

TEREN GÓRNICZY → teren w obrębie którego była w przeszłości jest obecnie lub będzie w przyszłości prowadzona eksploatacja podziemna kopalni.

1

Rodzaje oddziaływań pod względem jakościowym:

- deformacje ciągłe
- " nieciągłe (lokalna)
- wpływy parasejsmiczne (dynamiczne)

ERA	OKRES	EPOKA	POKŁADY
Kenozoiczna 60-70 mln lat	czwartorzęd trzeciorzęd	alium dyluwium	Warstwy miękkie glin, piasków, ilów, sięga do 100 m średnio 25 m
mezozoiczna	kreda jura trias		
Paleozoiczna	perm karbon dewon sylur kambryj		karbon górny karbon dolny
Archaiczna			

Karbon górny → leżące warstwy marnotrawa, tynków i piaskowców zalega do 1000 m. (Górny Śląsk)

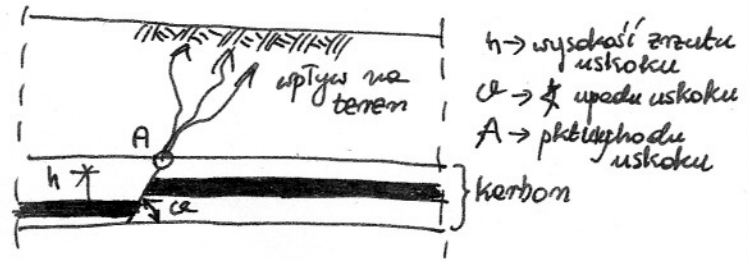
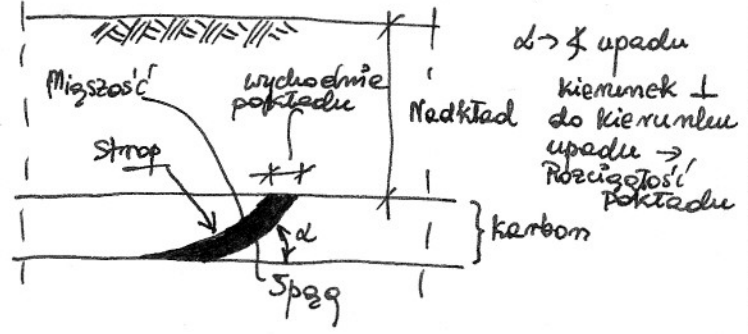
2

Oznaczenie pokładów → 502, 408

- pierwsza cyfra - poziom stratygraficzny
- dwie następne - numer pokładu w danej warstwie

Karbon produkcyjny → ma silnie rozwiniętą tektonikę (przemieszczenia składowe)

Sumaryczna grubość warstw węglanych nie przekracza 10 m. Około 70 mld ton węgla na GOP, średnie grubość pokładu 2 m.



MECHANIZM POJAWIANIA SIĘ WPŁYWÓW EKSPLOATACJI

3



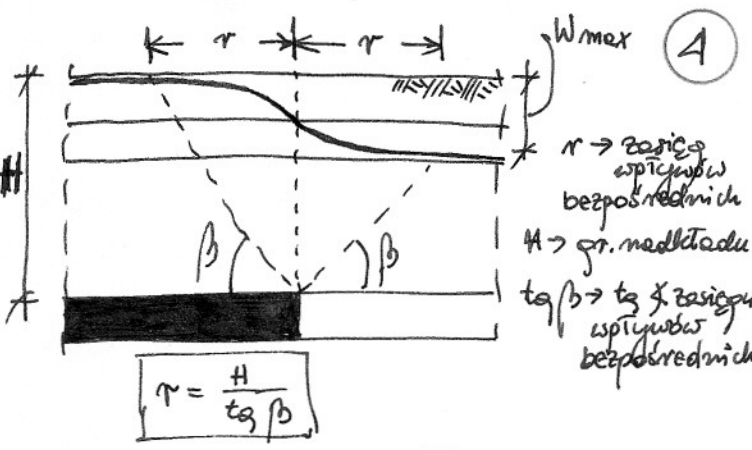
* - * → zasięg terenu, na którym występuje obniżenie (W).
W → zależy od własności stref nadkładu i pokładu

$W_{max} = a \cdot g$

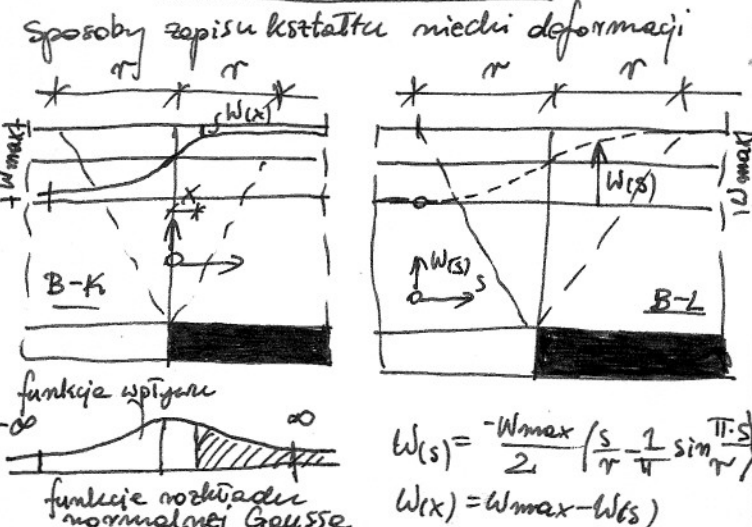
g → miąższość pokładu (grubość)
a → współczynn. prowadzenia stropu (eksploatacji)

Rodzaje eksploatacji:

- na zawal ~ 0,70
- podsiadka sucha częściowa ~ 0,60
- " " pełna ~ 0,50
- " " dmuchana (pneumatyczna) ~ 0,30
- " hydrauliczne ~ 0,15
- " " pod ciśnieniem ~ 0,08



TEORIA BUDRYK-KNOTHE
BUDZIANOWSKI-LEJSAER



funkcja wypięcia
funkcja rozkładu normalnej Gaussa
 $W(s) = \frac{-W_{max}}{2} \left(\frac{s}{r} - \frac{1}{\pi} \sin \frac{\pi s}{r} \right)$
 $W(x) = W_{max} - W(s)$

* Naszywanie górnicy [%]

(5)

$$T(x) = \frac{dw(x)}{dx} = -\frac{1}{r} W_{max} \cdot e^{-\frac{\pi x}{r}} \quad T_s = \frac{dw(s)}{ds} = -\frac{W_{max}}{2r} \left(1 + \frac{s}{r}\right)$$

* Krzywizna górnicy terenu

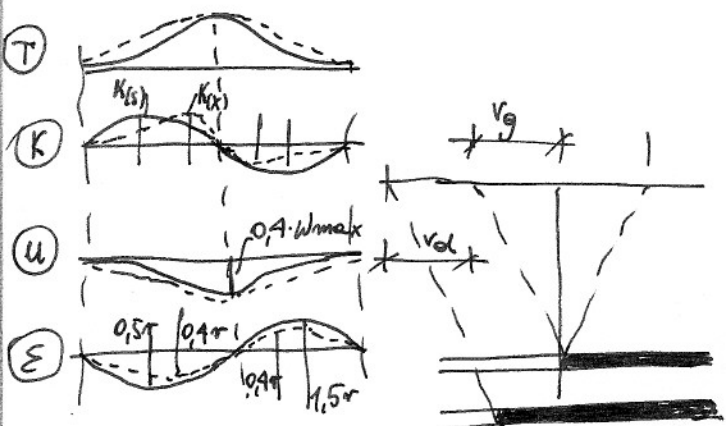
$$K(x) = \frac{d^2w(x)}{dx^2} = -\frac{2\pi}{r^2} \cdot W_{max} \cdot x \cdot e^{-\frac{\pi x}{r}} \quad K(s) = -\frac{\pi}{2r^2} \cdot W_{max} \cdot \sin\left(\frac{\pi s}{r}\right)$$

* Przesunięcie poziome

$$U(x) = B \frac{dw(x)}{dx} = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot W_{max} \cdot e^{-\frac{\pi x}{r}} \quad U(s) = 0,2 \cdot W_{max} \left(1 - \cos\left(\frac{\pi s}{r}\right)\right)$$

* Odkształcenie poziome (rozpięcie, spłaszczenie)

$$E(x) = \frac{dw(x)}{dx} = \frac{\sqrt{2\pi}}{r^2} W_{max} \cdot x \cdot e^{-\frac{\pi x}{r}} \quad E(s) = \frac{dw(s)}{ds} = \frac{0,2 \cdot \pi}{r} W_{max} \cdot \sin\left(\frac{\pi s}{r}\right)$$

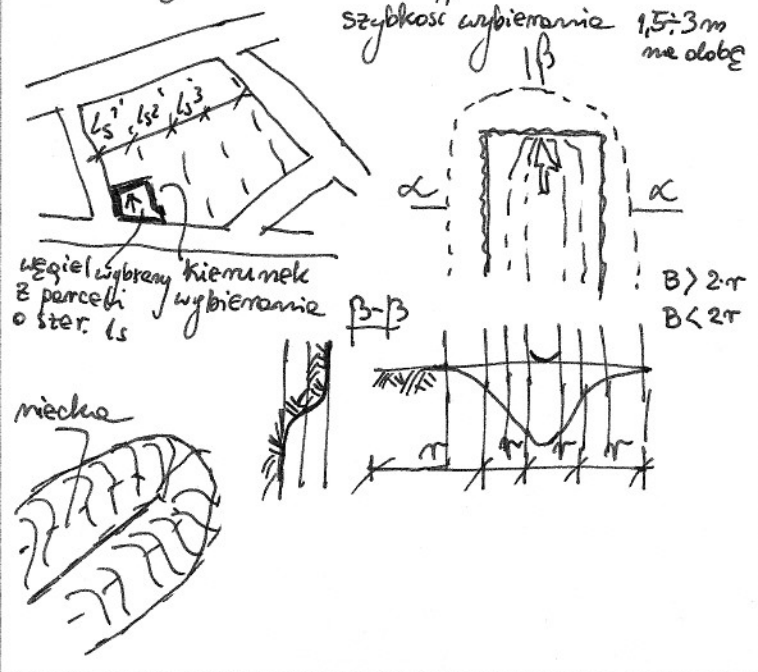


B-K $d = 0,4(vq + vd)$
 B-L $d = 0,5(vq + vd)$

Klasyfikacja terenu pod względem przydatności do zabudowy:

(6)

- I tereny pewne, nie wymagają zabezpieczeń (zamyślenie murów = małe uszkodzenia)
- II tereny, na których częściowe zabezpieczenie wszystkich obiektów nie jest optyczne
- III tereny wymagające częściowego zabezpiecz.
- IV i wymagające poważniejszego zabezpiecz.
- V tereny nie nadające się pod zabudowę.



Zależności krzywizn na powierzchni

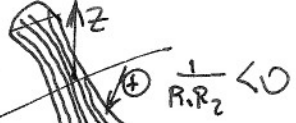
(7)

1. Paraboloidea eliptyczna



$\frac{1}{R_1 R_2} > 0$
 dodatnie krzywizny
 Górze

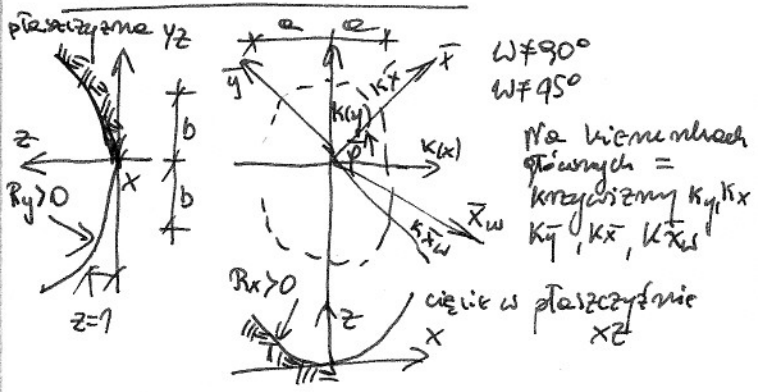
2. Paraboloidea hiperboliczna



$\frac{1}{R_1 R_2} < 0$

dla powłoki walcowej
 → główne kierunki prostopadłe
 dla kuli ziemskiej
 kierunki główne → południk, równoleżnik

PARABOLOIDA ELIPTYCZNA



Równanie paraboloidy eliptycznej

(8)

$$z = \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \quad z = \frac{K_x}{2} \cdot x^2$$

$$K_x = \frac{d^2z}{dx^2} = \frac{2}{a^2} \quad z = \frac{K_y}{2} \cdot y^2$$

$$K_y = \frac{d^2z}{dy^2} = \frac{2}{b^2}$$

traj podstawienie

$$\begin{cases} K\bar{x} = f(K_x, K_y) \\ K\bar{y} = f(K_x, K_y) \\ K\bar{w} = f(K_x, K_y) \end{cases} \quad I \begin{cases} x = \bar{x} \cdot \cos(\gamma - \omega) \\ y = \bar{y} \cdot \sin(\gamma - \omega) \\ K\bar{w} = \frac{d^2z}{d\bar{x}^2} = K_x \cdot \cos^2(\gamma - \omega) + K_y \cdot \sin^2(\gamma - \omega) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = -\bar{y} \sin \varphi \\ y = \bar{y} \cos \varphi \\ K\bar{y} = \frac{d^2z}{d\bar{y}^2} = K_x \sin^2 \varphi + K_y \cos^2 \varphi \end{cases} \quad II \begin{cases} x = \bar{x} \cos \varphi \\ y = \bar{y} \sin \varphi \\ K\bar{x} = \frac{d^2z}{d\bar{x}^2} = K_x \cos^2 \varphi + K_y \sin^2 \varphi \end{cases}$$

III Ośi główne → położenie

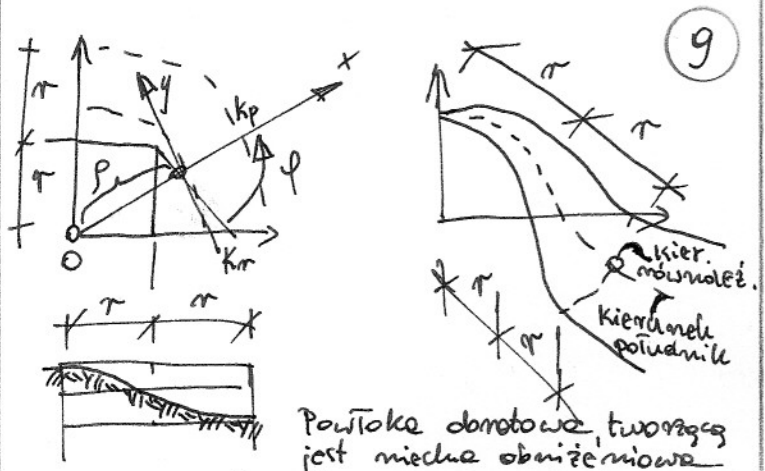
$$4\varphi = \frac{-A \pm \sqrt{A^2 + 4B^2}}{2B} \rightarrow \varphi$$

$$A = (K_y - K_x) \sin 2\omega \quad K_x = \frac{K\bar{x} - K\bar{y} \tan^2 \varphi}{1 - \tan^2 \varphi}$$

$$B = (K_y \sin^2 \omega + K_x \cos^2 \omega - K\bar{w}) \quad K_y = \frac{K\bar{y} - K\bar{x} \tan^2 \varphi}{1 - \tan^2 \varphi}$$

Równ. paraboloidy hiperbolicznej

$$z = \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} \Rightarrow z = \frac{K_x}{2} \cdot x^2 + \left(-\frac{K_y}{2}\right) \cdot y^2$$



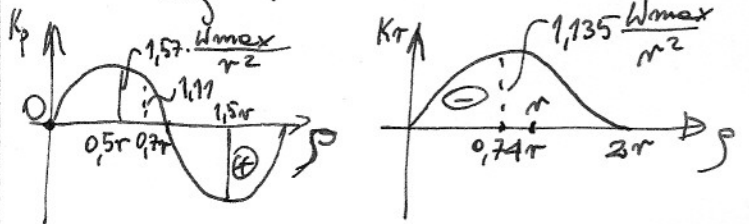
Prętka dociskowa tworząca jest niechcia obciążeniowa

Dwa kierunki główne: - kier. południowy \$k_p\$
- kier. równoleżnik. \$k_r\$

$$k_p = \frac{d^2 u}{d\rho^2} = -\frac{\pi W_{max}}{2r^2} \cdot \sin \frac{\pi \cdot \rho}{r} = -k_{max} \cdot \sin \frac{\pi \rho}{r}$$

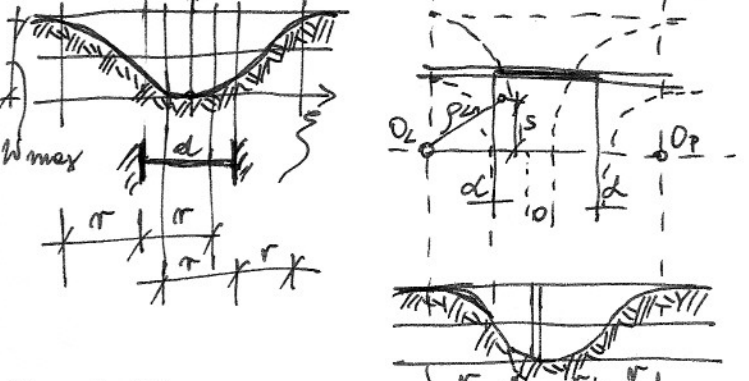
\$k_{max} \rightarrow\$ krytyczne podstawowe obl. dla konkretnego południa

$$k_r = -\frac{W_{max}}{2r^2} (1 - \cos \frac{\pi \rho}{r})$$



9

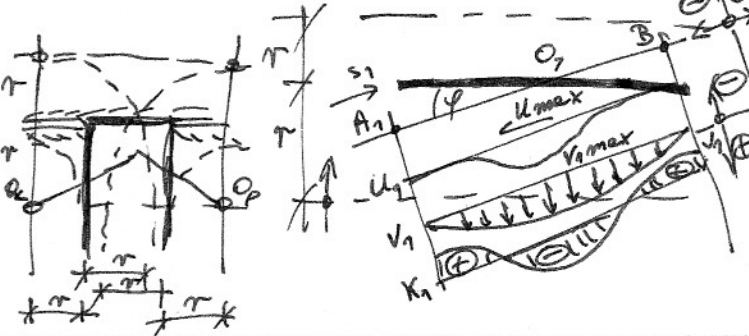
Kierunek południowy Kier. równoleżnikowy 10



$$k_\xi = \frac{d^2 u / \xi^2}{d^2 \rho^2} = W_{max} \cdot \frac{\pi}{r^2} \cdot \sin \frac{\pi \rho}{2r} \cdot \cos \frac{\pi \xi}{r}$$

$$k_\xi = 0 = k_{max} \cdot 2 \sin \frac{\pi d}{2r}$$

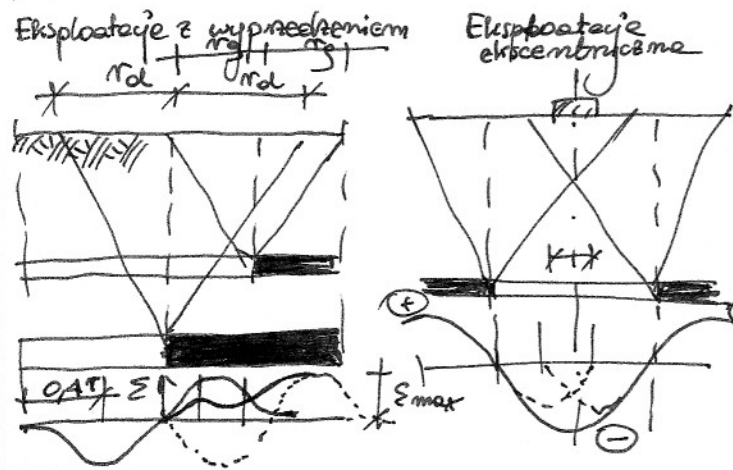
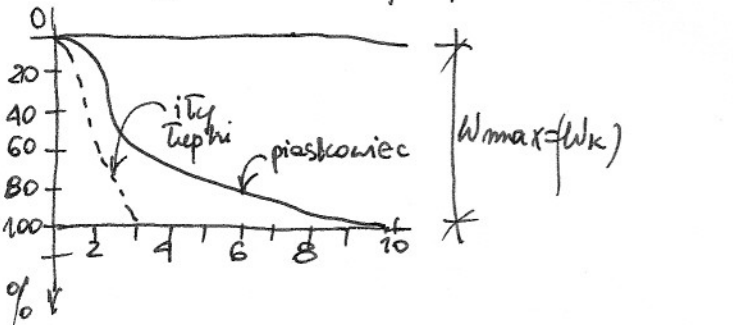
- dla \$d=r\$ wartości krytyczny osiąga wartości dwukrotnie większe, odskatowania też.



MINIMALIZACJA WPKYWÓW GRANICZNYCH 11

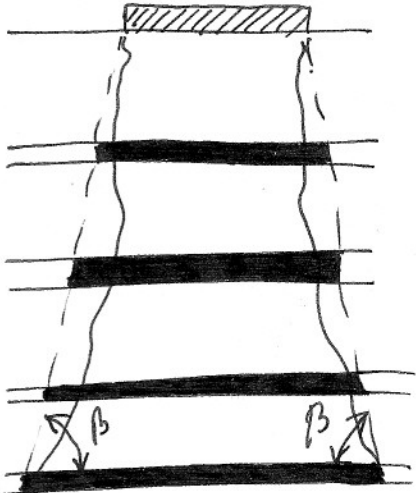
$$\frac{dw}{dt} = C(W_k - W_t) \quad W_t = W_k(1 - e^{-ct})$$

\$W_k \rightarrow\$ obciążenie końcowe (\$W_{max}\$)
\$C \rightarrow\$ współczynnik czasu zależny od charakteru medytacji np. z piaskowca \$C=0,5\$

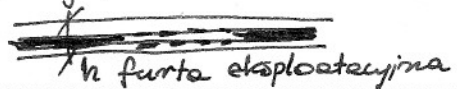


FILARY OCHRONNE 12

niemożliwa jest eksploatacja na zwał



- * Kierunkowanie eksploatacji \$\rightarrow\$ ustawianie ściem w ten sposób aby nie pokonywały się
- * Stosowanie określonej prędkości eksploatacji (szybkość wybiernie podbitadu \$1 \div 3 m/dobę\$)
- * Unikanie tworzenia niechcia stacjonarnej (czyste wybiernie żłaz, zachowywanie stałej furty południa).



DEFORMACJE NIECIĄGKE

13

- Eksploatacja w płytko położonych pokładach
- Nieregularności stratygraficzne, uskoki.

Bezpośrednie przyczyny występowania:

- zsuwanie się masywności skalnego do pustek
- zjawisko sufozji, podsuwanie mocno nawodnionych materiałów
- aktywizacja starych wymobisk w wyniku obecnej eksploatacji głębiej.

Typy deformacji nieciągłej:

- zapadliśke
- leje
- stopnie
- szczeliny

Zapadliśke



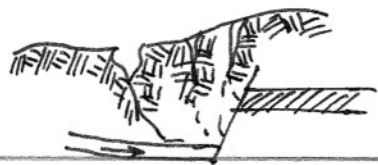
Grube dypluwium



Cienkie dypluwium



Gruntki spoisite



Leje



rowy



stopnie



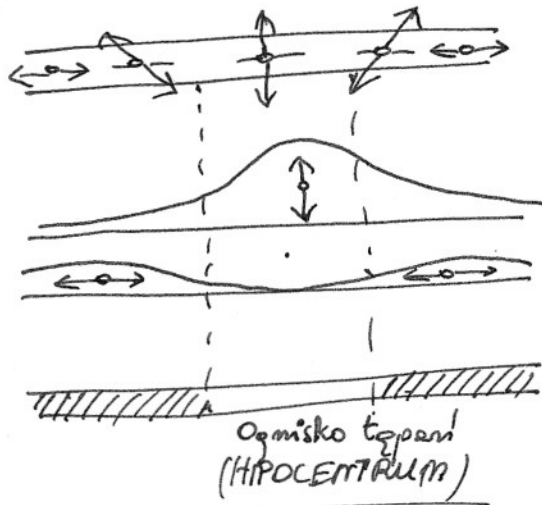
uskok

WPKLYWY DYNAMICZNE - PARASEJSMICZNE

14

- * Pęknięcie warstw skalnych (tępnienia tektoniczne, występujące na określonej głębokości, spowodowane przekroczeniem wytrzymałości w nadkładzie w określonych miejscach.

- * Bezpośrednie oddziaływanie robót strukturalnych na porażenie terenu.



$$t = 0,1 \div 0,8 \cdot s$$