



Wykop budowy zabezpieczony systemem BB DRILL

## Nowy system prętów samowiercących BB DRILL

■ BBV Systems Sp. z o.o.

Kotwy gruntowe iniecyjne oraz gwoździe gruntowe i mikropale to stalowe i pomocnicze części takich konstrukcji, jak np. ścianki szczelne, palisady, fundamenty. W trakcie wiercenia otworu w gruncie te samowiercące elementy o długim kształcie zostają obudowane grutobetonem powstałym z mieszaniny urobionego gruntu i zaczynu.

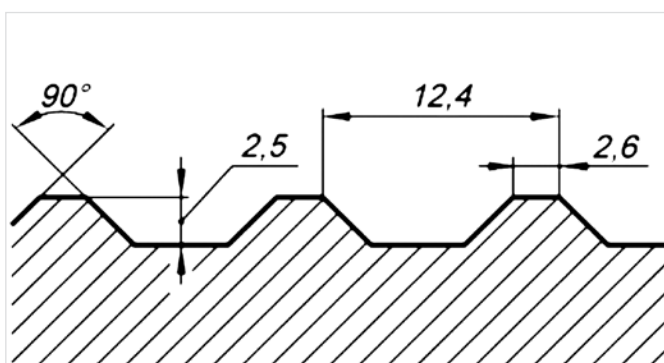
Tym sposobem stabilizuje się osuwiska gruntu, umacnia tunele, autostrady, wiadukty, mosty, głębokie wykopy na budowach, wzmacnia fundamenty różnych budowli, nabrzeża portowe itp. W pracach geotechnicznych, budowlanych i wiertniczych jest to technologia powszechnie stosowana od kilkunastu lat.

Firma BBV Systems Sp. z o.o. rozpoczęła produkcję systemowych żerdzi samowiercących pod nazwą handlową BB DRILL. Na bazie unikatowej technologii produkcji prętów z otworem wytwarzane są m.in. ciężna kotwy.

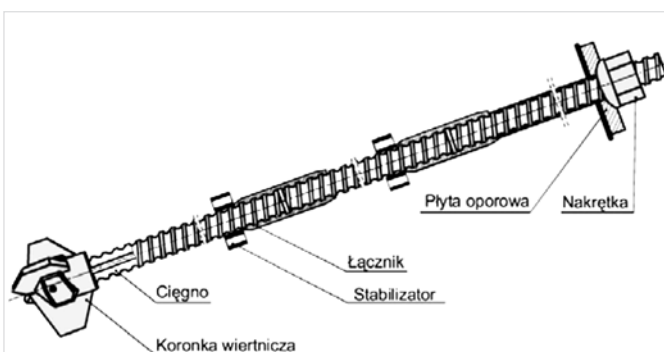
### Cechy wyróżniające kotwy BB DRILL

Ciężna kotwy BB DRILL wytwarzane są z walcowanych prętów z otworem ze stali szlachetnej i droбноziarnistej w gatunku S460NH, zgodnie z normą PN-EN 10210, o wysokich właściwościach mechanicznych i technologicznych. Pręty z otworem powstają na licencji według technologii specjalnej. Kotwy cechuje wysokie bezpieczeństwo użytkowe. Ciężna posiadają wytrzymały gwint trapezowy o wysokiej nośności (odpowiednia wielkość ząbienia gwintu ciężna z gwintem łącznika i nakrętki), co gwarantuje najwyższą wytrzymałość złącza (nie jest możliwe wyrwanie ciężna kotwy z łącznika lub nakrętki przed zerwaniem ciężna podczas próby rozciągania złącza).

Ciężna kotwy BB DRILL z gwintem trapezowym o wysokości zwoju  $h = 2,5$  przy skoku  $12,4$  mm charakteryzuje wysoka przyczepność do betonu. Względna powierzchnia żeber ciężna  $f_r$ , obliczana według PN-H/93220:2006, wynosi:  $f_r > 0,16$  i za-



Ryc. 1. Zarys gwintu trapezowego ciężna kotwy gruntowej iniecyjnej BB DRILL



Ryc. 2. Schemat kotwy BB DRILL

Tab. 1. Cięgna kotew BB DRILL

TYP CIĘGNA (ŻERDZI)	j.m.	B34	B38	B41	B47	B52
Średnica nominalna	mm	34	38	41	47	52
Średnica otworu żerdzi	mm	11	11	12,3	14	14,5
Pole przekroju poprzecznego	mm <sup>2</sup>	630	822	962	1290	1688
Obciążenie uplastyczniające	kN	393	510	616	812	1050
Obciążenie zrywające	kN	466	604	712	954	1232
Typowa nośność obliczeniowa	kN	280	360	440	580	750
Granica wytrzymałości Rm	MPa	740	740	740	740	730
Masa 1 m.b.	kg	5,4	6,9	7,7	10,5	13,8
Oznaczenie gwintu	–	Tr				
Kierunek gwintu	–	lewy				
Długość odcinka	m	1–3			1–3	1–3
Materiał	–	S460 / E590K2 / 28Mn6				

pewnia szczelność gruntobetonu, tj. kamienia cementowego wokół kotwy, co gwarantuje rozwarłość rys poniżej 0,1.

Cięgna **prętowe** BB DRILL o porównywalnych nośnościach do innych cięgien **rurowych** posiadają mniejszą średnicę, co zwiększa grubość otuliny cementowej kotwy, oraz zwiększoną trwałość, a w efekcie **powolną utratę nośności** z uwagi na spowolniony ubytek korozyjny pola przekroju cięgna, który jest spowodowany mniejszą powierzchnią styku z gruntem.

Cięgna prętowe BB DRILL charakteryzuje wysokie bezpieczeństwo użytkowania w stanie naprężonym (wysoka gwarancja wytrzymałości cięgno-nakrętka).

Rurowe cięgno kotwy w stanie naprężonym na długości styku z nakrętką (złącze gwintowe) jest poddane równomiernie rozłożonemu i wymuszonemu ścisnieniu radialnemu i obwodowemu. Ścisnienie rury cięgna jest wymuszone oddziaływaniem z gwintem nakrętki, czyli składową siłą rozciągającą na zarysie zwoju gwintu. Zrozumiałe zatem jest, że wielkość radialnego i obwodowego naprężenia ściskającego zależy od siły naprężającej, od sztywności rury, tj. stosunku grubości ścianki do średniego promienia rury, długości złącza i rodzaju gwintu, a ściślej od wielkości kąta wierzchołkowego zarysu gwintu. Z rozkładu sił wynika, że dla większego kąta siły ściskające są większe – aż do możliwej utraty stateczności (zagniecenia do wewnątrz) płaszcza rury cięgna – co w krańcowym przypadku powoduje wyrwanie cięgna naprężonej kotwy z nakrętki. Stosowane na cięgnach prętowych BB DRILL gwinty trapezowe posiadają kąt wierzchołkowy 90°, natomiast gwinty faliste typu R, stosowane przy nośnościach poniżej 300 kN, mają kąt wierzchołkowy ok. 140°. Z rozkładu sił i naprężeń w złączu, przy identycznej średnicy i nośności, wynika, że cięgna z gwintem falistym typu R na długości złącza przenoszą naprężenia ściskające ok. 2,3 razy większe niż przy gwincie trapezowym 90°, co zwiększa prawdopodobieństwo wyrwania cięgna z gwintem falistym z nakrętki. Ewentualne konsekwencje wyrwania cięgna kotwy z nakrętki, a następnie – na zasadzie domina – z kolejnych kotew konstrukcji, np. palisady, są oczywiste.

$W_s = g / r_{sr}$  – **współczynnik sztywności rury cięgna**, określany jako iloraz grubości ścianki rury do średniego promienia rury. Im współczynnik jest większy, tym sztywniejsze, tj. bardziej odporne na odkształcenia plastyczne, cięgno w złączu z nakrętką w stanie naprężonym kotwy. Cięgna prętowe BB DRILL charakteryzują się współczynnikiem powyżej 1,0, na-

tomiast cięgna rurowe innych producentów kotew posiadają współczynniki 0,3–0,7.

$W_L = W_s \cdot L_n$  – **współczynnik długości złącza cięgna z nakrętką**, określany jako iloczyn długości nakrętki i współczynnika sztywności rury cięgna. Czym ten współczynnik  $W_L$  jest większy, tym bardziej bezpieczne jest złącze z powodu mniejszych sił ściskających cięgno w złączu z nakrętką w stanie naprężonym kotwy. Cięgna BB DRILL charakteryzują się współczynnikiem 55–100, natomiast cięgna rurowe posiadają współczynniki 19–45.

$W_{upl} = P_{upl} / W_L$  – **współczynnik naprężeń uplastyczniających cięgno w złączu z nakrętką**, określany jako iloraz obciążenia uplastyczniającego kotwy  $P_{upl}$  do współczynnika  $W_L$ . Jest oczywiste, że czym mniejszy ten współczynnik, tym cięgno w złączu bardziej odporne na deformację plastyczną w stanie naprężonym kotwy. Cięgna prętowe BB DRILL charakteryzują się współczynnikiem 9–11, natomiast cięgna rurowe posiadają współczynniki 14–50.

Niniejszy artykuł został napisany w celach informacyjnych dla szerokiego grona inwestorów, projektantów oraz wykonawców geotechnicznych. W celu uzyskania szczegółowych informacji prosimy o bezpośredni kontakt.



Wykop budowy zabezpieczony systemem BB DRILL