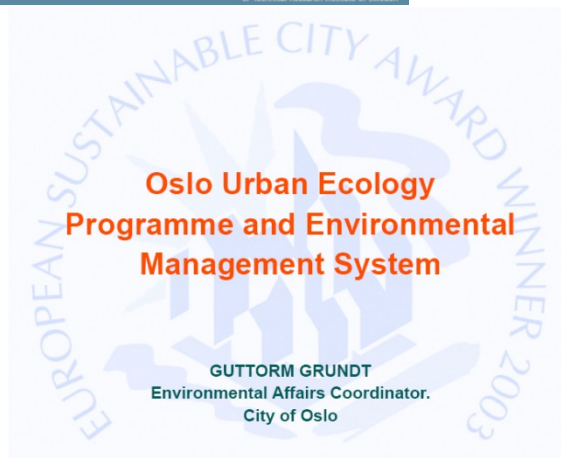
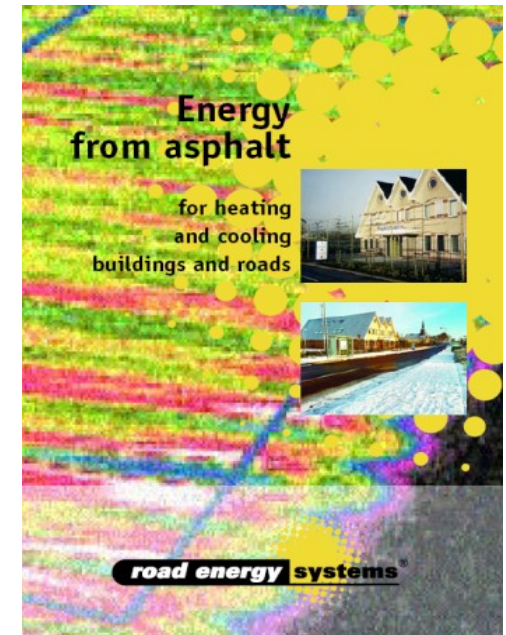
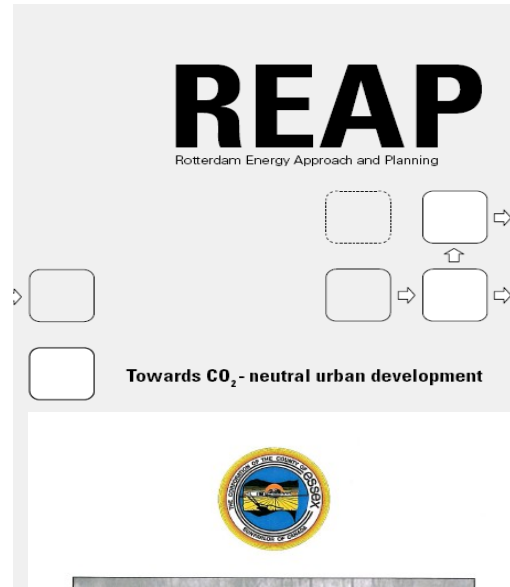
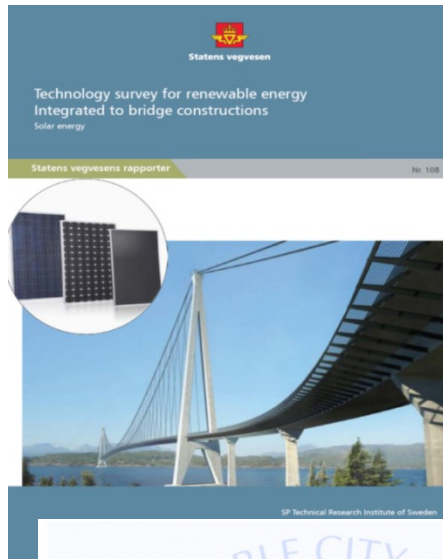
Wady :

- Droższe koszty inwestycyjne 10-30%

<http://www.radiantcompany.com/details/grade.shtml>

**„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020**

4.Podsumowanie : Projekty dotyczące efektywności energetycznej w drogownictwie a gdzie jest POLSKA?



„Eko Budownictwo i Energetyka Odnawialna”
szansą na rozwój regionu pomorskiego w Horyzoncie 2020

Dziękujemy za uwagę WYBÓR NALEŻY DO NAS



Starożytni Egipcjanie

Zbudowali piramidy, które przetrwały tysiące lat. My nie potrafimy zbudować drogi, która przetrwa zimą

POLSKIE STOWARZYSZENIE POMP CIEPŁA www.pompaciepla.org.pl

