

# Fundamentals of Road Construction

**Lecturer :**        **Marcin Bilski, BEng, PhD**

**Division of Road Engineering  
Institute of Civil Engineering  
*room 324B (building A2)  
room K4 (hall A4)  
marcin.bilski@put.poznan.pl  
bilski.put.poznan.pl***



# Lecture 5

**The subject of the lecture:**

**Materials used in road construction and technology of building roads**

## Materials used in road construction:

- bitumen (asphalt binder)
- mineral filler
- aggregate
- hot mix asphalt (consist form 3 ingredients presented upper)
- cement concrete
- bitumen emulsion
- aggregate mechanically stabilized
- soil or aggregate stabilization using hydraulic binders
- geosynthetic

**BITUMEN**



Source: <http://versenergy.com/wp-content/uploads/2015/10/bitumen-slide-01-1500x580.jpg>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# NATURAL ASPHALT (BITUMEN)



Source: [https://www.butobu.rs/members/web\\_pages/im\\_greengroup\\_1478035582.jpg](https://www.butobu.rs/members/web_pages/im_greengroup_1478035582.jpg)

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# TAR SANDS



Source: Suncor Energy Inc.

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# SBS POLYMER



Source: <https://images.sstatic.com/akrylonitryl-butadien-styren-abs-granulki-1552607z3-000000164.jpg>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska

# GRANIT AGGREGATE



Source: <https://6.allegroimg.com/s512/0196d7/187648aa456487e6ab1e57e0e9f6>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# MINERAL FILLER



Source: <https://pl.all.biz/img/pl/catalog/137666.jpeg>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska

# HOT MIX ASPHALT



Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska





# SURFACE OF THE ASPHALT CONCRETE



*Source:* [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Asphalt\\_concrete.JPG/1280px-Asphalt\\_concrete.JPG](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/Asphalt_concrete.JPG/1280px-Asphalt_concrete.JPG)

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska





**MMA typu SMA  
(Stone Mastic Asphalt)**



**MMA typu AC  
(Asphalt Concrete)**

*Source:* [http://images.slideplayer.com/13/3868207/slides/slide\\_3.jpg](http://images.slideplayer.com/13/3868207/slides/slide_3.jpg)





**POROUS ASPHALT**

Source: <https://i.pinimg.com/originals/2b/56/23/2b5623db42178b15e3f0a5de901fc746.jpg>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



**AQUAPLANING**

Source: <http://blogdrogowy.blogspot.com/>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska





Source: <http://www.lerncoach.li/wp-content/uploads/2014/12/img24-4.jpg>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



## AGGREGATE MECHANICALLY STABILIZED

Source: [http://s17-pulawy.pl/foto/zdjecia/listopad2016/P\\_11.jpg](http://s17-pulawy.pl/foto/zdjecia/listopad2016/P_11.jpg)

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska





## AGGREGATE STABILIZATION USING HYDRAULIC BINDERS (CEMENT)

Source: [http://www.rozbudowadw761.pl/wp-content/uploads/2017/06/DSC\\_0227.jpg](http://www.rozbudowadw761.pl/wp-content/uploads/2017/06/DSC_0227.jpg)

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska

# SOIL STABILIZATION USING HYDRAULIC BINDERS



Source: [https://www.gorazdze.pl/sites/default/files/styles/header\\_slider/public/assets/images/20170224\\_114814.jpg?itok=s9NE25Up](https://www.gorazdze.pl/sites/default/files/styles/header_slider/public/assets/images/20170224_114814.jpg?itok=s9NE25Up)

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# TECHNOLOGY OF BUILDING ROADS

## Road construction equipment:

- asphalt mixing plant
- motor grader
- asphalt paver
- road roller machine
- excavator
- wheel loader, bulldozer
- dump truck

## **Standard technological process of building road surface:**

**Making a road trough using motor grader, bulldozer.**

**Improving subgrade using mechanical or chemical stabilization.**

**Carrying out excavations and embankments with excavators.**

**Construction of the base layer.**

**Transport using dumping trucks of the asphalt mixture from the asphalt mixing plant to the place of building.**

**Building a asphalt layer using asphalt paver.**

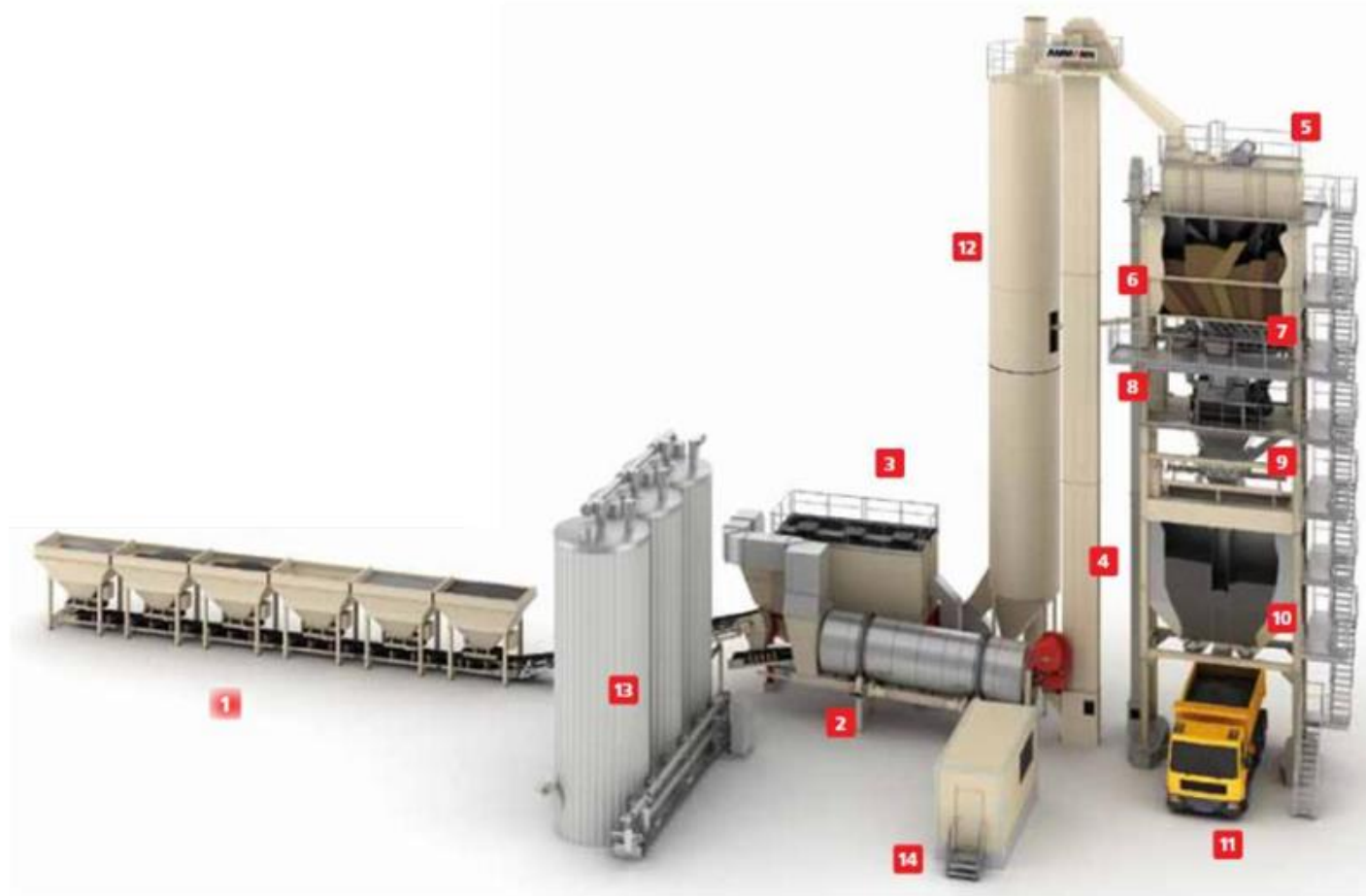


**Static and vibration compaction of the hot mix asphalt using of steel and rubber road roller machines.**

**In the case of building a layer other than the wearing course, possible sprinkling with bitumen emulsion before laying the next layer.**

**In the case of using a SMA mix, scattering aggregate in order to roughen the surface.**

# ASPHALT MIXING PLANT



Source: <https://www.ammann.com/en/plants/asphalt-plants>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



# MOTOR GRADER



Source: <https://www.constructionkenya.com/2408/road-construction-equipment/>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska

# ASPHALT PAVER



Source: <https://www.constructionkenya.com/2408/road-construction-equipment/>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# ROAD ROLLER MACHINE



Source: <https://www.constructionkenya.com/2408/road-construction-equipment/>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska

# EXCAVATOR



Source: <https://www.constructionkenya.com/2408/road-construction-equipment/>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# WHEEL LOADER



Source: <https://www.constructionkenya.com/2408/road-construction-equipment/>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska

# DUMP TRUCK



Source: <https://autoline.info/-/sale/dump-trucks/MAN-TGS-18-440-4-x-4--21012908135330484200>

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska



# THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

Uczelnia zintegrowana na przyszłość  
POWR.03.05.00-00-Z041/17



Fundusze Europejskie  
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita Polska



Unia Europejska