

Zintegrowany Program Modernizacji Branży Tekstylnej i Odzieżowej Województwa Łódzkiego

Nowoczesne struktury tekstyliów – nie tylko dla odzieży



KAPITAŁ LUDZKI
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



Łódzkie

Centrum Badań i Innowacji
PRO-AKADEMIA



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PLAN PREZENTACJI:

- Ogólna charakterystyka obszarów zastosowań dzianin
- Siatki dziane
- Dzianiny techniczne „DOS „ na kompozyty
- Dzianiny dystansowe 3D
- Działy element Peltiera
- Filtry dziane
- Dzianiny w budownictwie
- Dzianiny 3D - zdrowe i komfortowe materace
- Geodzianiny w budownictwie drogowym
- Siatki barierowe
- Komunikacja satelitarna - dziane anteny radiowe

DZIANINY ODZIEŻOWE



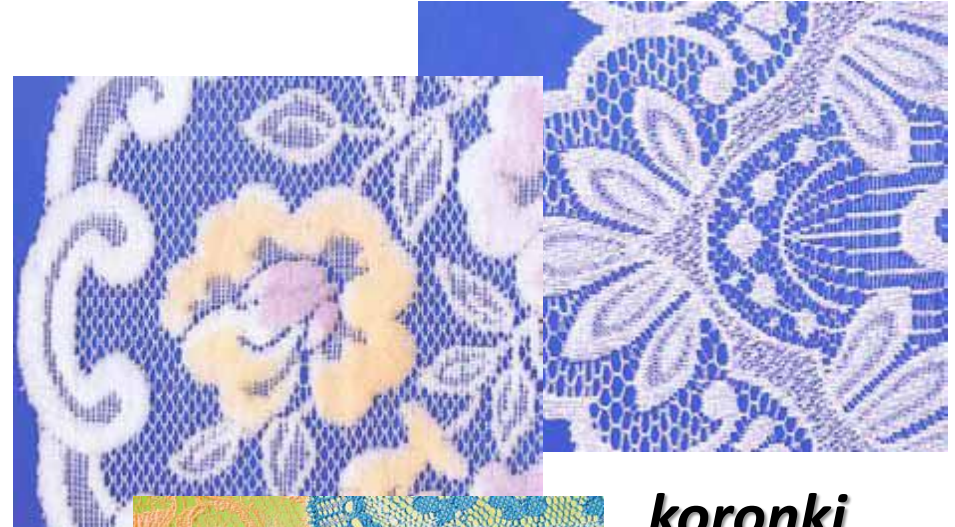
DZIANINY BIELIŹNIANE



DZIANINY DEKORACYJNE I KORONKI



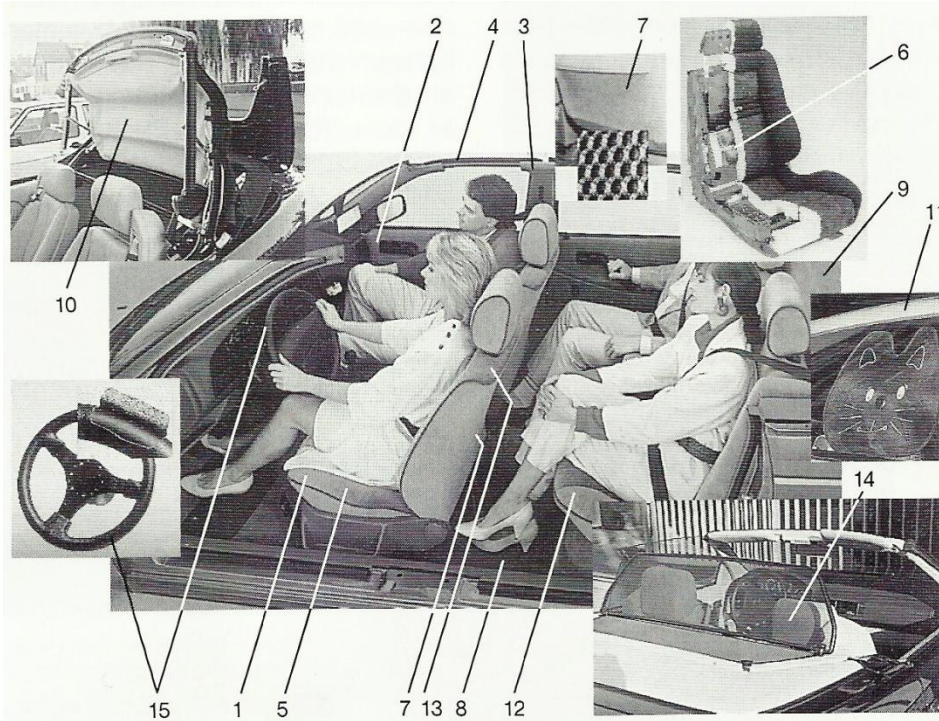
firanki i zastonki



koronki



DZIANINY W MOTORYZACJI

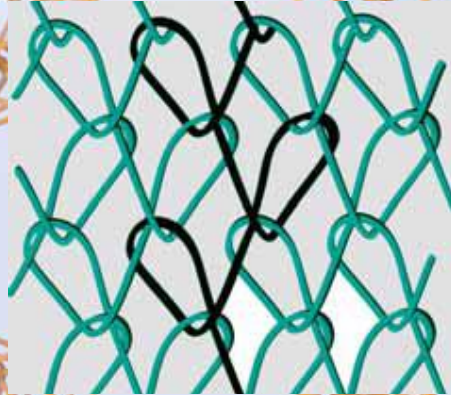


1. obicie fotela
2. obudowa boczna i osłona wewnątrz drzwi
3. osłona słupka
4. wykładzina dachowa
5. pokrycie tapicerskie siedzenia
6. klimatyzacja w siedzeniu
7. kieszeń z siatki na pakunki z tyłu siedzenia, siatka oddzielająca
8. wykładzina podłogowa / wyposażenie bagażnika
9. tylna półka obok szyby
10. wewnętrzne pokrycie dachu w kabrioletcie
11. przeciwsłoneczna roleta ochronna
12. tworzywo nośne siedzenia / tworzywo wielowarstwowe
13. tworzywo na pokrycie siedzenia
14. osłona przed wiatrem
15. osłona termiczna na kierownicę

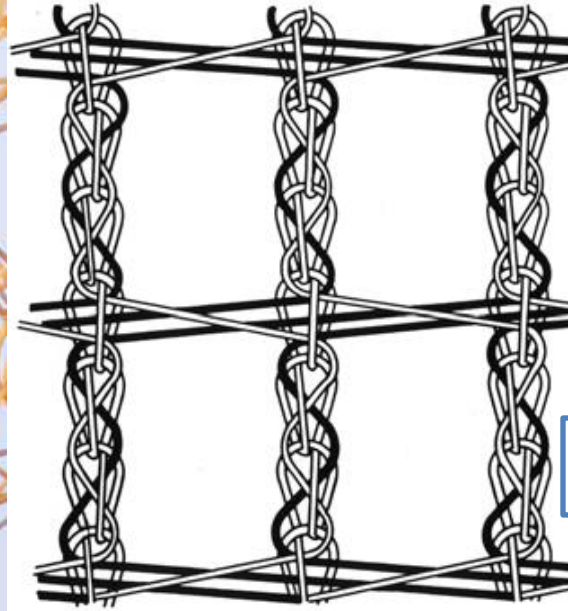
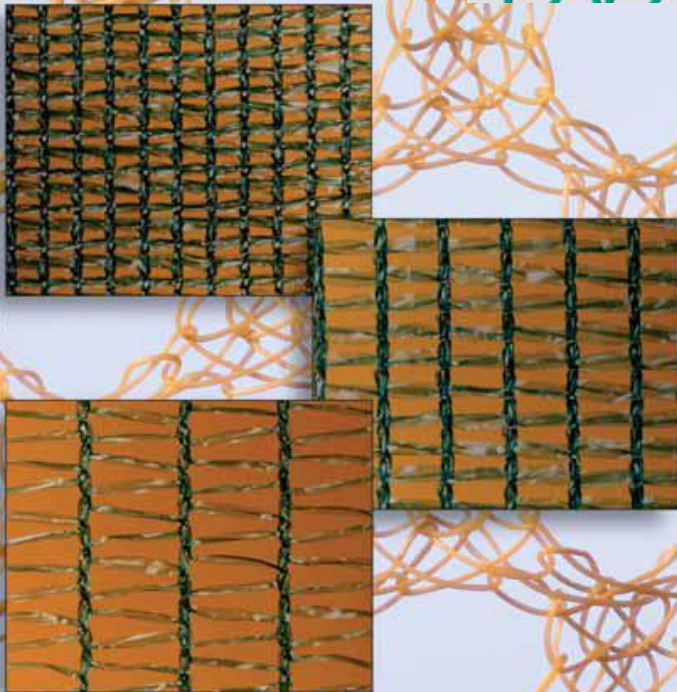
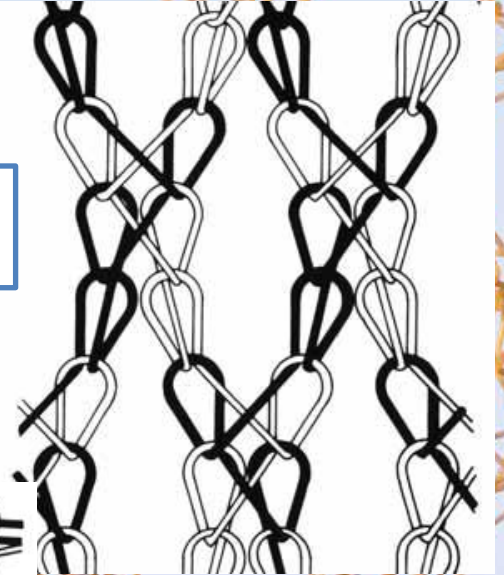
DZIANINY W WYROBACH SPORTOWYCH



DZIANE SIATKI

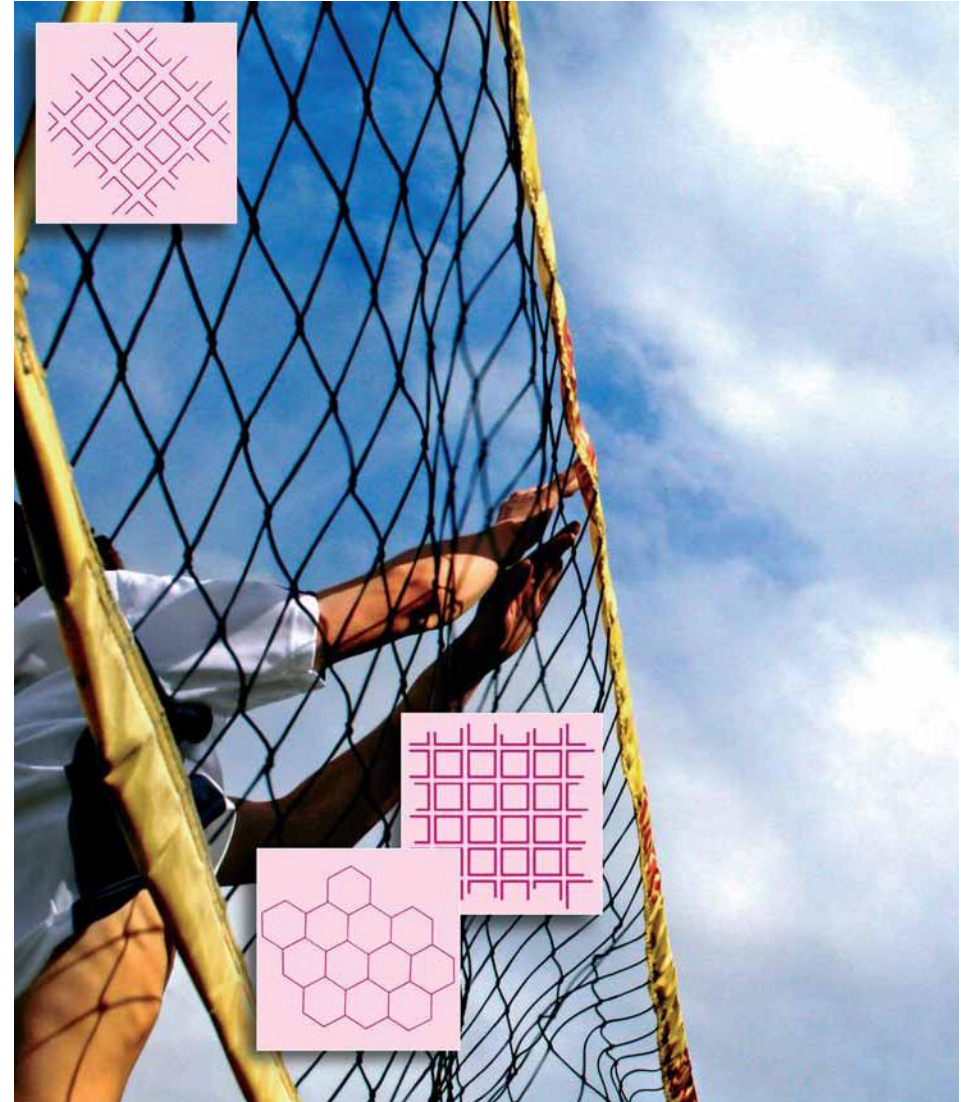
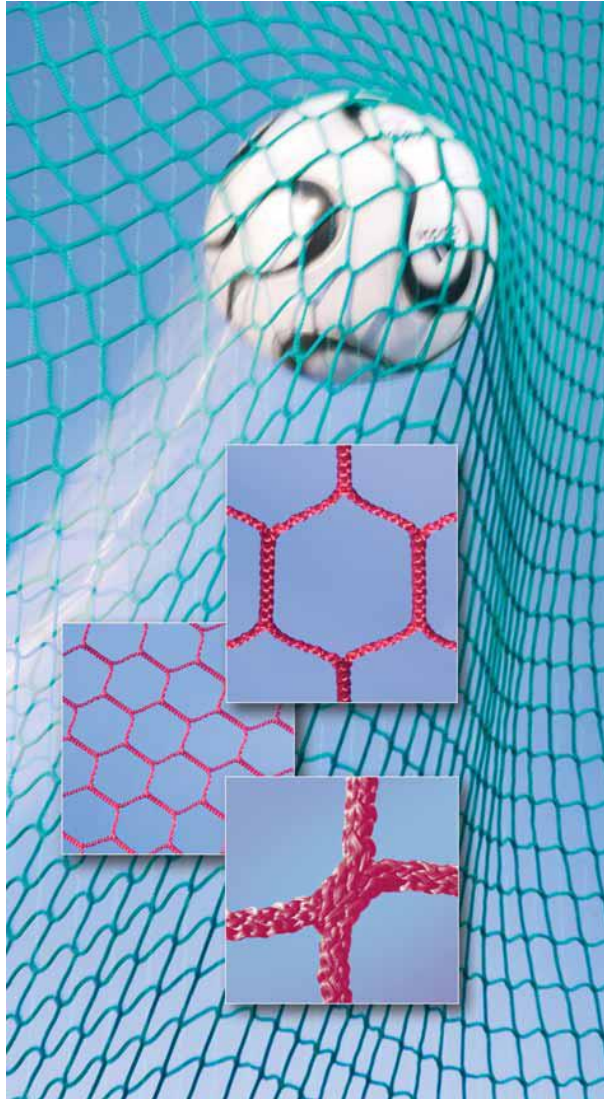


*siatka
azulewa*

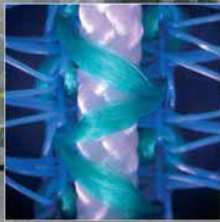
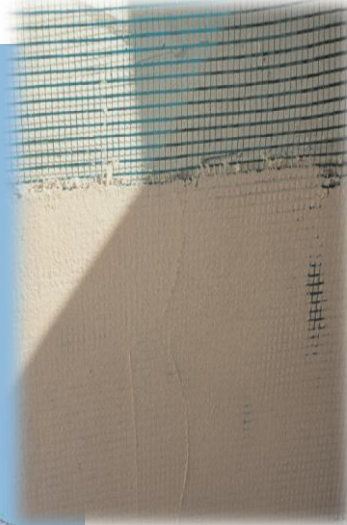


siatka wążkowa

DZIANE SIATKI W WYROBACH SPORTOWYCH



DZIANE SIATKI W BUDOWNICTWIE



DZIANE SIATKI ZABEZPIELAJĄCE

Nr. 23311-045-01 inkl. Gummi-Spannleine



*osłona transportowanego
ładunku*

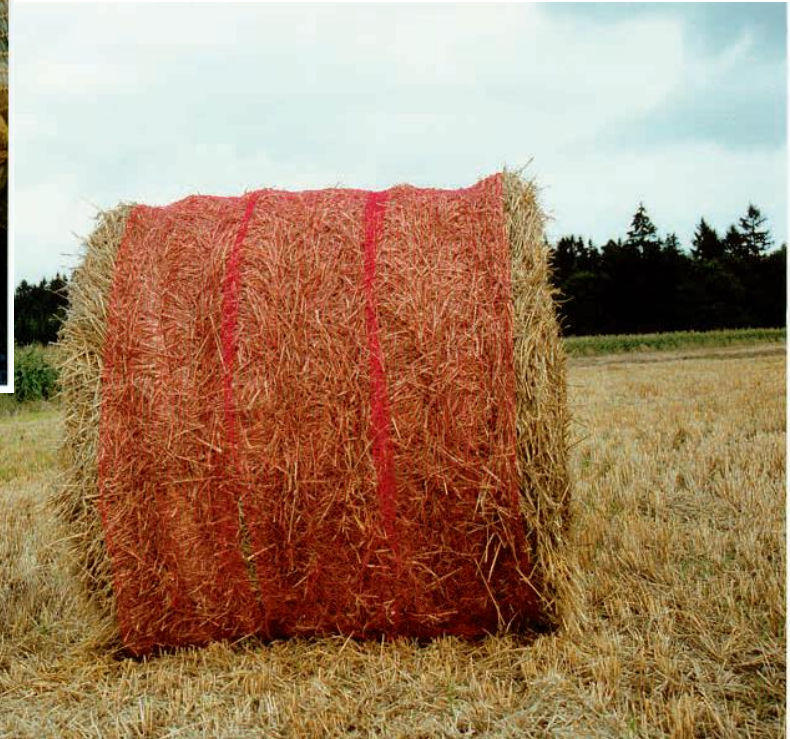


zapora przeciwśniegowa

DZIANE SIATKI W ROLNICTWIE



***opakowania
płodów rolnych***



***magazynowanie
słomy***

DZIANE SIATKI W SADOWNICTWIE



DZIANE SIATKI W RYBOŁÓSTWIE

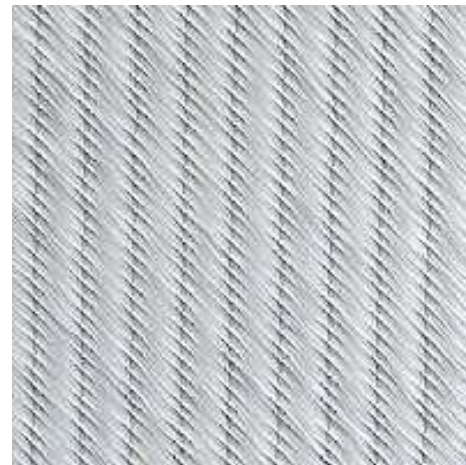
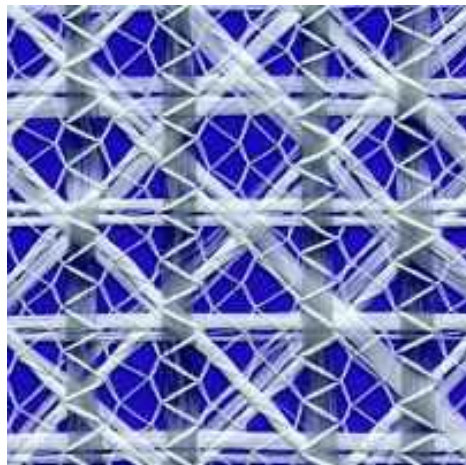


sieć rybacka

Obszary zastosowań dzianin

Dzianiny typu DOS

DZIANINY TECHNICZNE „DOS„ NA KOMPOZYTY



Obszary zastosowań dzianin Dzianiny typu DOS



**kadłub łodzi
motorowej**



**budka
telefoniczna**

**KOMPOZYTY
WZMACNIANE
DZIANINAMI**

**kokpit samochodu
Formuły 1**



**osłona
motocykla**



**kadłub
helikoptera**

Obszary zastosowań dzianin Dzianiny typu DOS

KOMPOZYTY WZMACNIANE DZIANINAMI

karoseria autobusu



www.liba.de



***łopaty
wirników
elektrowni
wiatrowych***

www.karl-mayer.de

DZIANINY W BUDOWIE KOMPOZYTÓW LOTNICZYCH



Boeing 787 Dreamliner **– najnowocześniejszy** **samolot świata**

(długość 57m, wysokość 17m,
rozpiętość 52m, średnica kadłuba
5,74m, maksymalna masa startowa
216 ton, liczba miejsc 290, prędkość
0,85 macha, zasięg 15 700km,
maksymalnie paliwo 124 700 l, pułap
13 100m)

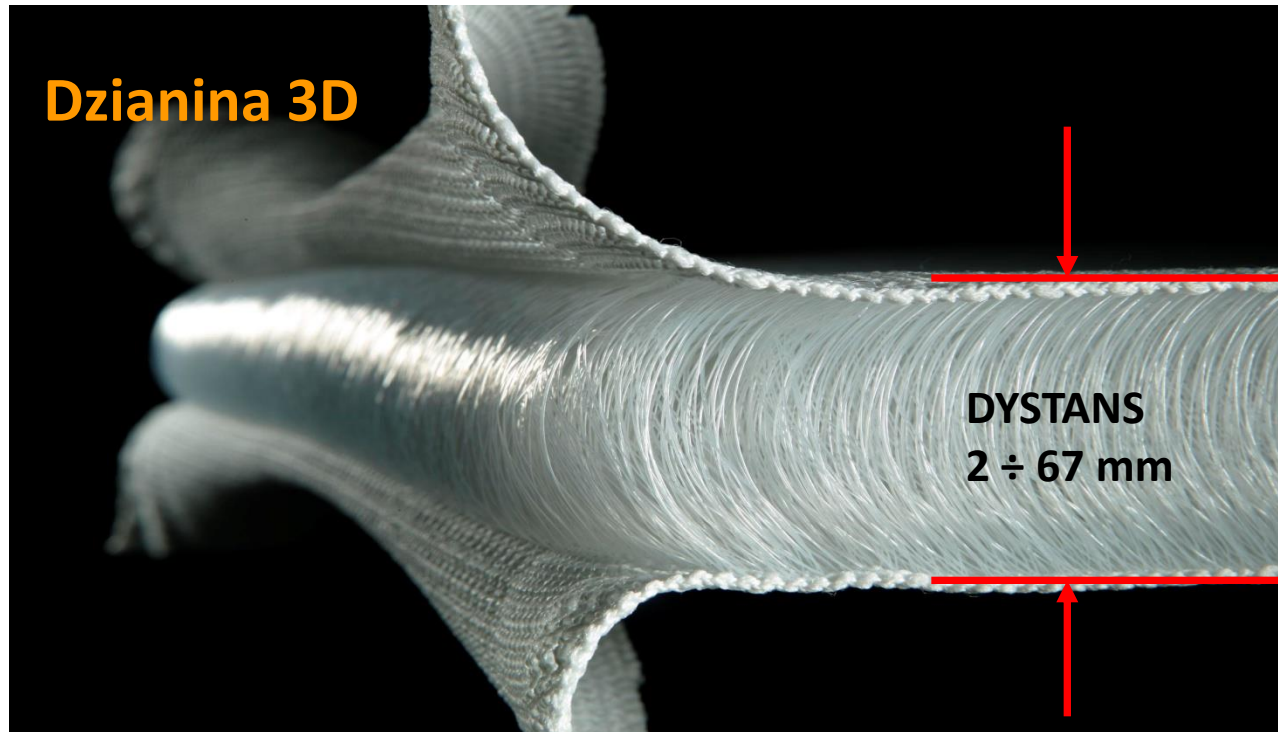
o 20 % mniejsze zużycie paliwa,
o 30 % zmniejszenie kosztów
utrzymania

Samolot w 50 % (kadłub i skrzydła) zbudowany z kompozytów tekstylnych węglowo – epoksydowych (pasma rovingu i dzianiny włótkowej, wielosiowej DOS). Otrzymano mniejszą masę i wyższą wytrzymałość konstrukcji samolotu (Boeing 777 – 12 % kompozytów, 50 % aluminium).

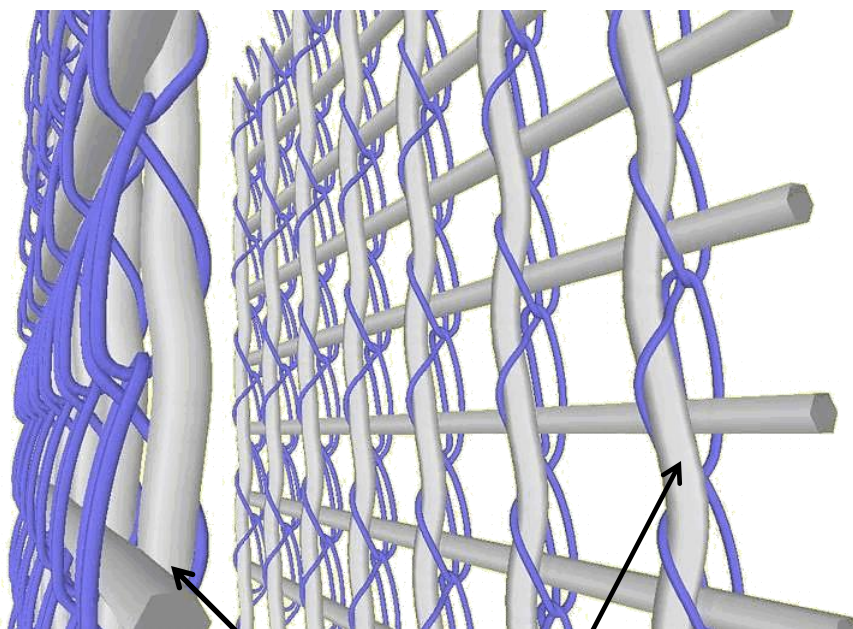
Obszary zastosowań dzianin

Dzianiny dystansowe 3D

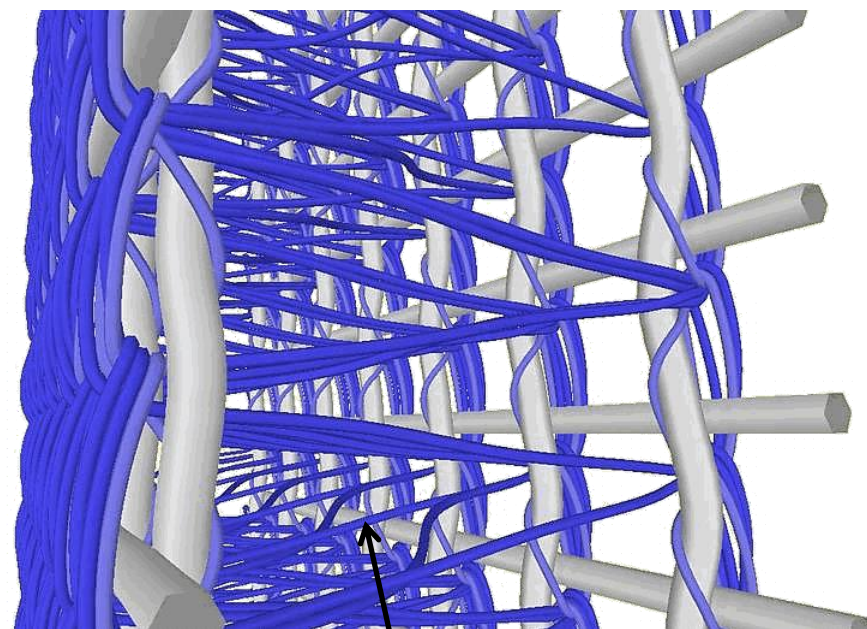
DZIANINY DYSTANSOWE – STRUKTURY DZIANE DWUPRAWNE LUB INTERLOKOWE O ZNACZNEJ GRUBOŚCI OKREŚLONEJ „DYSTANSEM” (ODLEGŁOŚCIĄ) MIĘDZY ZEWNĘTRZNYMI WARSTWAMI DZIANINY



MODELOWANIE DZIANIN DYSTANSOWYCH 3D



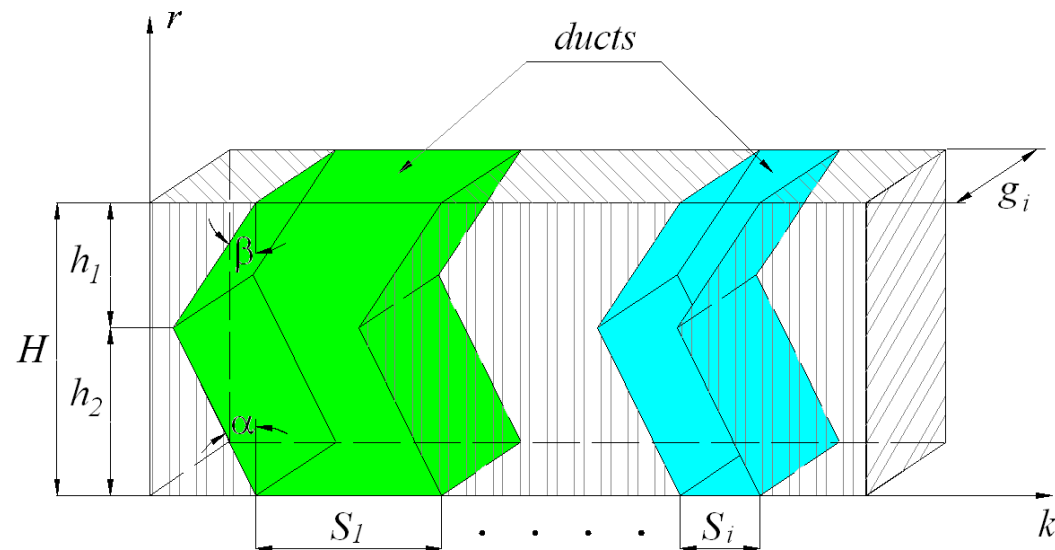
Warstwy zewnętrzne dzianiny



Warstwa wewnętrzna dzianiny

KANAŁY WZDŁUŻNE - PIONOWE

- Szerokość kanału S uzależniona od raportu nawleczenia grzebieni igielnicowych.
- Określenie kątów α i β kształtuje nachylenie poszczególnych elementów kanału do osi k .
- Możliwość określenia wysokości h poszczególnych części raportu splot przy różnych wartościach kątów α i β .
- Wielkość g określa grubość dzianiny, która zależy od odległości x pomiędzy grzebieniami igłowymi.
- Jeżeli kąty α i β są sobie równe i wynoszą 0° - uzyskujemy kanał pionowy prosty.



gdzie:

H - wysokość raportu

h_i - wysokości poszczególnych części raportu

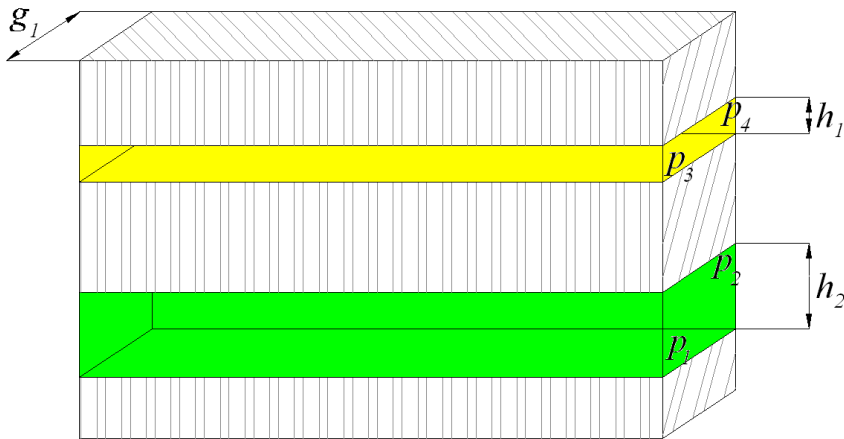
S - szerokość kanału

α, β - kąty pochylenia poszczególnych elementów w raporcie

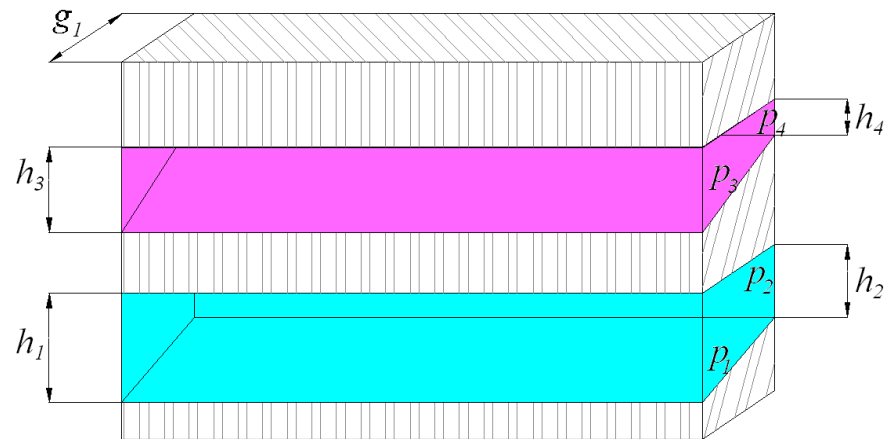
Kanały poprzeczne - poziome

a) płaszczyzny równoległe

b) płaszczyzny nierównoległe



$$p_1 // p_2 // p_3 // p_4$$



$$p_1 \not// p_2 \quad i \quad p_3 \not// p_4$$

gdzie:

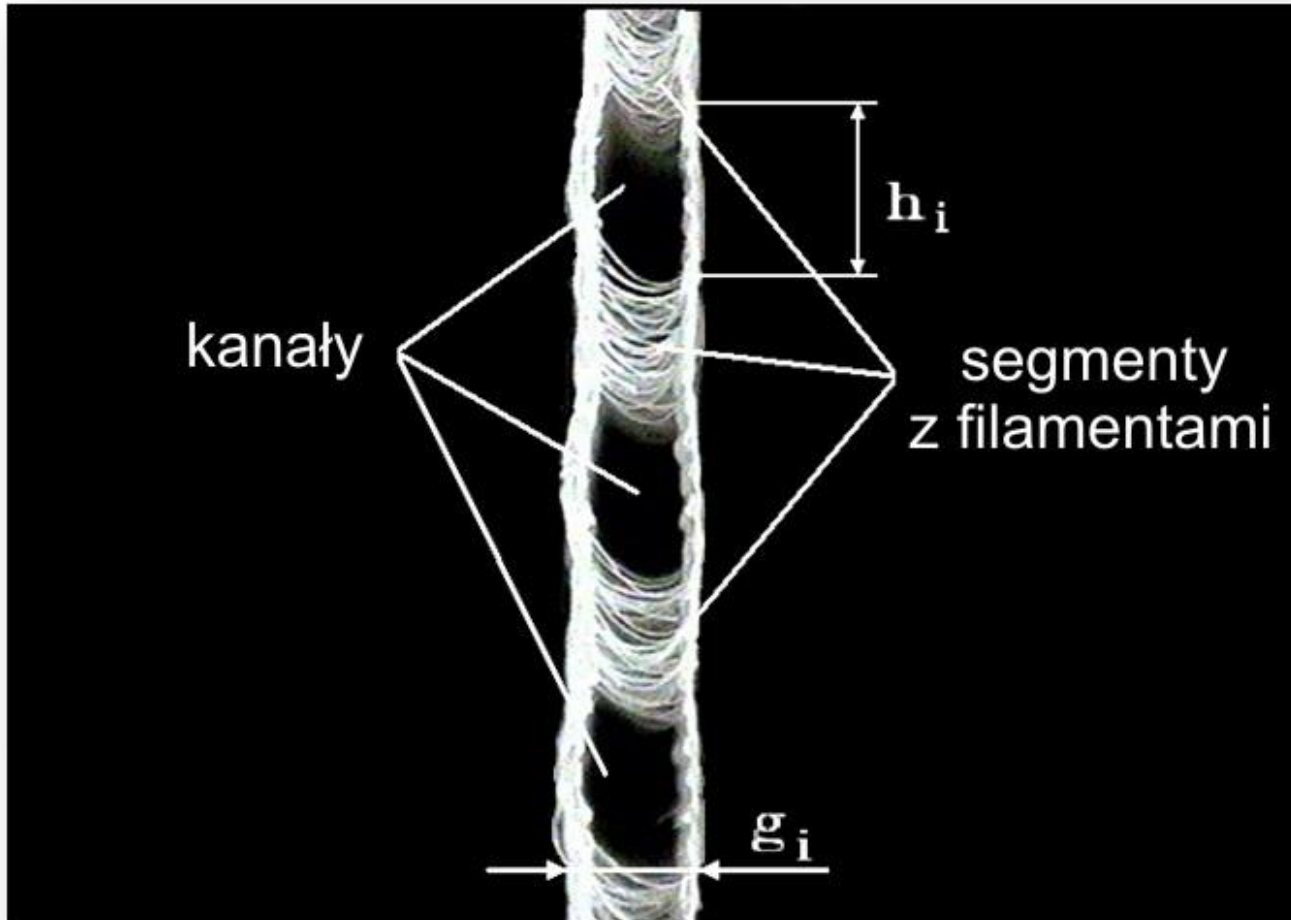
h_i - odległości pomiędzy płaszczyznami

p_i - płaszczyzny kanału w dzianinie

g_i - grubość dzianiny

- Kanał poprzeczny tworzony jest w wyniku miejscowego braku nitek splotów składowych tworzących warstwę wewnętrzną.
- Łączniki warstwy wewnętrznej przebiegają w jednej lub obu warstwach zewnętrznych.

PRZEKRÓJ WZDŁUŻNY DZIANINY DYSTANSOWEJ Z KANAŁAMI POZIOMYMI



POŁĄCZENIE KANAŁÓW WZDŁUŻNYCH Z POPRZECZNYMI

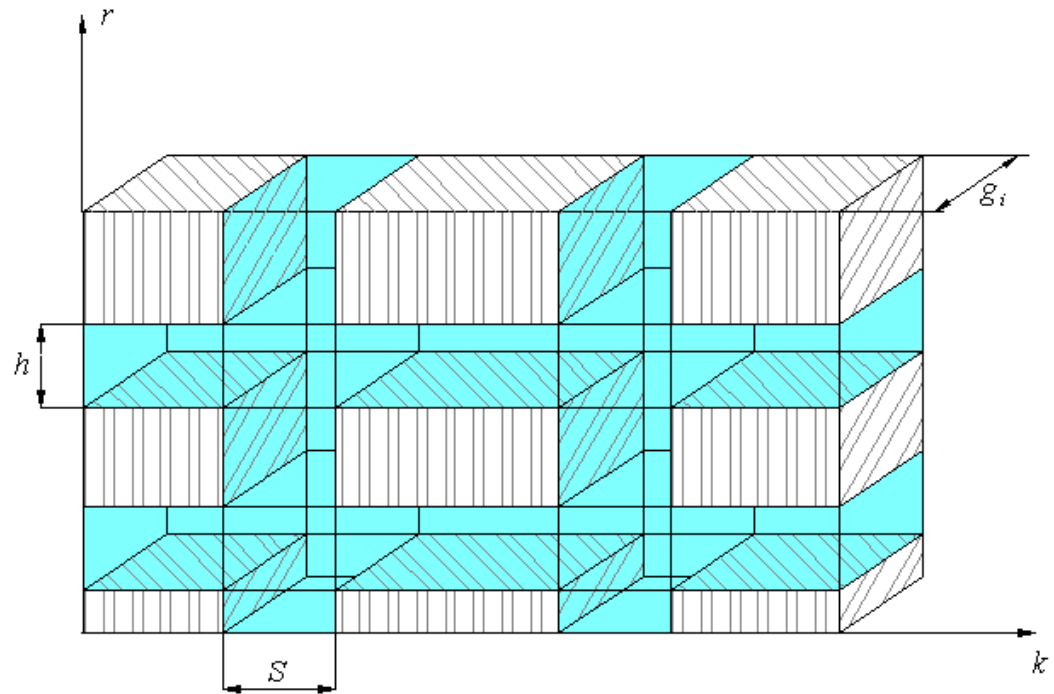
Schemat połączenia kanałów pionowych prostych z kanałami poziomymi o równoległych płaszczyznach (kratownica kanałowa).

gdzie:

H - wysokość kanału poziomego

S - szerokość kanału pionowego

g_i - grubość dzianiny



DZIANINY KANAŁOWE 3D Z KAPSUŁKAMI PCM

- Przestrzeń pomiędzy powierzchniami dzianiny dystansowej stwarza możliwości magazynowania różnych substancji. Może być ona wypełniona funkcjonalnym materiałem przemiany fazowej PCM.
- **Materiał PCM absorbuje, magazynuje i uwalnia duże ilości energii w postaci ciepła utajnionego w ściśle określonym zakresie temperatur (zakres przemiany fazowej).**

Zastosowanie:

- okładziny pojemników do transportu żywności (ugotowane potrawy nie powinny schładzać się poniżej 65°C),
- okładziny tynkowe, płyty wykończenia wewnątrz, podwieszane sufity; bierna regulacja temperatury o 6°C
- okładziny kontenerów do transportu krwi (2 ÷ 10°C, 12h),
- **kamizelki chłodzące dla strażaków i żołnierzy:**
 - z wymuszonym obiegiem płynu chłodzącego (wody lub powietrza)
 - **z udziałem materiałów przemiany fazowej PCM:** lód (350J/g); alkany (210 - 250J/g) – heksadekan $C_{16}H_{34}$, temp. topnienia 18°C; oktadekan $C_{18}H_{38}$, temp. topnienia 28°C) makrokapsułki o średnicy 1 ÷ 4mm, czas skutecznego chłodzenia do 140 minut (umiarkowany wysiłek fizyczny) uwodnione sole nieorganiczne
 - **kamizelki dla żołnierzy armii USA w Iraku (gorący klimat).**



SYSTEMY CHŁODZENIA I OGRZEWANIA W OPARCIU O DZIANINY *KANAŁOWE* 3D

- **Dzianiny dystansowe z kanałami izolowanymi cienką warstwą silikonową**, przez które przepływa woda podgrzewając lub chłodząc podłogę i siedzenia w samochodzie (nowoczesny system wspomagający klimatyzację).



- **Dzianiny dystansowe w systemach chłodzenia stosowanych w medycynie** (przepływ chłodziwa przez kanały dzianiny, zachowanie stałej temperatury $\pm 2^{\circ}\text{C}$). Materace do schładzania ciała ludzkiego w zabiegach operacyjnych.

Hipotermia kontrolowana - metoda stosowana w obniżaniu metabolizmu ciała ludzkiego (oziębienie umożliwia przetrzymać tkankom okres niedotlenienia, leczenie wysokiej gorączki) obniżenie temp. do $28 - 30^{\circ}\text{C}$. Zastosowanie: kardiochirurgia, neurochirurgia, operacje na dużych naczyniach, krioterapia.

- W systemach ogrzewania stosowane są nitki elektroprzewodzące metalizowane w zakresie oporności od $2,5$ do $500\Omega/\text{m}$. Są to nitki warstwy zewnętrznej lub wewnętrznej. Umieszczenie nitek równomiernie w powierzchni dzianiny lub tylko w określonych obszarach – w przypadku przecięcia (wandalizmu) „grzejnik dzianiny” nadal działa.
- Zastosowanie przestrzennych systemów grzewczo-chłodzących: systemy klimatyzacji w ścianach i podłodze w pomieszczeniach mieszkalnych, w rolnictwie i hodowli zwierząt, w przemyśle chemicznym, medycynie.

Dzianiny dystansowe 3D w postaci wyrobów odpasowanych

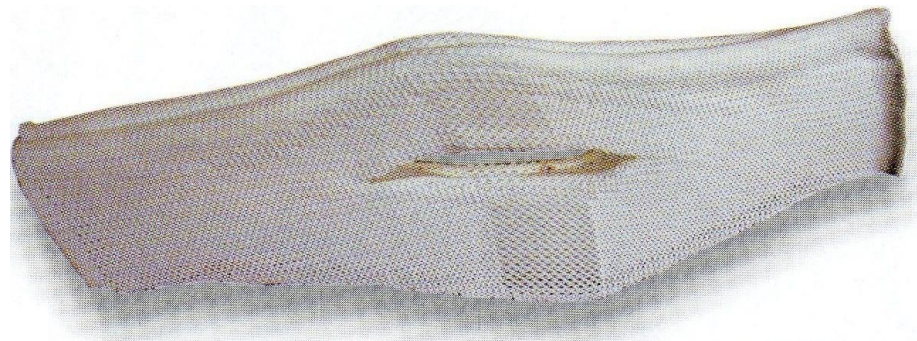
Przykłady:

WYROBY ODPASOWANE 3D

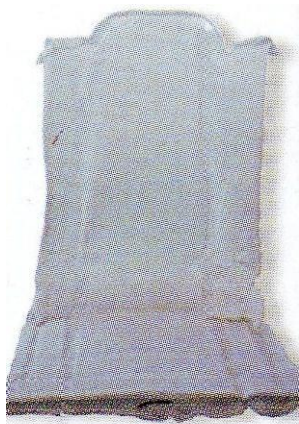
a)



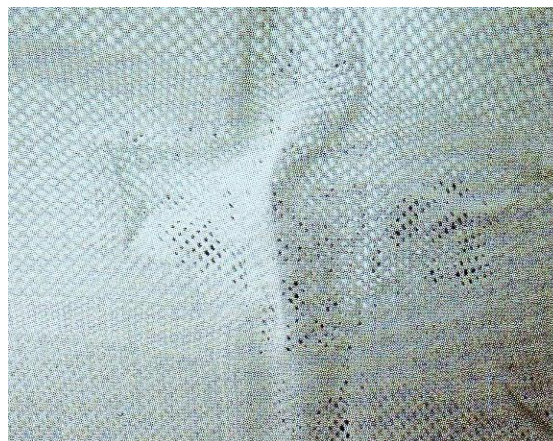
b)



c)



d)



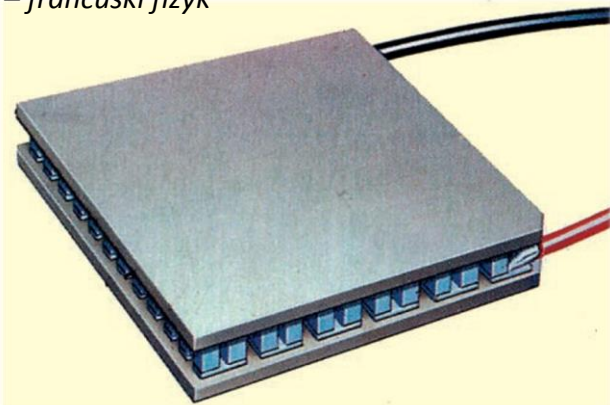
- a) element w układzie poszerzeń i zwężeń;
- b) struktura ukształtowana zewnętrznie z otworem kolistym lub eliptycznym;
- c) i d) siedzisko dla dziecka z kanałami wentylacyjnymi i elementami bocznymi.



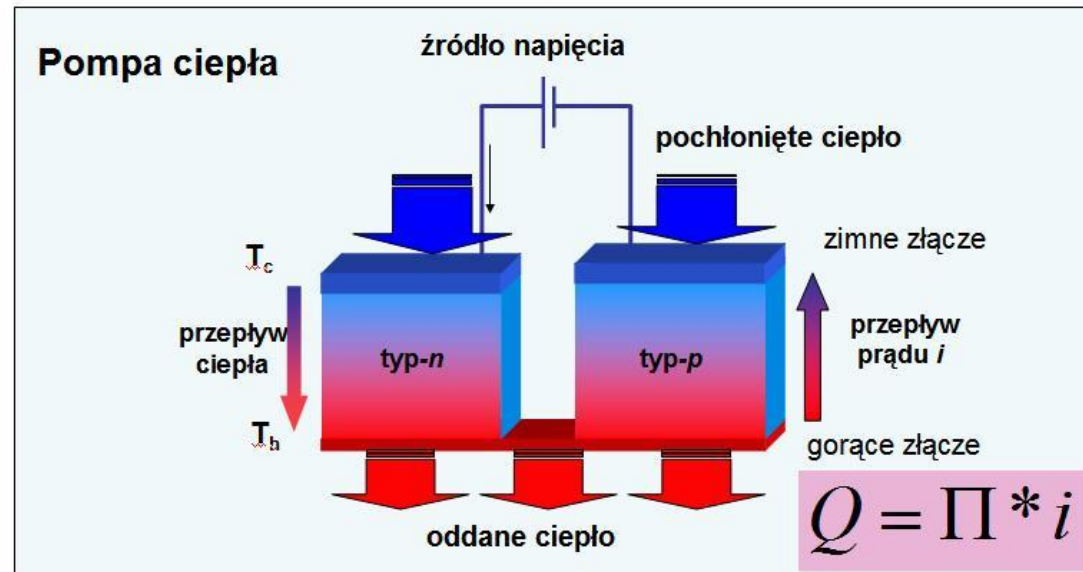
ZJAWISKO TERMoeLEKTRYCZNE

- ✓ W 1834 **Jean C.A. Peltier** odkrył, że na złączu dwóch różnych metali przy przepływie prądu w odpowiednim kierunku złącze pochłania lub wydziela ciepło.
- ✓ **Moduł Peltiera** – dwie płyty ceramiczne, pomiędzy którymi szeregowo połączono kolumny półprzewodnikowych elementów typu „n” i typu „p”.

Jean Charles Athanase Peltier (1785
– 1845)
– francuski fizyk



ZŁĄCZE P-N POCHŁANIA CIEPŁO (GÓRNA PŁYTA CHŁODNA), **ZŁĄCZE N-P** WYDZIELA CIEPŁO (DOLNA STRONA MODUŁU PODGRZANA).



Zasada działania elementu Peltiera.

OGNIWO PELTIERA – PÓŁPRZEWODNIKOWY MODUŁ TERMoeLEKTRYCZNY

Zastosowanie:

a) **CHŁODZENIE**

- Wielostopniowe moduły w kształcie piramidy mogą osiągnąć temperaturę rzędu $-80 \div -110^{\circ}\text{C}$
- Komory klimatyzacyjne
- Lodówki samochodowe
- Chłodnice procesorów komputerowych oraz elementów elektronicznych
- Chłodzenie detektora promieniowania podczerwonego
- W medycynie – hipoterapia
- Stroje o regulowanej temperaturze (chłodzenie kasków motocyklowych, odzież do regulacji temperatury ciała ludzkiego)

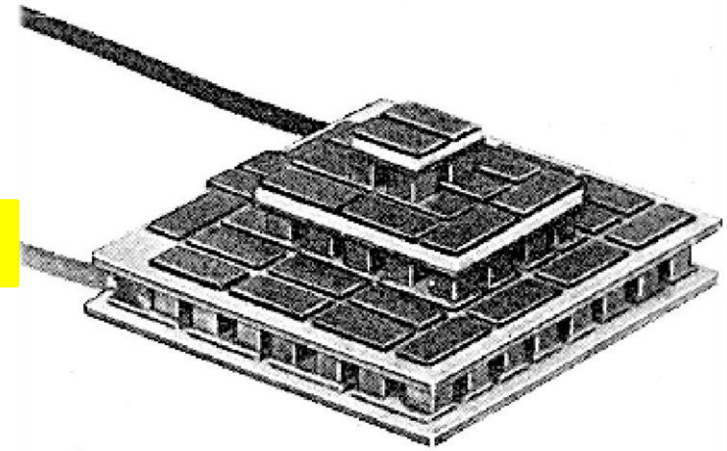
b) **OGRZEWANIE**

- Instalacje do ogrzewania domów za pomocą pompy ciepłej
- Grzejniki

c) **ŹRÓDŁO PRĄDU** (dwie strony baterii Peltiera posiadają różne temperatury)

PÓŁPRZEWODNIKOWY GENERATOR TERMoeLEKTRYCZNY – ENERGIA ODNAWIALNA

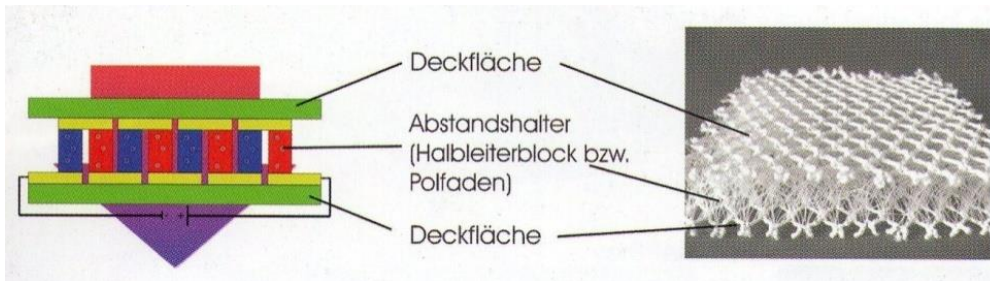
- Zamiana energii cieplnej na elektryczną. Łączenie ogniw w baterie. Przykładowo dla temperatury strony gorącej $+125^{\circ}\text{C}$ i temperatury strony zimnej $+25^{\circ}\text{C}$ można uzyskać moc 10W w baterii liczącej 400 ogniw o powierzchni 15x15 cm.
- Wykorzystywane w elektrozaworach piecy gazowych.



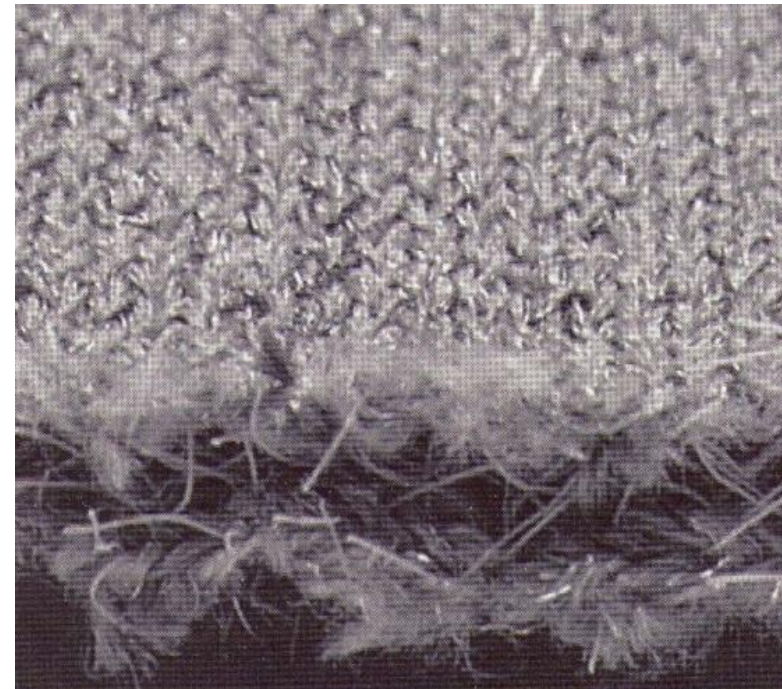
Moduł wielowarstwowy

DZIANY ELEMENT PELTIERA

- ✓ Budowa dzianiny dystansowej 3D jest zbliżona do elementu Peltiera.
- ✓ Cel – produkcja tekstylnych chłodziw na bazie efektu Peltiera sterowanych prądem.
- ✓ **Nitki warstwy wewnętrznej** muszą ulec modyfikacji – powinny być pokryte materiałem półprzewodnikowym. **Warstwy zewnętrzne** – powierzchnie izolujące na zewnątrz, przewodzące elektrycznie od wewnątrz, przewodzące termicznie.
- ✓ Surowce: przędze szklane i ceramiczne (trudne do przetwarzania), przędze termostabilne PBO (poliparafenylene – 2,6 – benzobisoksozale) pokryte domieszkowanym krzemem w procesie „plazmy CVD”, **aramidowe**.
- ✓ Przędze przewodzące w warstwie zewnętrznej $2,5 \Omega/\text{m}$, przędze półprzewodnikowe $1 \text{ k}\Omega/\text{mm}$.



Idea budowy dzianego elementu Peltiera



Rzeczywista budowa elementu

OGNIWA SŁONECZNE (SOLARY)

- a) Do powierzchni Ziemi w słoneczny dzień dociera $1000\text{W}/\text{m}^2$
- b) Solar - konwersja foto-woltaniczna energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną (półprzewodnikowe złącze p-n)



Tekstylia
z ogniwami
słonecznymi

Elektrownia słoneczna Senftenberg (wschodnie Niemcy)
78 MW (docelowo 160 MW)

<http://energetycznie.com.pl/95,niemcy-rozbudowuja-swoj-najwiekszy-park-solarny/>

<http://geeklab.pl/917/modna-torebka-solarna-naladuje-telefon-i-oswietli-wnetrze>

<http://gadzetomania.pl/2010/05/17/sloneczna-ladowarkabateria-20-000-mah>

PROCES OCZYSZCZANIA WODY

Procesy oczyszczania wody:

- fizyczne,
- chemiczne,
- biologiczne.



PROCES OCZYSZCZANIA WODY

Oczyszczanie wody:

- ✓ NAPOWIETRZANIE,
- ✓ KOAGULACJA,
- ✓ SYDYMENTACJA, FLOATACJA,
- ✓ FILTRACJA,
- ✓ USUWANIE ZAWIESIN I GLONÓW PRZY ZASTOSOWANIU MIKROSIT,
- ✓ WYMIANA JONOWA,
- ✓ CHEMICZNE STRĄCANIE,
- ✓ SORBCJA NA WĘGLU AKTYWNYM,
- ✓ UTLENIANIE CHEMICZNE,
- ✓ PROCESY MEMBRANOWE,
- ✓ **DEZYNFEKCJA**

PROCES OCZYSZCZANIA WODY

DEZYNFEKCJA – niszczenie i inaktywacja mikroorganizmów patogennych obecnych w wodzie głównie bakterii i wirusów. Proces mający na celu zniszczenie wszelkich organizmów chorobotwórczych i ich form przetrwania ; ma zapobiegać rozprzestrzenianiu się chorób zakaźnych.

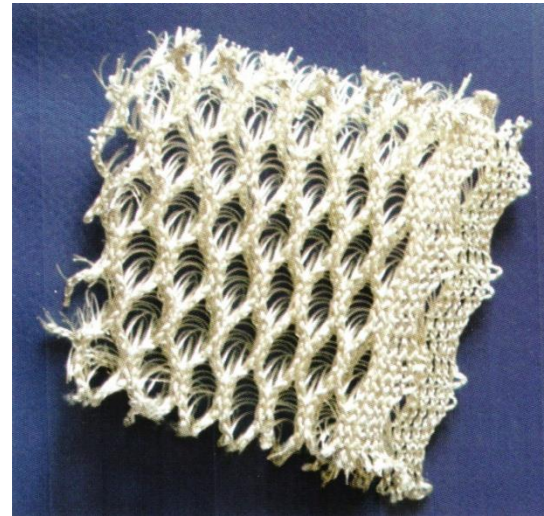
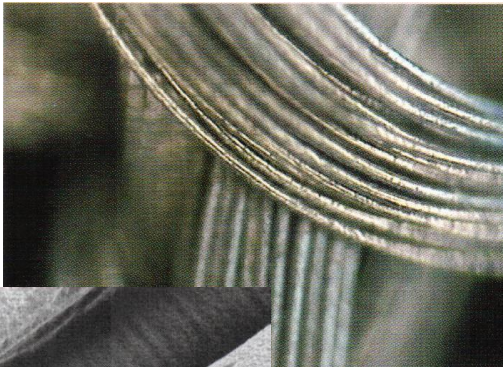
Dezynfekcja wody uważana jest za główne zadanie stacji uzdatniania wody (ostatni etap uzdatniania wody).

Czynniki dezynfekujące:

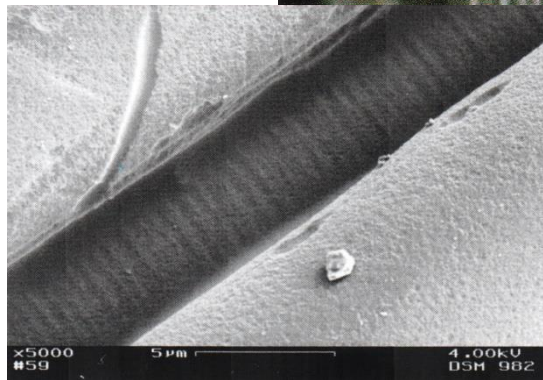
- chlor,
- dwutlenek chloru,
- ozon,
- promienie ultrafioletowe (UV),
- **SREBRO**,
- Membrany do ultrafiltracji.

Filtr Dziany SILVERTEX®

System filtracji wody oparto o strukturę dzianiny dystansowej 3D. Dzianina jest nośnikiem metalizowanego srebra.



Filtr dziany 3D



Przędze powleczone srebrem

Srebro znajduje się na zewnętrznej powierzchni nitek poliamidowych PA (warstwy zewnętrznej dzianiny) i na monofilamentach poliestrowych PE (warstwy wewnętrznej). Modyfikacja powierzchni nitek PE następuje poprzez tworzenie grup aminowych w których wolne elektrony łączą się z jonami srebra.

Filtr Dziany SILVERTEX®

- ✓ Filtr dziany zawiera dużą powierzchnię czynną - brak oporu przepływu cieczy, najkorzystniejszą strukturą jest plaster miodu stosowana jest wielowarstwowa budowa filtra.
- ✓ Filtr elastyczny i odkształcalny co umożliwia jego mocowanie w rurach i zbiornikach o nieregularnym kształcie.
- ✓ Uzyskiwana jest minimalna koncentracja emitowanych jonów srebra.
- ✓ Możliwość regulacji czasu kontaktu wody z filtrem (średni przepływ 5l/h dla jednej warstwy dla dzianiny) w zależności od stopnia zanieczyszczenia wody, lokalizacji filtra, twardości wody.
- ✓ Testy przemysłowe filtrów w systemach cyrkulacji wody 0,7 m³/h w zbiorniku 5m³, temperatura od 15 do 20⁰C w okresie 14 miesięcy. Uzyskano pozytywny rezultat w postaci czystej mikrobiologicznie wody.

Filtr Dziany SILVERTEX®

❖ Zastosowanie filtrów SILVERTEX:

- ✓ **Magazynowanie wody w systemach gospodarstwa domowego,**
- ✓ **W instalacjach wodnych w transporcie publicznym – w pociągu lub samolocie,**
- ✓ **W ciekłych systemach chłodnia,**
- ✓ **W systemach produkcyjnych wykorzystujących wodę.**

Analiza porównawcza biocydów Silvertex®- System i nanocząsteczek srebra

1

MATERIAŁ

Silvertex

Materiał Silvertex jest specjalną dzianiną dystansową 3D z otwartą strukturą, stanowiącą wobec ciekłych mediów niewielki opór hydrauliczny. Zbudowany jest z nitek zasadniczych i nitek pokrytych srebrem, który w odniesieniu do powierzchni 1 m² dzianiny tworzy powłokę powyżej 100 m² metalizowanego srebra.

Nanosrebro

Nanocząsteczki metalu srebra o max. średnicy 100 nm, mające wielkości ok. 10 nm składają się z ok. 29.000 atomów srebra. Nanocząsteczka na powierzchni może być nośnikiem ładunku lub elektrycznie obojętna.

2

GRANICZNE WARTOŚCI STĘŻENIA

Silvertex

Stężenie jonów srebra jako metalu ciężkiego w wodzie pitnej w niektórych krajach jest ograniczone i tak wg WHO $\leq 100 \mu\text{g/l}$, EU $\leq 80 \mu\text{g/l}$. Przepisy tego rodzaju są restrykcyjne i ściśle przestrzegane.

Nanosrebro

Dotychczas zastosowanie nanosrebra nie jest ustawowo uregulowane, nie ma żadnych granicznych wartości stężenia. Użycie nanosrebra w dezynfekcji wody pitnej jest zabronione (Niemcy).

3

NIEBEZPIECZEŃSTWO DLA ZDROWIA I ŚRODOWISKA

Silvertex

Przy utrzymaniu odpowiedniego stężenia jonów srebra, nie mają one negatywnego wpływu na zdrowie i środowisko.

Nanosrebro

Nanosrebro jest najbardziej rozpowszechnionym produktem wśród nanomateriałów. Stosowanie nanosrebra może zarówno u ludzi jak i zwierząt wywoływać różne choroby. U zwierząt ulegają uszkodzeniu: wątroba, płuca a przede wszystkim układ nerwowy. U ludzi małe cząsteczki mogą przenikać do komórek mózgu czy też z łożyska matki do płodu dziecka i prowadzić do zaburzeń procesów życiowych.

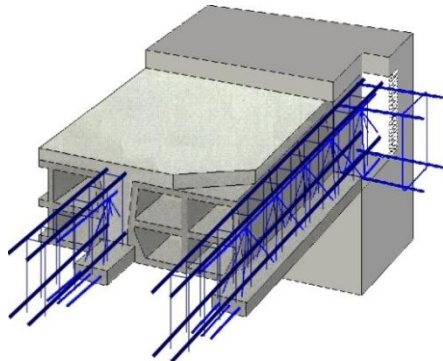
SREBRZYCA – choroba związana z nadmiaru srebra



Srebro metaliczne lub jego sole mogą osadzać się w skórze lub błonie śluzowej objawem jest charakterystyczna szara barwa skóry z metalicznym odcieniem. Zupełnie nie szkodliwa?? i nie usuwalna.

SREBRZYCA – uszkodzenie wątroby lub nerek
SREBRZYCA SPOJÓWKOWA – uszkodzenie wzroku

BETON ZBROJONY (ŻELBET)



**Belka zbrojona
prętami stalowymi**

Beton zbrojony - element konstrukcyjny wykonywany przez połączenie betonu z wkładami stalowymi

Beton – materiał przenoszący naprężenia ściskające

Zbrojenie (stal) – przenoszące główne naprężenia rozciągające (stosuje się także zbrojenie ściskowe) w postaci prętów, lin, siatek, kabli, elementów stalowych o dużych przekrojach (sztywne zbrojenie)

Właściwości współpracy betonu i stali: - przyczepność betonu do stali
- zbliżona rozszerzalność termiczna

Beton zbrojony w postaci żelbetu stosowany od połowy XIX wieku (1850r. L. Lambort – kadłub barki, 1894r. – pierwszy żelbetowy most w Viggen w Szwajcarii)



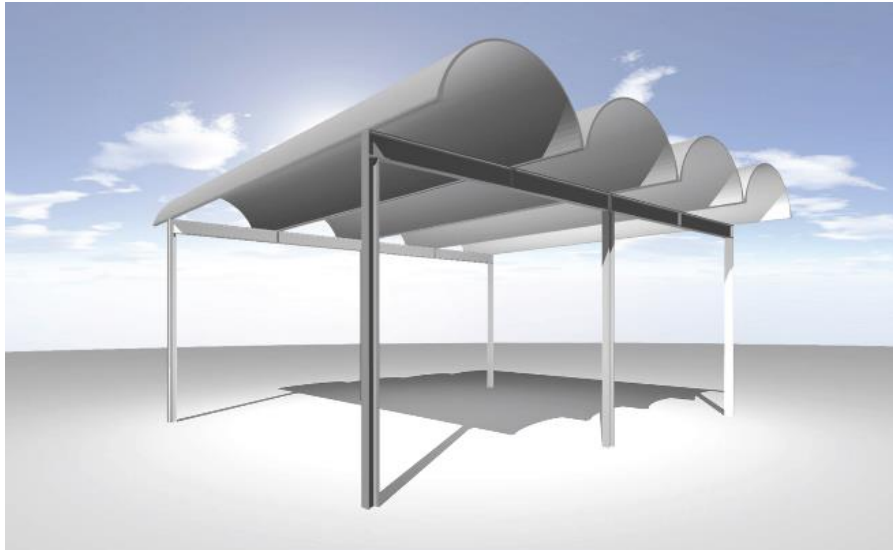
Przekrój przez żelbet

**Biblioteka Główna PŁ
– była fabryka Scheiblera
to jedno z pierwszych
budynków
żelbetowych w Europie**



APLIKACJE SIATEK DZIANYCH W ZBROJENIU KONSTRUKCJI BETONOWYCH

Przykłady konstrukcji betonowych:

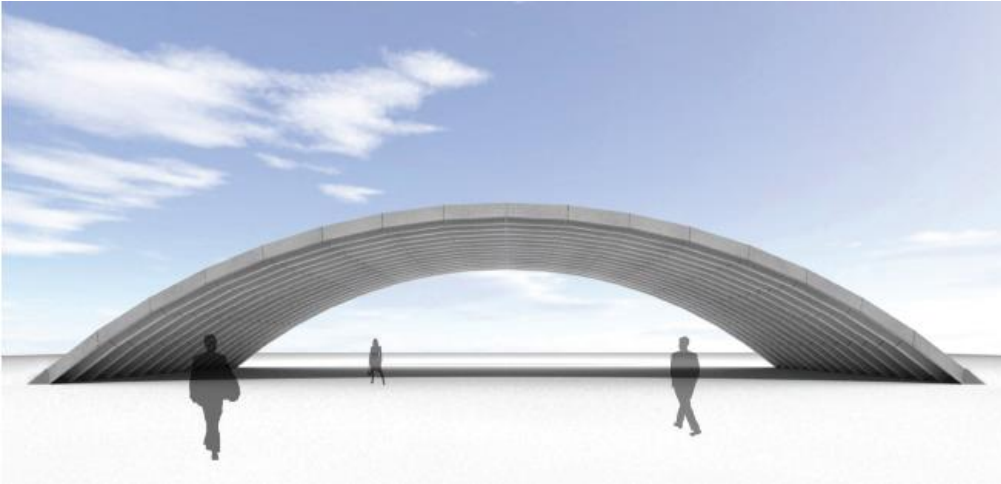


Półcylindryczne powłoki

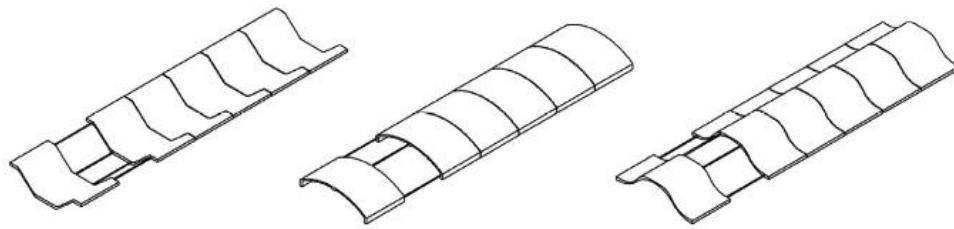
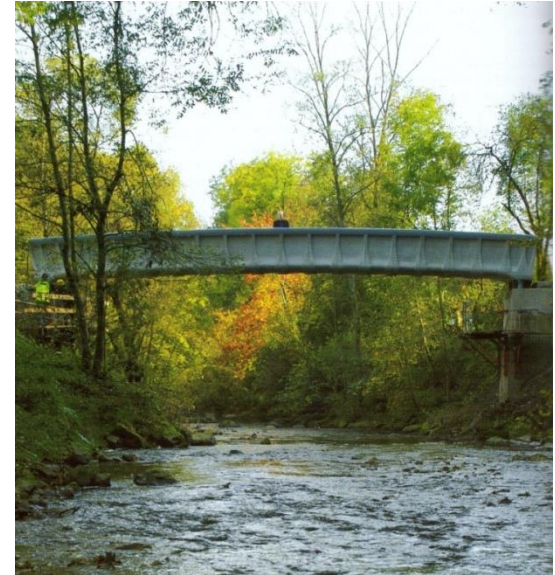


Półcylindryczne kształty elementów betonowych
(metoda natryskowa)

APLIKACJE SIATEK DZIANANYCH W ZBROJENIU KONSTRUKCJI BETONOWYCH



Widok perspektywiczny łuku



Segmenty kładki dla przechodniów



APLIKACJE SIATEK DZIANYCH W ZBROJENIU KONSTRUKCJI BETONOWYCH

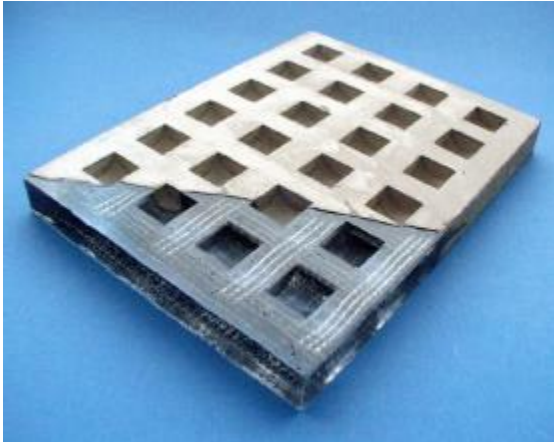


**Pawilon ogrodowy
z dachem „muszlowym”**



Perspektywa powłoki kulistej

APLIKACJE SIATEK DZIANANYCH W ZBROJENIU KONSTRUKCJI BETONOWYCH



Elementy fasady



Nowe fasady hali „testowej” IMB Aachen, Niemcy

WZMOCNIENIE BETONU

ZBROJENIE BAZALTEM

(niepalne, odporne na korozję i środowiska kwaśne i zasadowe, wysoka wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie, właściwości dielektryczne i termomagnetyczne, niska masa)



**Bazaltowe pręty
gładkie i żebrowane**

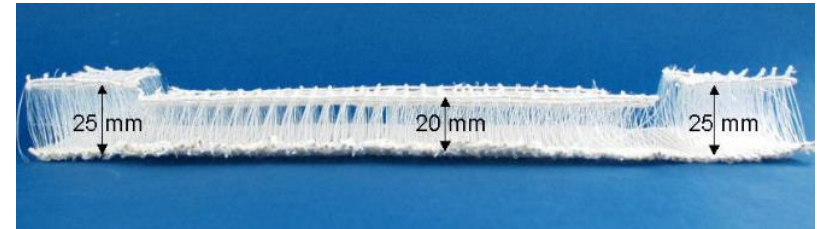
- Kompozyt złożony z cienkich włókien bazaltowych (7-22 μ m) na bazie matryc epoksydowych, winylo - estradowych, poliuretanowych; wyroby ekologiczne (pełna utylizacja)
- Bardzo wysoka wytrzymałość na rozciąganie i ściskanie, trzy razy większa od stali, okres eksploatacji ponad 100 lat, wysoka adhezja z betonem (trwałe i pełne połączenie)
- Układy mieszane ze stalą wraz z prędkami szklanymi i poliestrowymi
- **Profile konstrukcyjne** będące substytutem stali i aluminium

Zastosowanie:

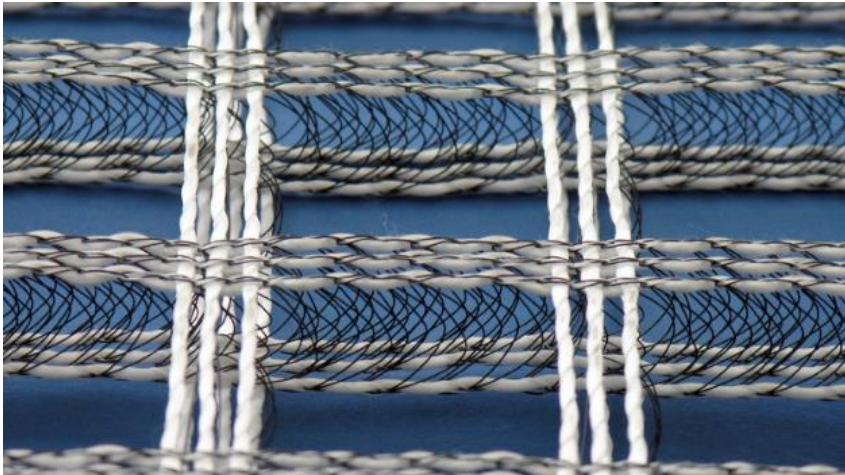
budownictwo mieszkaniowe, przemysłowe, mosty i wiadukty, zapory wodne, obiekty wojskowe, płyty lotnisk, stosowane w USA i Japonii głównie w rejonach narażonych na duże niebezpieczeństwa sejsmiczne

APLIKACJE SIATEK DZIANYCH W ZBROJENIU KONSTRUKCJI BETONOWYCH

- ❖ Materiały tekstylne są podatne na zginanie - możliwość zastosowań w uzyskaniu złożonych kształtów kompozytów – cienkie i małe elementy, brak ryzyka korozji
- ❖ Dzianiny dystansowe 3D – zbrojenie powierzchniami zewnętrznymi dzianiny odpornymi na rozciąganie:
 - dwie powierzchnie można zaprojektować odmiennie
co do budowy splotu, rodzaju i właściwości nitek,
parametrów mechanicznych
 - dzianina 3D z wolnymi przestrzeniami,
jeżeli element w projekcie posiada otwory (kanały)

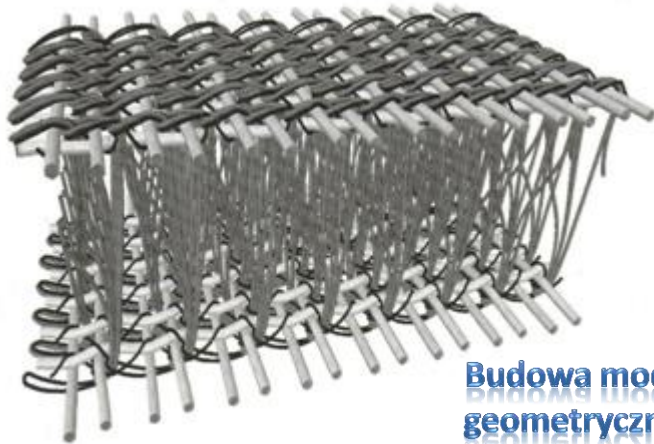


Dzianina dystansowa o różnej grubości

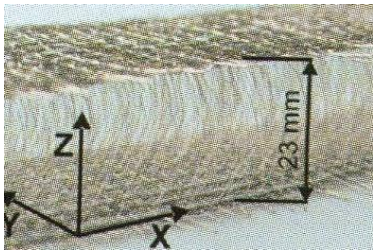


Dzianina 3D stosowana w zbrojeniu elementów elewacji budynków

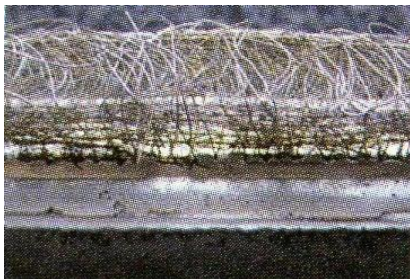
DZIANINA DYSTANSOWA PRZESTRZENNA JAKO ELEMENT ŁĄCZĄCY KOMPONENTY O RÓŻNICOWANYCH WŁASNOŚCIACH



Budowa modelu geometrycznego dzianiny (symulacja Pro-Cad)



Struktura rzeczywista dzianiny dystansowej



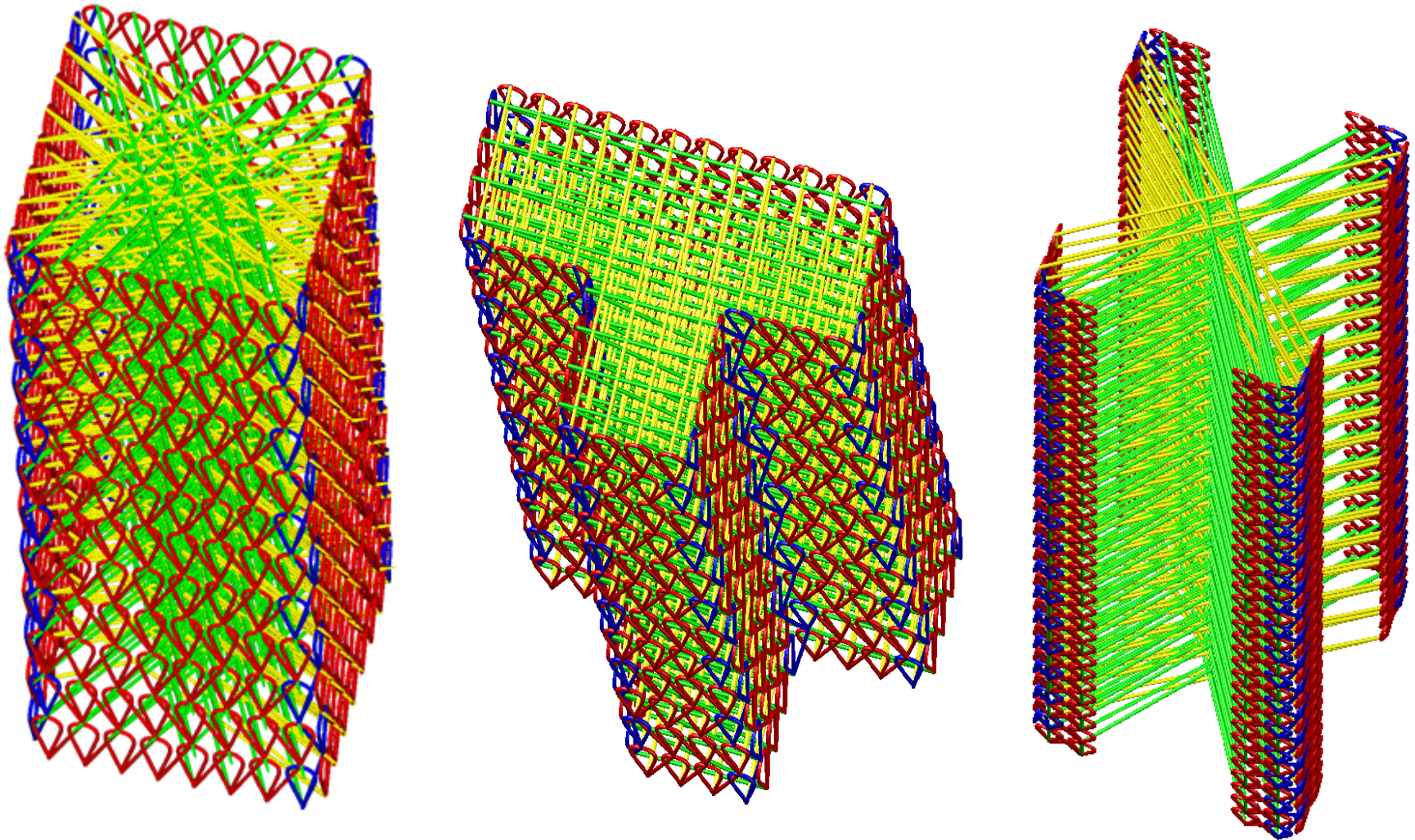
Kompozyt aluminium - plastik

Dzianina 3D pełniąca funkcje strukturalnego łączenia i wzmocnienia metalu z plastikiem

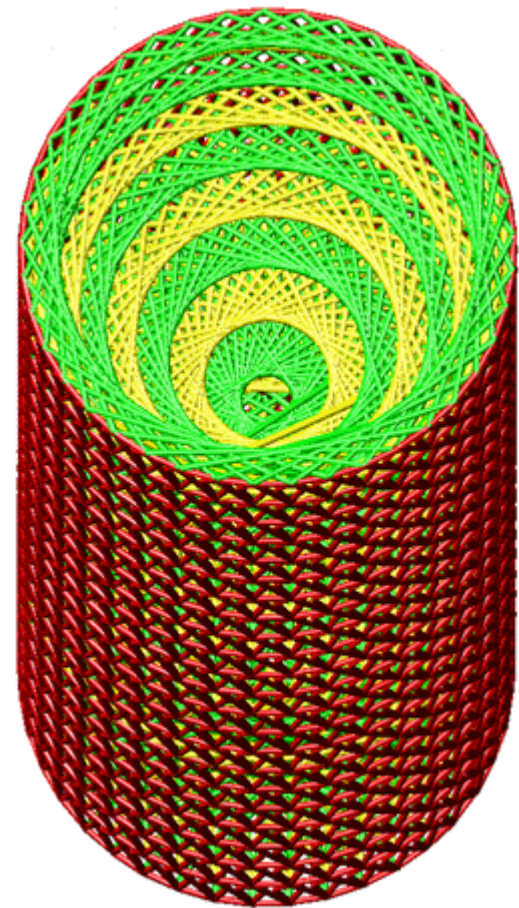
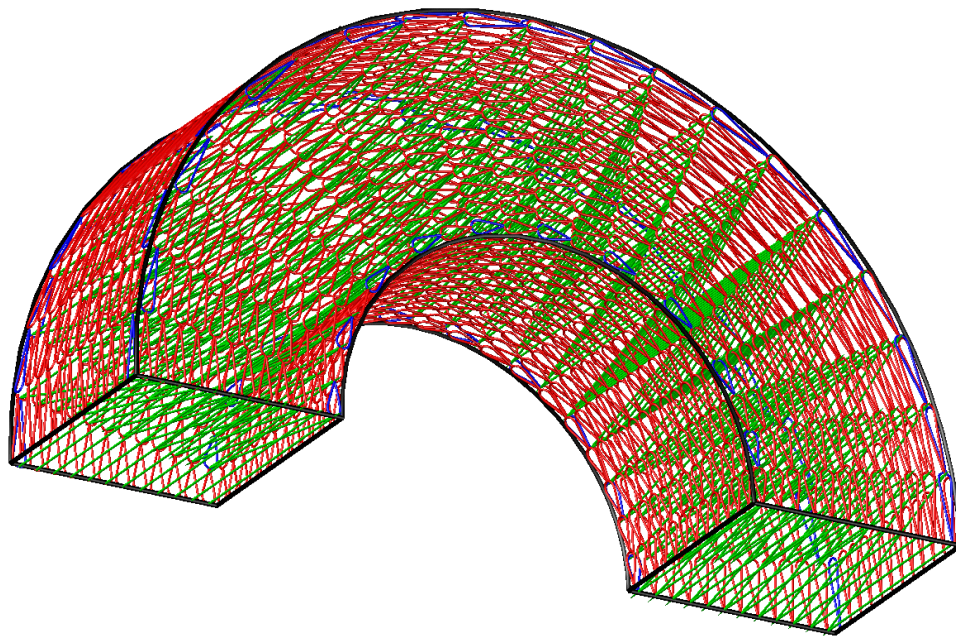
- **Połączenie metalu z aluminium** – odlewanego w formie z tworzywem plastikowym - metoda wtryskowa
- Cel: zwarta struktura łącząca cechy dwóch materiałów („mieszanie procesów i materiałów”)
- Struktura dzianiny odporna na temperatury do 700°C (możliwość stosowania włókien szklanych, aramidowych, węglowych, bazaltowych, ceramicznych, metalowych)
 - Dzianina 3D całkowita z metalu
 - Budowa dzianiny rzeczywistej:
 - warstwy zewnętrzne zbudowane z nitek wątku (przędza węglowa) o średnicy ϕ 0,4 i 0,3mm,
 - przędza formująca splot wiążący ϕ 0,14mm,
 - nitki stalowe tworzące dystans ϕ 0,1mmgrubość dzianiny 23mm, osnowarka E6.

Test eksperymentalny – kompozyt aluminium z żywicą epoksydową połączony dzianiną dystansową

Dzianiny 3D o zróżnicowanej architekturze przestrzennej

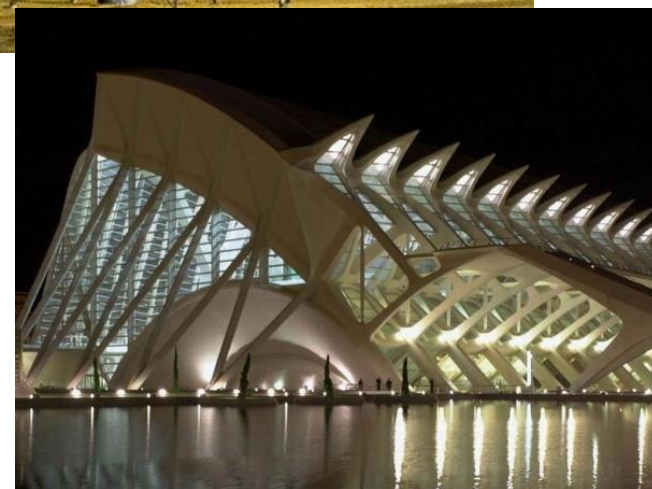
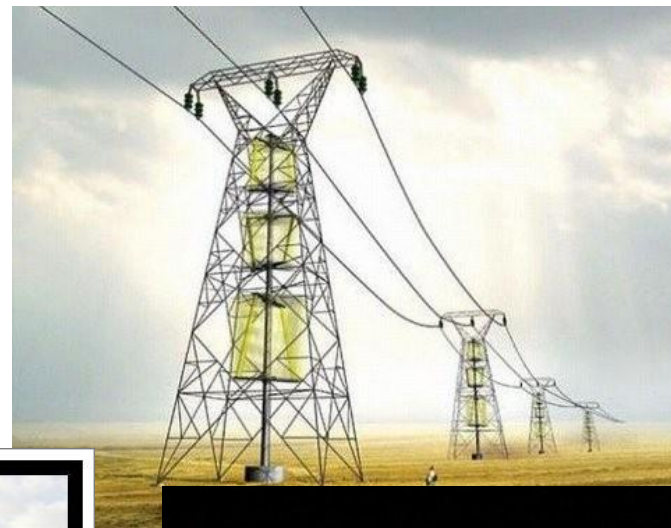


Dzianina 3D w kształcie łuku przestrzennego i walca



Zastosowanie kompozytów wzmocnionych dzianinami 3D

Kompozyty dziane w budowie mostów, kładek, sieci energetycznych



DIPLOMA

BRUSSELS
Eureka!

THE BELGIAN AND INTERNATIONAL TRADE FAIR
FOR TECHNOLOGICAL INNOVATION

to

Z. Mikołajczyk, K. Piekłak, A. Golczyk, Z. Wiater
Technical University of Lodz, Department of Knitting Technology

for the innovation

New generation of three-dimensional knitted
composite preforms and a method, and a device
for their production

Silver medal

THE PRESIDENT OF
THE INTERNATIONAL JURY



Brussels, 20th November 2010

THE PRESIDENT



17

„NEW GENERATION

OF THREE-DIMENSIONAL KNITTED COMPOSITE
PREFORMS AND A METHOD, AND A DEVICE FOR
THEIR PRODUCTION”,

na Światowej Wystawie Innowacji,

Badań Naukowych i Nowoczesnej Techniki

Brussels Innova, „Eureka Contest 2010”



SEN I WYPOCZYNEK A KONSTRUKCJA MATERACA

- Bardzo ważnym czynnikiem utrzymania najlepszej sprawności fizycznej człowieka jest między innymi zdrowy i wygodny sen, który jest niezbędny do pełnego wypoczynku i regeneracji sił fizycznych i psychicznych.
- Statystyczny człowiek spędza jedną trzecią swojego życia w łóżku śpiąc lub próbując usnąć, jedną trzecią pracując, pozostały czas przeznacza według własnych potrzeb i zainteresowań.
- Podczas snu dochodzi do odprężenia mięśni, układu kostnego, zrelaksowania układu nerwowego i wielu innych procesów istotnych z punktu widzenia fizjologii.
- W czasie snu lub wypoczynku ciało wywiera nacisk na podłoże przy jednoczesnym nacisku podłoża na ciało. Największe obciążenia występują w okolicy bioder i stawów barkowych, co wymaga jak największej powierzchni styku z ciałem. Siła wywołana ciężarem ciała powinna być rozłożona na jak największą powierzchnię.
- W przypadku niewłaściwej konstrukcji leżyska – materaca dochodzi do bezsenności, migreny, obolałego grzbietu, zdrętwiałych kończynach, odleżyn.

WYMOGI STAWIANE MATERACOM

Z ergonomicznego, funkcjonalnego oraz medycznego punktu widzenia materac powinien zapewniać:

- dostateczne pochłanianie pary wodnej lub potu wydzielanego przez ciało przy jednoczesnym dobrym sposobie wentylacji (człowiek podczas snu traci ok. 0,5 ÷ 0,75 l wody);
- zapobieganie stratom ciepła podczas snu (temperatura ciała człowieka podczas snu wynosi 36,2°C, temperatura skóry o 1,5°C wyżej). Pościel i materac powinien posiadać odpowiednie warunki termoizolacyjne;
- zapobieganie rozwojowi mikroorganizmów (roztoczy, wirusów, bakterii). Dwa razy w miesiącu człowiek „zmienia” skórę dając tym samym doskonałą pożywkę dla roztoczy i bakterii;
- zapobieganie chorobom, np. odleżynom;
- odpowiednią miękkość i podparcie ciała.

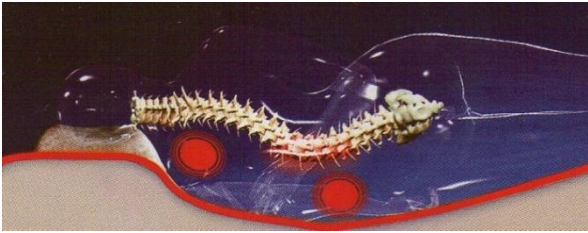
KONSTRUKCJA MATERACA A PODPARCIE CIAŁA

Rozwiązania konstrukcyjne materacy narzucają konieczność indywidualnego podejścia do doboru materaca dla użytkownika.

Poprawnie skonstruowane łóżko powinno podierać kręgosłup w sposób ciągły.

W konstrukcji ergonomicznego materaca ważne jest nie tylko **poprawne podtrzymywanie ciała w różnych pozycjach**, ale także strefowe zróżnicowanie sztywności materaca.

a)



- Materace zbyt miękkie powodują duże wygięcie kręgosłupa oraz pojawienie się niekorzystnych momentów gnących.

b)



- Materac zbyt twardy podiera ciało w wielu najbardziej wypukłych miejscach, co powoduje występowanie sił tnących działających na kręgosłup.

c)



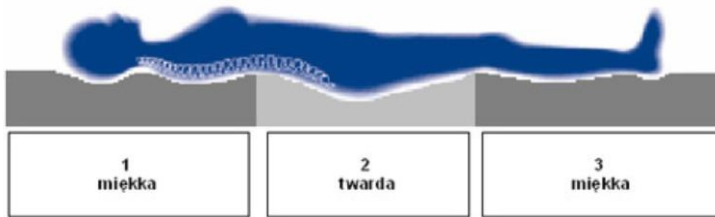
- Materac o właściwie dobranej twardości musi zapewniać kręgosłupowi kształt litery S w pozycji „na wznak” i linię prostą w pozycji „na boku”.

Problematyka snu i wypoczynku a konstrukcja materaca

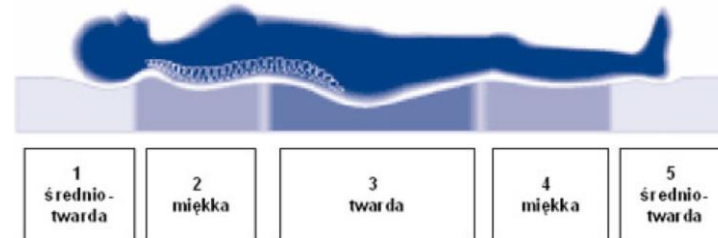
MATERACE WIELOSTREFOWE

Rozwój technologii budowy materacy spowodował wprowadzenie wyrobów o trzech, pięciu lub siedmiu strefach twardości.

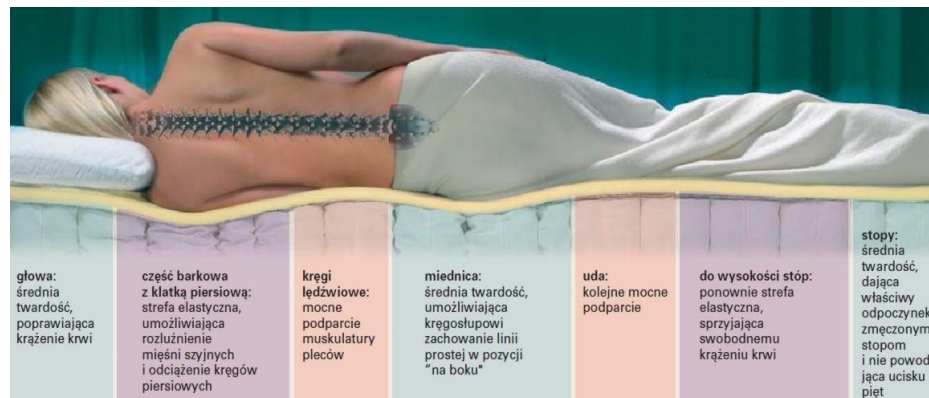
Materac 3-strefowy:



Materac 5-strefowy:



Materac 5-strefowy:



Im więcej stref tym dokładniejsze dopasowanie materaca do anatomicznej budowy ciała człowieka.

MATERACE Z DZIANIN DYSTANSOWYCH

➤ Wymogi stawiane materacom:

- powinien być dostosowany (zaprojektowany) do indywidualnych wymagań użytkownika (leżącego) odpowiadając jego budowie, przyzwyczajeniom spania, zapobiegać nieprawidłowościom postawy, wspomagać nocną regenerację,
- materac zapewniający w miarę równomierne rozłożenie nacisku spoczywającego na nim człowieka powinien zapobiegać punktowym naciskom powodującym zaburzenia krwi, rozłożenie nacisku na możliwie największej powierzchni,
- łatwy w konstrukcji,
- dający komfort klimatyczny.

➤ Przestrzeń zawarta między górną i dolną płaszczyzną dzianiny dystansowej zawiera dużą objętość powietrza co tworzy podstawy biernej klimatyzacji.

➤ Dzianiny 3D wytwarzane na osnowarce Highdistance® (HDR 6 EL) S = 105", grubość dzianiny od 40 do 60mm, rzuty za igłami od 45 do 50mm, elektroniczny napęd grzebieni igielnicowych.

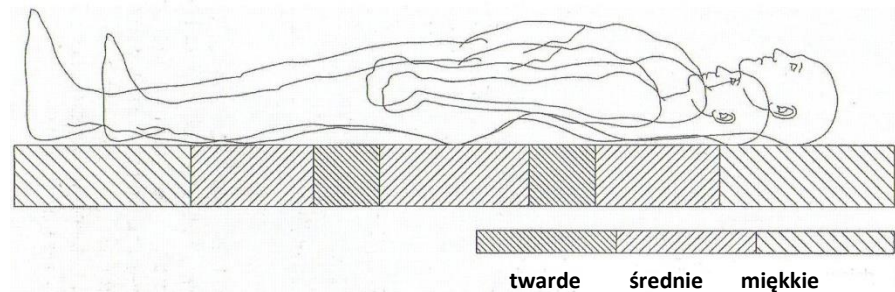
Dzianiny dystansowe stosowane w materacach

Optymalna konstrukcja materaca:

- składa się z trzech warstw dzianiny dystansowej o grubości 40 mm,
- płaszczyznę materaca podzielono na siedem obszarów o trzech stopniach twardości,
- obszary twardości rozmieszczono zgodnie z anatomią przeciętnego człowieka,
- obszar głowy i pięt musi znosić większe punktowe obciążenie i dlatego jest najbardziej miękki, w obszarze pleców, pośladków i łydek materac jest nieco twardszy, w pozostałych dwóch obszarach znacznie twardszy,

Badany parametr	Jednostka miary	Standardowy materac szpitalny	7 stref dzianiny 3D połączonych 3 x 40 mm
Maks. nacisk głowy	kPa	11,4	12,2
Maks. nacisk pleców	kPa	12,0	8,0
Maks. nacisk miednicy	kPa	13,0	8,9
Maks. nacisk łydki	kPa	6,7	5,9
Maks. nacisk pięty	kPa	30,4	18,8
Liczba działających czujników		1146	1582
Powierzchnia styku	(cm ²)	1848	1552

Wartości przyłożonego nacisku.



Rozmieszczenie siedmiu obszarów twardości odpowiadających anatomii człowieka.

- zróżnicowane stopnie twardości uzyskano przez zmianę ściśłości rządkowej, a tym samym przez zmianę liczby nitki monofilamentowych warstwy wewnętrznej.

WIELOWARSTWOWE ŁĄCZENIE DZIANIN DYSTANSOWYCH 3D

Tworzenie grubych nakładów z wielu warstw dzianin dystansowych stosowanych w produkcji materacy.

Przestrzenna konstrukcja „kanapkowa” materaca (zespół wielowarstwowy).

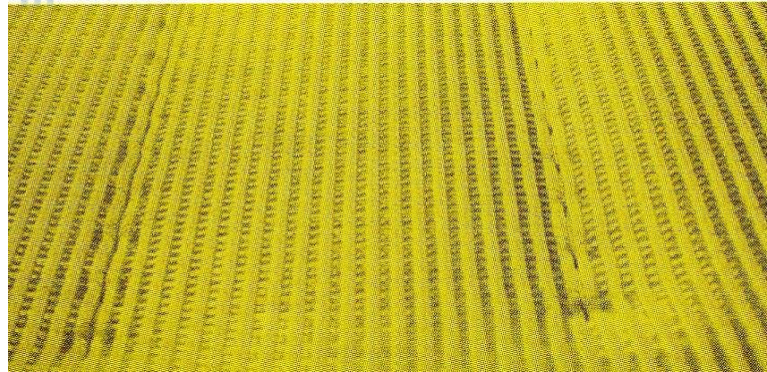
Technologia łączenia – szycie na stębnówce płaskiej .

Firma K. Mayer przedstawiła połączone cztery warstwy dzianiny o sumarycznej długości 125mm (optymalna długość nitki ściegu wynosiła 121mm)

a)



b)



Pakiet zszytych dzianin dystansowych: a) widok z boku, b) widok z góry.

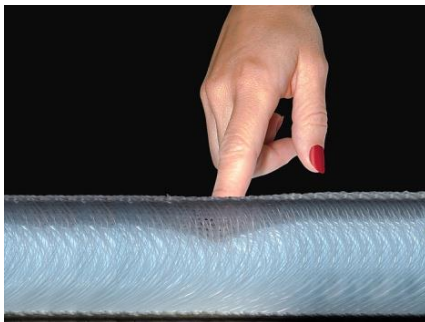
Dzianiny dystansowe stosowane w materacach



MATERACE

Firma „Phi-ton” z Holandii – lider w produkcji materacy z dzianin 3D, bogaty design – nagroda Chicago Athenaeum w 2007r.

- materace i poduszki całkowicie z przestrzennej dzianiny zapewniające wentylację, higienę, komfort, suchy i ciepły mikroklimat,
 - w łóżkach sprężystość wspomagana tradycyjnymi sprężynami cylindrycznymi,
 - pokrycie materacy w postaci dzianiny ażurowej,
- kanały „żelowe” do regulacji temperatury,
 - połączenie kilku warstw dzianiny dystansowej 3D (wielowarstwowe konstrukcje),
 - dzianina połączona z warstwami pianki przy profilowanej górnej warstwie materaca,
 - strefy różnej twardości materacy.



BEZPIECZNE MATERACE DLA NIEMOWLĄT Z DZIANINY DYSTANSOWEJ

(E. Wojtczak „Przepuszczalność powietrza dzianin dystansowych przeznaczonych na materace dla niemowląt”. Praca dyplomowa PŁ)

- ❖ Cel badań: Analiza porównawcza materacy dla niemowląt z dzianin dystansowych oraz materacy tradycyjnych w aspekcie przepuszczalności powietrza jako podstawowego kryterium bezpieczeństwa ich użytkowania przez niemowlęta.
- ❖ Zespół nagłej śmierci łóżeczkowej **SIDS (Sudden Infant Death Syndrome)** dotyczy dzieci między 2 i 6 miesiącem życia.
 - Codziennie wielu rodziców przeżywa tragedie, których można uniknąć. Dziecko może przestać oddychać z wielu powodów, w tym w wyniku „mechanicznego” uduszenia (15-20 sekund).

**! PROFILAKTYKA,
WŁAŚCIWE SPRAWOWANIE OPIEKI**



BEZPIECZNE MATERACE DLA NIEMOWLĄT Z DZIANINY DYSTANSOWEJ

- Według niektórych badaczy najważniejszym wpływającym na poziom ryzyka SIDS jest sposób układania dziecka do snu. Układanie niemowlęcia w pozycji na brzuszku znacznie zwiększa (nawet dwukrotnie) prawdopodobieństwo wystąpienia śmierci. Zalecana jest pozycja na plecach lub na boku (liczba przypadków w Ameryce spadła o 42%).
- W krajach wysoko rozwiniętych SIDS jest jedną z głównych przyczyn zgonu wśród niemowląt (od 0,4 do 1,0 przypadków na 1 tysiąc żywych urodzin). W krajach tych prowadzi się działania mające na celu zmniejszenie ryzyka SIDS .

W Polsce wskaźniki umieralności na SIDS jest dwukrotnie większy niż w Europie Zachodniej i USA.

BEZPIECZNE MATERACE DLA NIEMOWLĄT Z DZIANINY DYSTANSOWEJ

- ❖ **Materace dla dzieci** (posiadające certyfikat – atest „przeznaczone (bezpieczne) dla niemowląt”
 - a) materace lateksowe
 - b) materace lateksowo-kokosowe
 - c) materace sprężynowo-lateksowe
 - d) materace sprężynowe z trawą morską
 - e) materace sprężynowe z kokosem
 - f) materace sprężynowo-piankowe (elastyczna pianka poliuretanowa)
 - g) piankowe

- ❖ **Przepływ powietrza przez płaskie wyroby włókiennicze**
 - Pomiar przewodności - wyznaczenie wydatku powietrza przepływającego przez określoną powierzchnię przy określonej różnicy ciśnień panujących po obu stronach próbki (rotametr FF-12 – urządzenie pomiarowe)
 - Norma PN – EN ISO 92 37 „Wyznaczenie przepuszczalności powietrza wyrobów włókienniczych”

BEZPIECZNE MATERACE DLA NIEMOWLĄT Z DZIANINY DYSTANSOWEJ

- ❖ **Materiał badań porównawczych**
- dwa materace z dzianin dystansowych

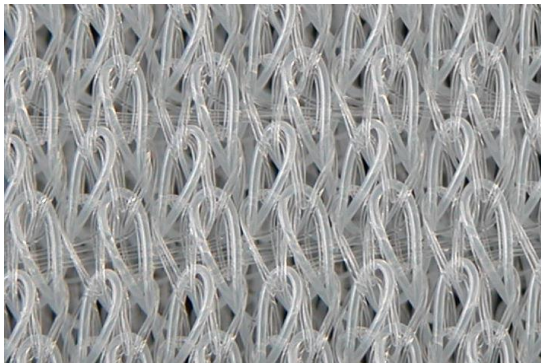
A – dzianina dystansowa „gładka”

wykonana z przędzy monofilamentowych poliestrowych PE

o masie liniowej 373dtex (ϕ 0,16mm) warstwa zewnętrzna,

warstwa środkowa PE o masie liniowej 373dtex (ϕ =0,16mm) i 1403dtex (ϕ =0,31mm)

6 splotów składowych



Widok dzianiny



Przekroje dzianiny: wzdłuż rzędów i wzdłuż kolumnenek



Parametry dzianiny:

masa powierzchniowa $M_p = 756 \text{ g/m}^2$,

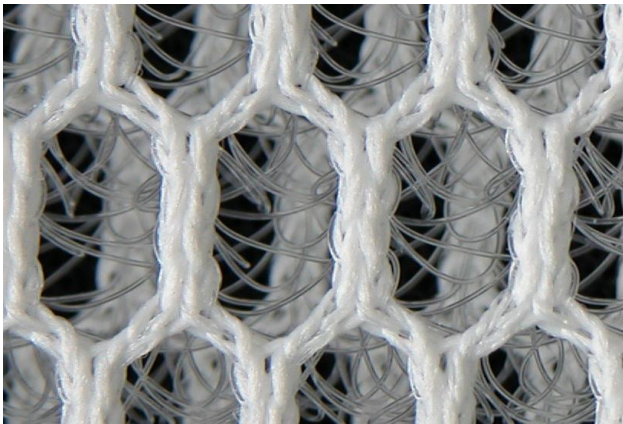
zapełnienie objętościowe $Z_o = 2,41\%$,

grubość $g = 7,1 \text{ mm}$, masa pozorną $G = 107 \cdot 10^3 \text{ g/m}^3$,

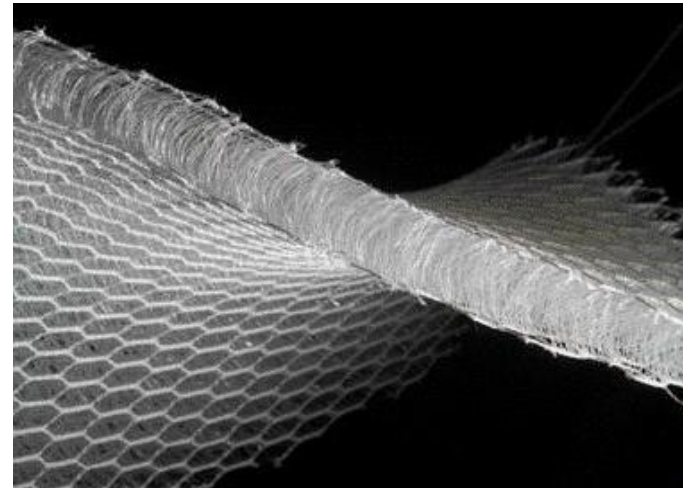
zapełnienie powierzchniowe $Z_p = 88\%$.

BEZPIECZNE MATERACE DLA NIEMOWLĄT Z DZIANINY DYSTANSOWEJ

B – dzianina dystansowa ażurowa,
warstwy zewnętrzne - przędza poliestrowej o masie liniowej 1330dtex,
warstwa wewnętrzna monofilament PE o masie liniowej 76dtex ($\phi=0,22\text{mm}$)
6 splotów składowych



Widok warstwy zewnętrznej



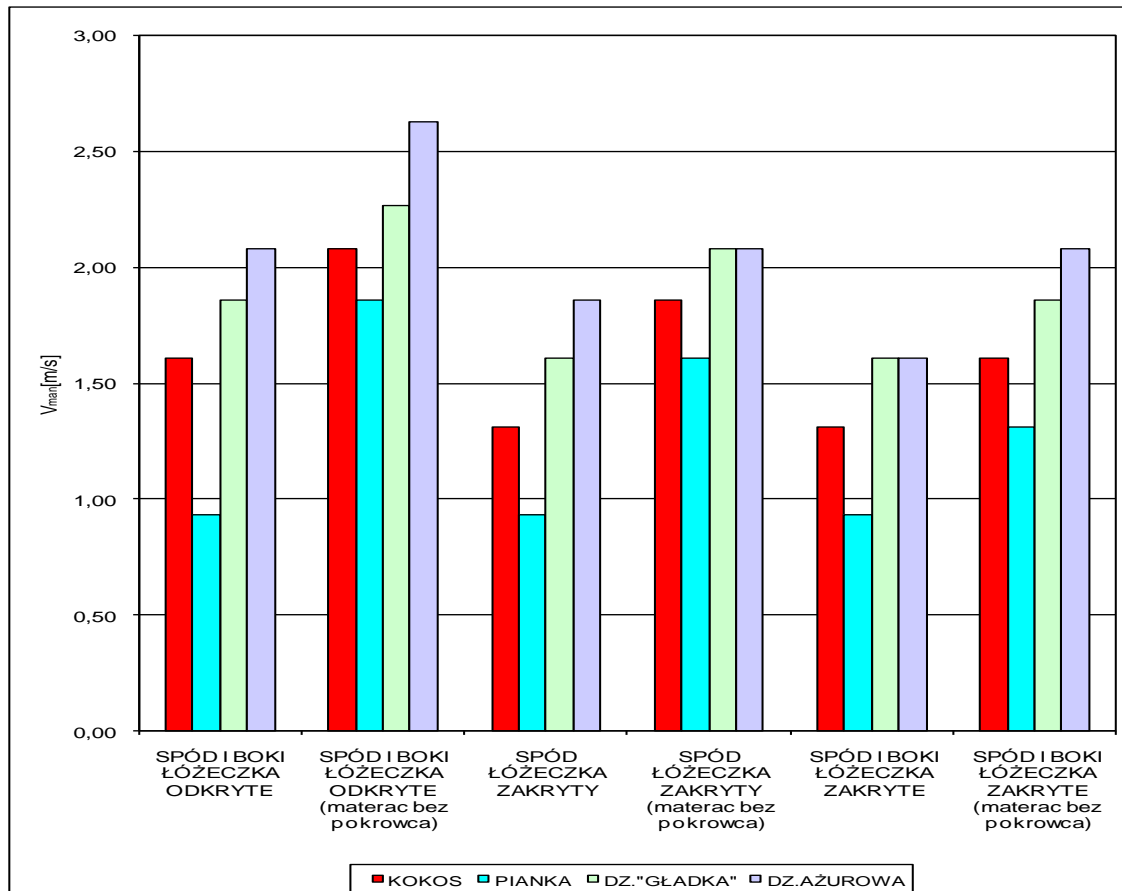
Ogólny widok dzianiny

Parametry dzianiny:

masa powierzchniowa $M_p = 688 \text{ g/m}^2$, grubość $g = 11,1 \text{ mm}$, masa pozorną $G = 62 \cdot 10^3 \text{ g/m}^3$, wypełnienie objętościowe $Z_o = 2,61\%$, wypełnienie powierzchniowe $Z_p = 35,4\%$.

BEZPIECZNE MATERACE DLA NIEMOWIĄT Z DZIANINY DYSTANSOWEJ

❖ Rezultaty badań:



Przepuszczalność powietrza dla różnych wariantów łóżeczka przy prędkości $V=3,03$ m/s

KRYTERIA MEDYCZNE DLA MATERACY ORTOPEDYCZNYCH

- Najbardziej wymagającą grupą użytkowników są osoby niepełnosprawne oraz osoby spędzające w pozycji leżącej całe dnie.
- Ucisk występujący przy nieruchomym leżeniu trwający dłużej niż 2 ÷ 3 godziny powoduje nieodwracalne zmiany. Hamowanie a nawet zatrzymanie przepływu krwi w skórze nad występami kostnymi prowadzi do braku zaopatrzenia komórki w tlen oraz składniki odżywcze, czego efektem jest obumieranie niedotlenionej komórki.



- Wartość graniczna ucisku wynosi 32 mmHg (4267 Pa) (zatykająca światło włóśniczek). Musi ona zostać zredukowana do granic od 6,4 do 10,6 mmHg. Większy ucisk spowoduje zamykanie światel żył, co prowadzi do martwicy tkanek zwanej odleżynami (owrzodzenia ciśnieniowe).
Najbardziej narażone miejsca: okolice kości krzyżowej, ogonowej, łopatek, łokci, pięt, potylicy i uszu.

Materace ortopedyczne dla osób niepełnosprawnych

MATERACE ORTOPEDYCZNE

- Materace stosowane w opiece nad chorymi długotrwale unieruchomionymi zwane ortopedycznymi lub przeciwoodleżynowymi dzieli się na:
 - **statyczne** (z pianki poliuretanowej, wodne, żelowe)
 - **dynamiczne** zmiennociśnieniowe

W projektowaniu materacy najczęściej bazuje się na takich materiałach jak różnego rodzaju sprężyny oraz materiały spienione w postaci pianek poliuretanowych czy lateksowych.

Cel: *dobranie optymalnych parametrów konstrukcyjnych materaca, leżyska przeznaczonego dla osoby niepełnosprawnej.*

- **Układ tapicerki dzieli się na warstwy:**
 - **podtrzymujące** (twarde, elastyczne i sprężyste, pasy gumowe, taśmy stalowe)
 - **sprężynujące** – sprężyny pojedyncze, układy sprężynowe
 - **wyścielające** – pianki poliuretanowe, polietylenowe, lateksowe, materiały naturalne: maty kokosowe, owcza wełna, końskie włosie

REZULTATY PROJEKTU MATERACA

Optymalną konstrukcją układu tapicerskiego jest model o dwustopniowej charakterystyce sztywności składającej się z warstwy sprężynującej o $k_0 = 0,599$ N/mm i $k_1 = 0,158$ N/mm w połączeniu z warstwą wyściełającą w postaci pianki viscoelastycznej o $k_0 = 2,295$ N/mm i $k_1 = 0,018$ N/mm (maksymalne odkształcenie 160mm na poziomie bioder i maksymalny ucisk materaca na ciało 8,2 kPa, co stanowi dużą różnicę do wyznaczanej wartości granicznej 1,41 kPa (4,3 kPa) **wybrany układ jak i materiały tapicerskie nie spełniają wymagań materaca ortopedycznego.**



***Geodziańiny
w budownictwie drogowym***

PROBLEMATYKA BUDOWY DRÓG W POLSCE

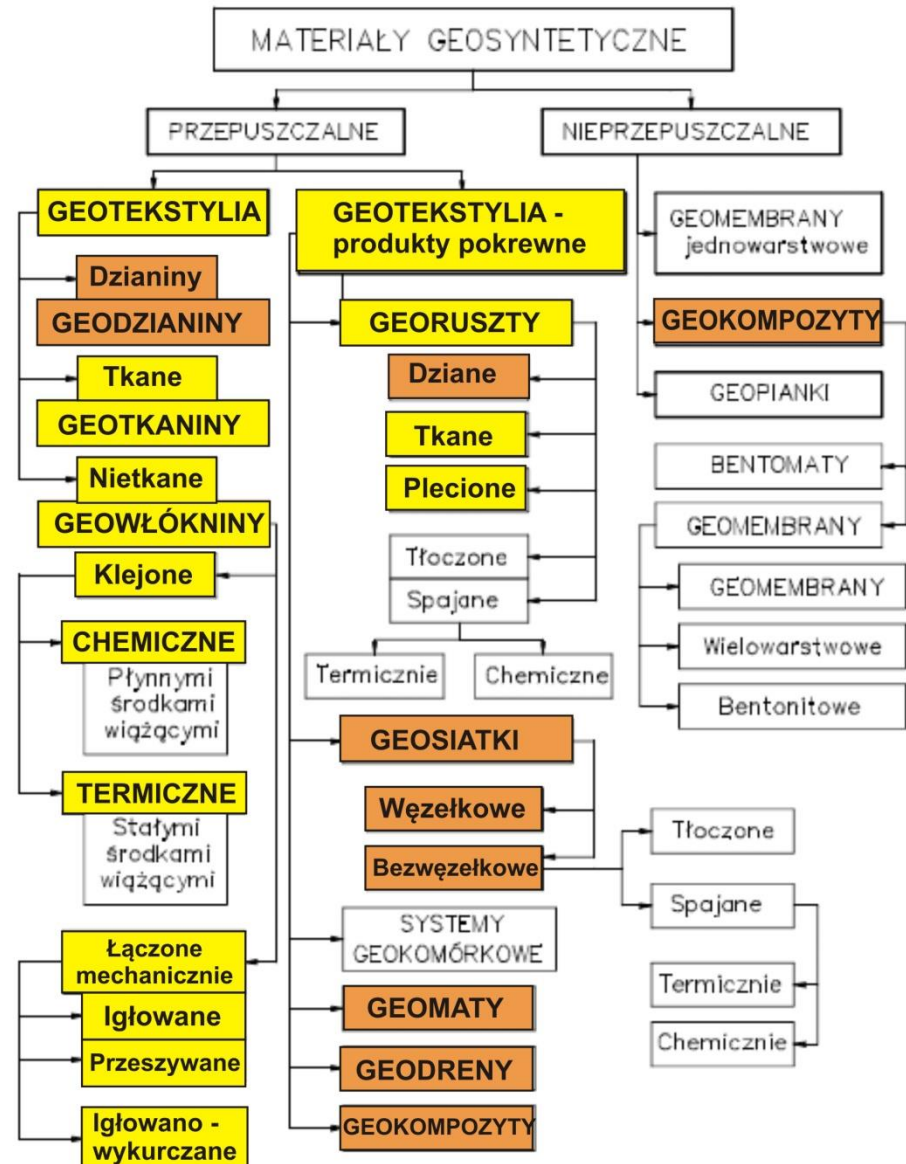
- **Aktualny stan struktury polskiej sieci drogowej nie jest dobry**, co wydatnie wpływa na poziom bezpieczeństwa podróży, efektywność transportu samochodowego i możliwości rozwojowe miast i regionów.
- **Krajowe drogi na przeważającej części odcinków nie spełniają standardów międzynarodowych, a wskaźniki wypadkowości i śmiertelności należą do najwyższych w Europie.**
- Dla części naszych obywateli dobra jakość dróg jest wręcz wyznacznikiem jakości życia, a także dowodem na sprawność funkcjonowania i nowoczesność Państwa.

Polska droga



Geodzianiny w budownictwie drogowym

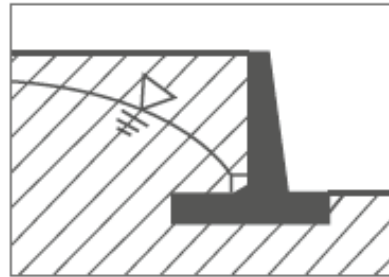
PODZIAŁ MATERIAŁÓW GEOSYNTETYCZNYCH



OBSZARY ZASTOSOWAŃ GEOSYNTETYKÓW



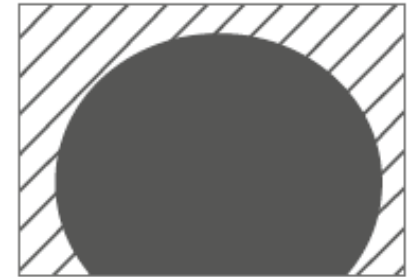
Drogi kolejowe



Systemy drenażowe



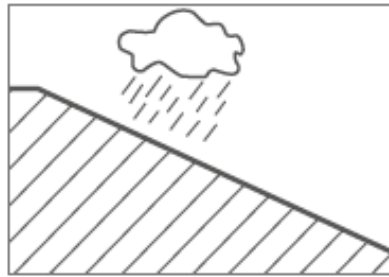
Budowa dróg i powierzchnie obciążone ruchem



Budowa tuneli i konstrukcji podziemnych



Roboty ziemne, fundamentowanie i konstrukcje oporowe



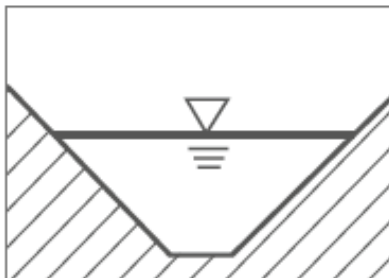
Zabezpieczenia przeciwerozyjne



Zbiorniki odpadów ciekłych



Składowiska odpadów stałych



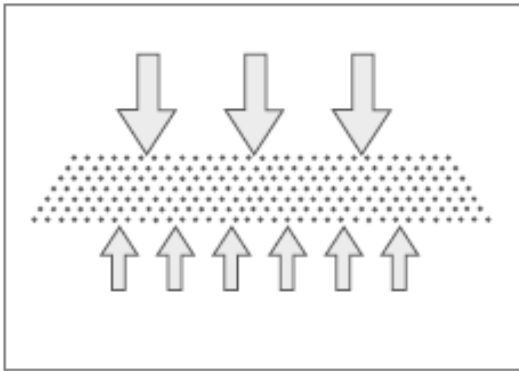
Kanały



Zbiorniki wodne i zapory

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW

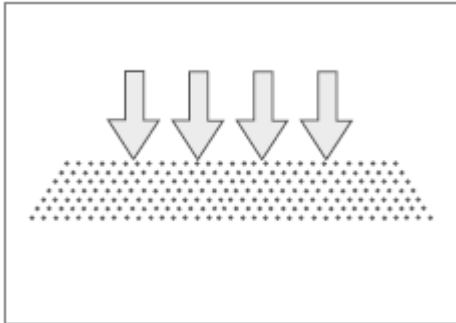
Funkcja mechaniczna



Separacja

- ❖ Geosyntetyki jako warstwa separacyjna zapobiegają pomieszczeniu się podłoży o różnych właściwościach fizycznych (np. przy budowie drogi na gruntach słabonośnych)
- ❖ Celem stosowania geosyntetyków separujących jest niedopuszczenie do pogorszenia się nośności warstwy materiałów nasypowych w czasie eksploatacji.
- ❖ Funkcję oddzielającą spełniają geowłókniny, geotkaniny o pochodne geokompozyty.
Geosiatki pełnią funkcję oddzielającą w ograniczonym zakresie.

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW



Izolowanie

- ❖ Funkcjonowanie geosyntetyku jako materiału izolującego jest związane najczęściej z uniemożliwieniem grawitacyjnego przepływu wody w kierunku prostopadłym do powierzchni geosyntetyku.
- ❖ Najbardziej znane zastosowania geosyntetyków w funkcji izolacyjnej to:
 - odcięcie składowanych śmieci od podłoża gruntowego zapobiegające skażeniu wód gruntowych ,
 - odcięcie podłoża gruntowego od środowiska wodnego w sztucznych zbiornikach wodnych,
 - odcięcie konstrukcji budowli inżynierskich od wody gruntowej.
- ❖ **W rodziny geosyntetyków funkcję izolacyjną spełniają geomembrany (geofolie, geokompozyty)**

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW

Ochronianie

Geosyntetyk ochronny jest to warstwa przejmująca oddziaływania ośrodka agresywnego w całości lub w takiej części, aby zabezpieczyć ośrodek chroniony.

❖ Do mechanicznych oddziaływań można zaliczyć:

- działanie wiatru i/lub deszczu,
- działanie fal wodnych,
- **działanie okruchów skalnych.**

❖ **Działanie ochronne geosyntetyków to także działanie przeciwerozyjne:**

- **zapobieganie lawinom kamieni przez przykrycie stromych zboczy (geosiatki).**

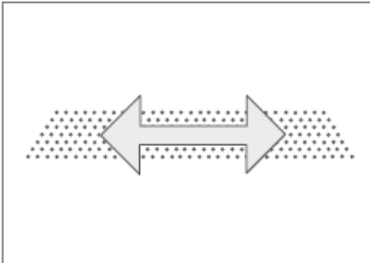
Ochronie może podlegać droga, linia kolejowa.

- **zapobieganie erozji wodnej, zabezpieczenie naturalnego brzegu zbiornika wodnego lub materiału nasypowego grobli przed niekorzystnym działaniem wody** uzyskuje się przez przejęcie i rozproszenie energii zawartej w falach; geomaty, **geokomórki**, geotuby, **geogabiony** oraz **geokompozyty**,

- zapobieganie skutkom działania wiatru i deszczu: geomaty, geokomórki, geotekstyli lub geokompozyty

❖ **Ostatnią fazą wykonania zabezpieczenia przeciwerozyjnego jest najczęściej uformowanie poszycie roślinnego (zasiew trawy tradycyjnej lub tzw. hydrozasiew)**

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW



Wzmacnianie

- ❖ Funkcja wzmacniająca polega na przejęciu przez geosyntetyk części obciążenia pochodzącego z obszaru ponad geosyntetykiem. Wzmacnianiem jest objęte rodzime podłoże gruntowe lub nasypowe obiektów budowlanych.
- ❖ Do podstawowych zastosowań geosyntetyków wzmacniających zalicza się wzmocnienie:
 - **słabonośnego podłoża gruntowego pod nasypy komunikacyjne**,
 - materiału nasypowego,
 - **podbudowy nawierzchni drogowej**.
- ❖ Do wzmocnienia stosuje się: geotekstylię, **geosiatki**, geokompozyty, **geokomórki**, **geomaterace**, **georuszty**.
- ❖ Istotą zbrojenia geosyntetykiem jest nadanie ośrodkowi zbrojonemu trwałej zdolności do przenoszenia naprężeń rozciągających.

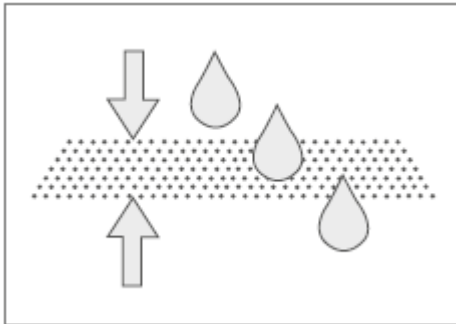
FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW

Zbrojenie

- ❖ Istotą zbrojenia geosyntetykiem jest nadanie ośrodkowi zbrojonemu trwałej zdolności do przenoszenia naprężeń rozciągających.
- ❖ Geosyntetyki zbrojące są najczęściej stosowane w **do modyfikacji gruntu, betonu asfaltowe i niekiedy betonu cementowego** – zawsze w ośrodkach cechujących się brakiem zdolności przenoszenia naprężeń rozciągających lub mających ograniczoną taką zdolność.
- ❖ Idea zbrojenia geosyntetycznego i stalą jest podobna.
- ❖ Przykłady zastosowania geosyntetyków w funkcji zbrojącej to zbrojenie:
 - skarp nasypów komunikacyjnych w celu poprawy ich stateczności,
 - skarp pozwalających na zwiększenie ich nachylenia,
 - ziemnych murów oporowych.
- ❖ Geosyntetyk zbrojący musi się cechować niewielką odkształcalnością . W praktyce stosuje się do tego celu geotkaniny, gekompozyty, **geosiatki**.

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW

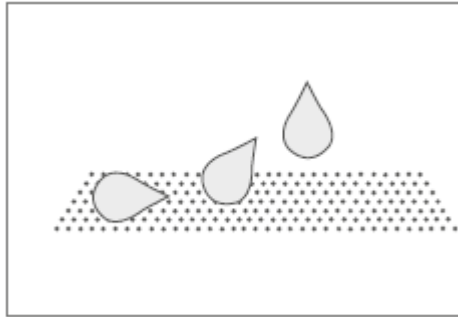
Funkcja hydrauliczna



Filtracja

- ❖ Geosyntetyki jako warstwa filtrująca zapobiegają przedostawaniu się cząstek drobnych frakcji gruntu, umożliwiając przy tym swobodne przesączanie się wody. Tym sposobem zapewniają długotrwałe działanie odwodnień liniowych i powierzchniowych (np. w budownictwie drogowym i kolejowym).
- ❖ Funkcja filtracyjna geosyntetyków polega na przepuszczaniu cieczy w kierunku prostopadłym do powierzchni z jednoczesnym zatrzymaniem cząstek ciał stałych.
- ❖ Przykłady zastosowań geosyntetyków w funkcji filtracyjnej to filtracja wody gruntowej zasilającej system drenażowy. Typowym materiałem filtracyjnym są geowłókniny, gęste geotkaniny i **geokomozyty**.

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW

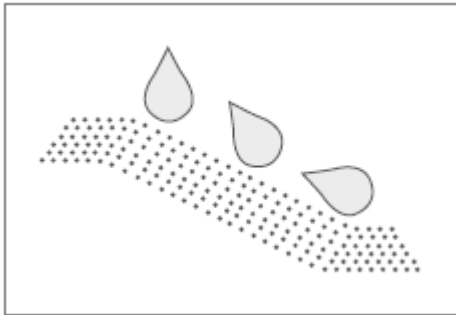


Odwadnianie

- ❖ Geosyntetyki jako drenaż powierzchniowy lub pionowy odprowadzają filtrującą wodę poprzez wewnętrzną przepuszczalną warstwę geokompozytu drenarskiego.
Gekompozyt posiada włókninę filtracyjną zabezpieczającą warstwę odprowadzającą przed zamuleniem.
- ❖ Odwadnianie jest przejmowane przez geosyntetyk wody gruntowej i odprowadzanie jej do odbiornika.
- ❖ Przykład drenażu z wykorzystaniem geosyntetyków:
 - odprowadzanie wody w płaszczyźnie pionowej;
geosyntetyk zbiera i odprowadza zebraną wodę gruntową do zbiornika, którym może być rów odwadniający, klasyczny **dren rurkowy**, dren z geowłókniny,
 - drenaż pionowy.

FUNKCJE GEOSYNTETYKÓW

Funkcja biologiczna



Rekultywacja

- ❖ Istota funkcji rekultywacyjnej polega na umożliwieniu i/lub usprawnieniu wzrostu roślinności w miejscach jej pozbawionych na skutek działalności ludzkiej oraz w wyniku działania sił natury.
- ❖ Wykorzystanie geosyntetyków jako materiałów wspomagających rekultywację jest oparte na stworzeniu wstępnych warunków rozwoju ziaren zasianej roślinności.
- ❖ Wśród zastosowań geosyntetyków rekultywacyjnych można wymienić:
 - plac budowy po zakończeniu robót budowlanych,
 - zerodowane skaliste zbocza,
 - zerodowane skarpy i stożki nasypów oraz skarpy wykopów.
- ❖ W pracach rekultywacyjnych najczęściej stosuje się geotekstylię, geosiatki i geokompozyty.

GEOSIATKA KOMÓRKOWA 3D

- ❖ Konstrukcja w postaci trójwymiarowej struktury przestrzennej (GEOKRATOWNICA 3D) przypominająca „plaster miodu” powstała w wyniku połączenia pełnych lub perforowanych taśm polietylenowych o dużej gęstości (HDPE).
- ❖ Przeznaczenie - stabilizacja i wzmocnienie słabego podłoża pod nasypami i drogami (od dróg lokalnych do autostrad), budowy placów postojowych, parkingów.
- ❖ Geosiatka komórkowa traktowana jest jako płyta półsprężysta, powoduje rozproszenie i redukcję obciążeń pionowych przekazywanych na podłoże drogi. Wzajemne blokowanie się komórek siatki ogranicza jej nierównomierne osiadanie.



Budowa geosiatki

GEOSIATKA KOMÓRKOWA 3D - ZASTOSOWANIA

- ❖ Zastosowanie geosiatki komórkowej w budowie dróg, zbrojenie nasypów i konstrukcji oporowych, stabilizacji osuwisk, wzmocnieniu poboczy, umacnianie przeciwoerozyjne skarp, umacnianie koryt rzek i budowli wodnych



*Zastosowania geokrata w modernizacji ulicy
Północnej w Łodzi*



Wzmocnienie wałów przeciwpowodziowych



*Wzmocnienie i stabilizacja zbocza
nasypu kolejowego*

INNOWACYJNE GEODZIANINY (Projekt badawczy – regionalny Saxon Textile Research Institute at Chemnitz University of Technology (Germany))

A. Zabezpieczenie przeciwoerozyjne skarp i nasypów dróg i autostrad



Nasyp wzmocniony geosiatką dzianą.



Instalacji geosiatki zbudowanej z siana.



Nasyp po pięciu tygodniach po hydroobsiewie.

INNOWACYJNE GEODZIANINY

(Projekt badawczy – regionalny Saxon Textile Research Institute
at Chemnitz University of Technology (Germany))

- ❑ Geosiatki dziane 2D wytworzone z lin o grubości 130 mm.
- ❑ Zastosowanie tak grubych lin poprawia gospodarkę wodną jak i wzmocnienie powierzchni skarpy.
- ❑ Liny wykorzystywane są również w systemach odwadniających strukturę grobli i wałów przeciwpowodziowych.
- ❑ Liny otrzymywane na cylindrycznych maszynach dziewiarskich.



Technologia dziania geolin.



Przekrój poprzeczny liny (osłona, rdzeń).

INNOWACYJNE GEODZIANINY

**(Projekt badawczy – regionalny Saxon Textile Research Institute
at Chemnitz University of Technology (Germany))**

Struktura geosiatki – dzianina ażurowa wątkowa



Siatki geodzielne

INNOWACYJNE GEODZIANINY

(Projekt badawczy – regionalny Saxon Textile Research Institute
at Chemnitz University of Technology (Germany))

Surowce wykorzystywane do produkcji lin: włókna naturalne i syntetyczne, **odpady przemysłowe**, materiały rolne – słoma, siano, itp.



Lina z siana górskiego stosowana w geosiatkach chroniących zbocza przed erozją.



Liny stosowane do monitorowania i odwadniania wałów przeciwpowodziowych, tam i zapór.

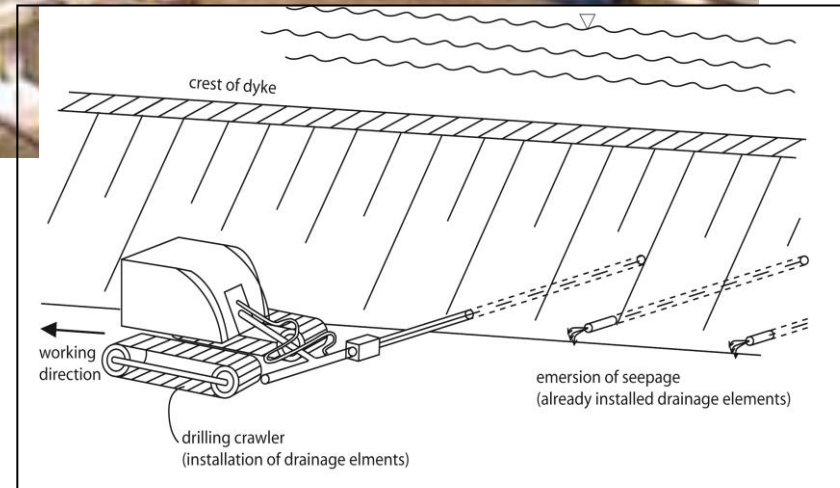


INNOWACYJNE GEODZIANINY (Projekt badawczy – regionalny Saxon Textile Research Institute at Chemnitz University of Technology (Germany))

Technologia stosowana w odwodnieniu budowli hydroinżynierskich (**dren rurowy**).



*Uszkodzony wał przeciwpowodziowy
z powodu przesiąkania.*



*Technologia odwadniania wałów
przeciwpowodziowych.*

Siatki barierowe



Bariera RXI-025 chroniąca drogę nr 971 przed spadającymi obrywami skalnymi, Żegiestów k. Nowego Sącza



Bariera w Szwajcarii, po zatrzymaniu spływu gruzowego o objętości ponad 1000 m³



Bariera RXI-500 o nośności dynamicznej 5000 kJ, po zatrzymaniu bloku skalnego o masie 16 000 kg, spadającego pionowo z wysokości 32 m!



Bariera chroniąca przed lawinami śnieżnymi.

Siatki barierowe




Bariera na przejeździe kolejowym, Yverdon, Szwajcaria



Bariera dynamiczna jako ochrona granicy USA z Meksykiem. Na rycinie pokazano wynik testu z ciężarówką o masie 4500 kg, rozpędzoną do 65 km/h



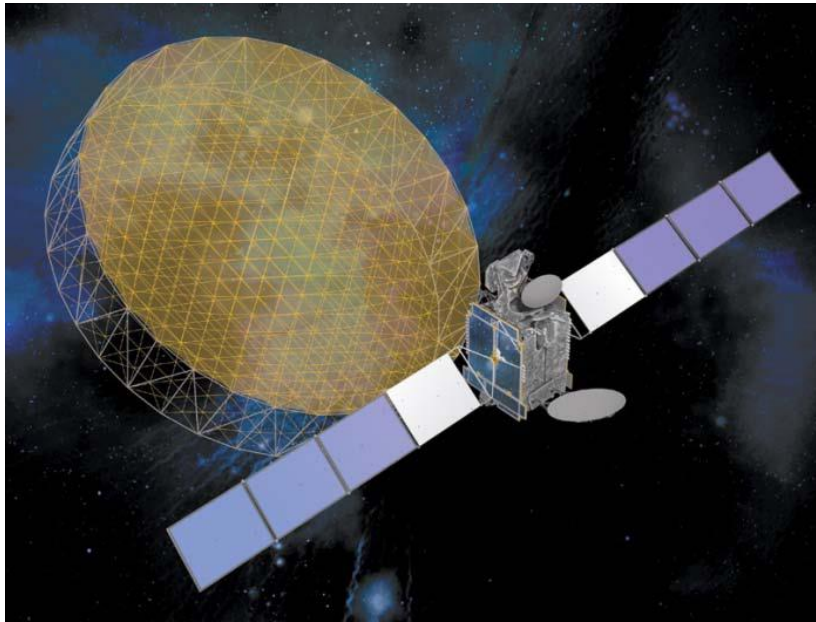
Bariera chroniąca przed atakami terrorystycznymi z użyciem szybkich łodzi motorowych. Na rycinie test bariery przy wykorzystaniu łodzi o masie 3500 kg rozpędzonej do 38 węzłów (ok. 70 km/h). Bariera opracowana na potrzeby US Navy

- 
- W świecie zdominowanym przez technologie cyfrowe, geostacjonarna łączność satelitarna jest synonimem wymiany informacji.
 - 51% gospodarstw domowych na obszarze poszerzonej Europy wyposażonych w odbiorniki telewizyjne odbiera kanały telewizyjne za pośrednictwem satelitów.
 - Przyjmuje się, że w ciągu najbliższych 10 lat liczba kanałów wynosić będzie ponad 30.000.
 - Dzięki niewielkim terminalom satelitarnym dostęp do szybkiego Internetu.
 - Każdego dnia agencje prasowe za pośrednictwem satelitów przesyłają ponad 30.000 depesz oraz danych z giełd na całym świecie.



- Telefon satelitarny zapewnia łączność głosową i przesyłanie danych z wykorzystaniem sztucznych satelitów ziemi.
- Połączenie może być nawiązywane również na obszarach nie pokrytych zasięgiem przez sieci telefonów komórkowych, jak np.: morze, pustynia, góry.
- Pierwszy dostępny system Inmarsat 1982r, - system komunikacji Iridium 1998r.

DZIANE ANTENY RADIOWE



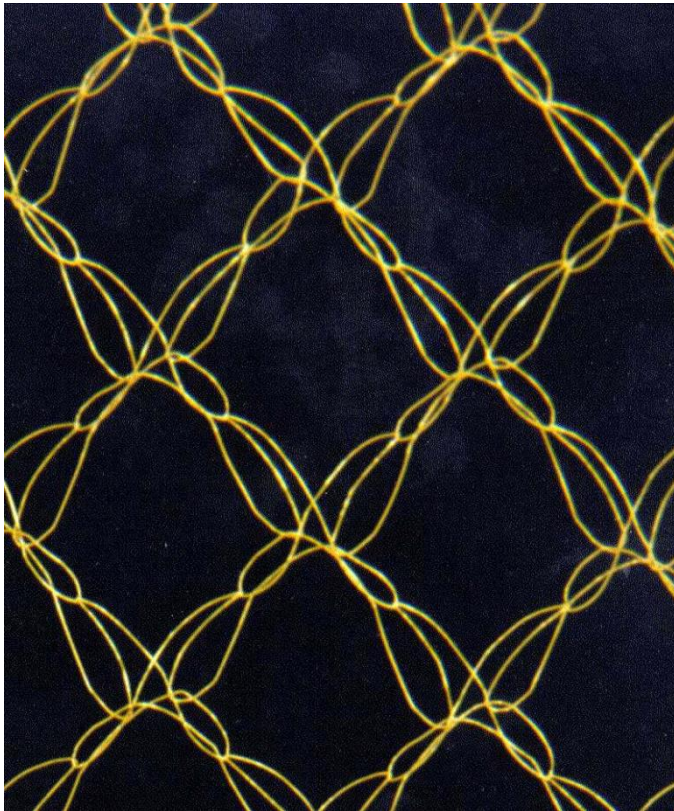
*Antena rozpięta na kompozytowym szkielecie,
rozkładanym.*



*Antena rozpięta
na stelażu pneumatycznym.*

- W satelitach telekomunikacyjnych wykorzystywane są dziane reflektory paraboliczne anten nadawczo – odbiorczych o rozpiętości od 4,9 m do 22 m.

DZIANE ANTENY RADIOWE



Dziana siatka reflektora anteny satelity.

Parametry siatki dzianej:

- Stosowany surowiec:
- druty molibdenowe o grubości 30 i 50 μm pokryte złotem,
- druty niklowe o grubości 60 μm ,
- przędze Nylonowe pokryte srebrem o grubości 30 dtex,
- druty ze stali nierdzewnej o grubości 60 μm .
- Rozmiary otworów struktury ażurowej siatki od 1,9 ÷ 2,6 mm.
- Współczynnik odbicia od 1,0 do 1,8 GHz.
- Utrata odbicia $\leq 0,05$ dB.
- Utrata promieniowania $\leq -19,5$ dB.
- Zdolność przenoszenia częstotliwości poniżej 100 GHz.
- Splot jedno- lub dwu-igielnicowy ażurowy.
- Nieliniowa, anizotropowa sztywność siatki.
- Siatka odporna na czynniki termiczne, mikrometeoroty, UV i środowisko atomowego tlenu.
- Siatka elastyczne o pamięci kształtu.
- Masa powierzchniowa siatki od 20 ÷ 40 g/m^2 .
- **Siatka o średnicy 5m posiada masę od 1,5 do 3kg.**

PRZYKŁADY DZIANYCH ANTEN SATELITÓW NASA



Siatka na rozłożonym stelażu żebrowym o rozpiętości 12 m.

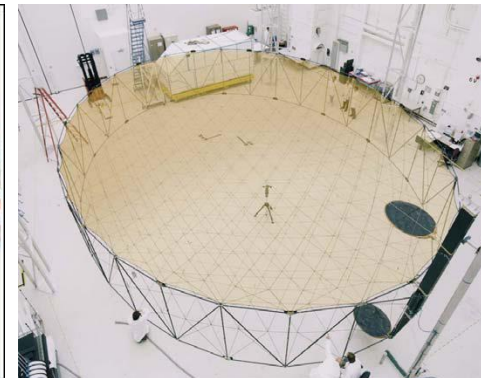
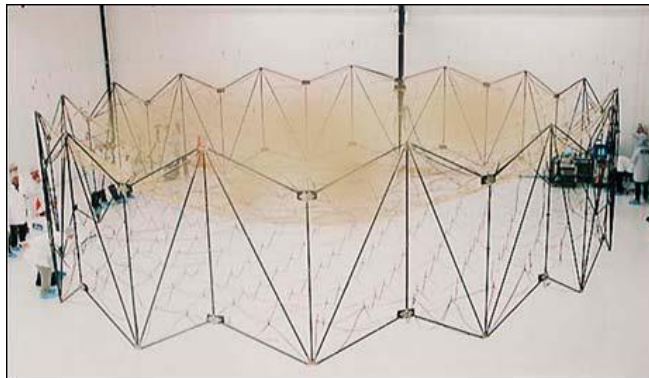
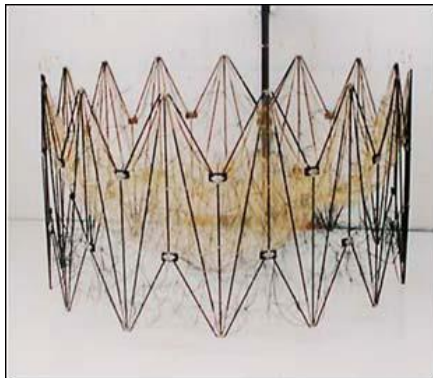


*satelita
CMB-STAR*



Antena złożona.

PRZYKŁADY DZIANYCH ANTEN SATELITÓW NASA



**Antena AM – Lite RF
testowana w NASA GRC.**

**Preferowana częstotliwość
do 50 GHz.**





Dziękuję za uwagę