



Temat specjalny

# MASZYNY DO ROBÓT ZIEMNYCH I MODYFIKACJI GRUNTÓW

tekst: **MARIA SZRUBA**, Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne



Producenci prześcigają się w konstruowaniu coraz to lepszych maszyn budowlanych. Dostępny na rynku sprzęt charakteryzuje się dobrymi parametrami w zakresie techniki napędowej, układów hydraulicznych i pneumatycznych, techniki kontrolnej, pomiarowej, nawigacji, a także bezpieczeństwa. Bogata jest również oferta usług dotyczących eksploatacji i serwisu.

Fot. kstudija - fotolia.com



Efektywność procesów budowlanych zależy w dużej mierze od wydajności pracy maszyn i urządzeń. Dlatego stworzenie odpowiedniego parku maszyn, sposób jego pozyskania i właściwa eksploatacja powinny być dobrze przemyślane. W artykule dokonano przeglądu maszyn do robót ziemnych i modyfikacji gruntów z uwzględnieniem ich podstawowych parametrów.

### Maszyny do zadań specjalnych

Podział maszyn budowlanych zgodnie z ich przeznaczeniem do poszczególnych grup robót został określony w zapisach normy ISO/TR 12602. W zakresie maszyn i urządzeń do robót ziemnych i związanych ze wzmacnianiem gruntu wygląda on następująco:

- grupa nr 100 maszyny i urządzenia do robót ziemnych, wśród których wyszczególniono:
  - wstępne roboty ziemne i wykopy szerokoprzestrzenne: nr 110 – spycharki (kołowe, gąsienicowe), nr 120 – ładowarki (kołowe, gąsienicowe), nr 130 – koparko-ładowarki (kołowe, gąsienicowe), nr 140 – koparki (hydrauliczne, linowe, z kołem czerpakowym, łańcuchowe wieloczerpakowe), urządzenia do wyburzania,
  - transport mas ziemnych: nr 150 – wywrotki (przegubowe, samochodowe),
  - roboty ziemne wykończeniowe: nr 160 – zgarniarki, nr 170 – równiarki,
  - wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste: nr 180 – koparki do rowów, nr 190 – układarki rur,
- grupa nr 200 – maszyny i urządzenia do fundamentowania i zagęszczania gruntu:
  - wykonywanie pali i szczelin: nr 210 – urządzenia do wbijania i wrywania pali, nr 220 – wiertnice i urządzenia do wykonywania szczelin,



Fot. picsfive - fotolia.com

- zagęszczanie gruntów: nr 230 – walce (z bębami gładkimi, z kołami ogumionymi, inne), nr 240 – urządzenia do zagęszczania (ubijaki, zagęszczarki płytowe wibracyjne).

Jednym z istotnych parametrów maszyn budowlanych są ich wymiary. Nie tylko precyzują wymagania przestrzenne, jakim musi sprostać stanowisko pracy danej maszyny, ale także mają uzasadnienie ekonomiczne. Kolejna istotna właściwość techniczno-ekonomiczna maszyn budowlanych to ich wydajność, która ma ścisły związek z konstrukcją maszyny. Ważną cechą maszyn jest także efektywność, definiowana zwykle jako stosunek efektu pracy do poniesionych nakładów – dla każdej maszyny powinno się dążyć do maksymalizacji jej efektywności ze względów ekonomicznych i środowiskowych [1].

Tab. 1. Przegląd wybranych maszyn do robót ziemnych, wykonywania pali i szczelin [1, 2]

Rodzaj maszyny	Zastosowanie	Charakterystyczne parametry	
spycharki	odspojenie gruntu i przemieszczenie urobku na określoną odległość	moc silnika	małe – do 60 kW średnie – od 60 do 150 kW duże – powyżej 150 kW
		rodzaj ciągnika	kołowe gąsienicowe
		ustawienie lemiesza w stosunku do osi głównej maszyny	czołowe (pod kątem prostym) ukośne (pod kątem innym niż prosty) uniwersalne (kątem między lemieszem a osią główną maszyny można zmieniać)
		sposób sterowania lemieszem	mechaniczny (ruchy lemiesza powodowane układem linowo-krążkowym) hydrauliczny (ruchy lemiesza powodowane siłownikami hydraulicznymi)
ładowarki	ładowanie urobku i przemieszczanie go w łyżce roboczej oraz rozkładanie w określonym miejscu, w tym na środki transportu	pojemność łyżki	małe – od 0,4 do 0,8 m <sup>3</sup> średnie – od 0,8 do 1,6 m <sup>3</sup> duże – od 1,6 do 3,2 m <sup>3</sup> bardzo duże – powyżej 3,2 m <sup>3</sup> (nawet do 6,0 m <sup>3</sup> )
		rodzaj podwozia	kołowe gąsienicowe

Rodzaj maszyny	Zastosowanie	Charakterystyczne parametry	
koparki	oddzielanie urobku i ładowanie go na maszyny transportowe lub przeładunek materiałów sypkich	osprzęt	przedsiębiorczy
			podsiębiorczy
			ładowarkowy
			zgarniakowo-zabierakowy
			strugowy
			chwyதாகowy
			dźwigowy
		kafarowy	
		rodzaj podwozia	koparka samojezdna gąsienicowa
			koparka samojezdna kołowa
			koparka samojezdna krocząca
			koparka na podwoziu samochodowym – samochodowa
			koparka na podwoziu ciągnikowym – koparka ciągnikowa (koparko-ładowarka)
			koparka na podwoziu szynowym – koparka szynowa
		źródło napędu	koparka na pontonie – koparka pontonowa
			spalinowe
			elektryczne
			spalinowo-elektryczne
			spalinowo-hydrauliczne
		rodzaj przeniesienia mocy napędu na osprzęt	elektryczno-hydrauliczne
			napęd linowy
sposób przeniesienia napędu	napęd hydrauliczny		
	mechaniczny		
rodzaj sterowania	hydrauliczny		
	elektryczny		
	mechaniczny		
	hydrauliczny		
	pneumatyczny		
zgarniarki	skrawanie, załadunek i transport mas ziemnych	pojemność skrzyni	elektryczny
			hydrauliczno-elektroniczny
			małe – do 5 m <sup>3</sup>
		układ jezdny	średnie – od 6 do 15 m <sup>3</sup>
			duże – powyżej 15 m <sup>3</sup>
		sposób napełniania	samobieżne (transport do 5000 m)
			przyczepne (transport od 1000 do 2000 m)
			urządzenia napełniane sposobem naturalnym
		sposób opróżnienia skrzyni	urządzenia napełniane przez wciskanie strugi gruntu
			urządzenia z mechanizmami wspomagającymi, np. elewateorem
sposób sterowania skrzynią	sposobem grawitacyjnym		
	sposobem wymuszonym (ruchoma tylna ścianka)		
równiarki	wyrównywanie terenu i prace związane z robotami wykończeniowymi obiektów ziemnych	wielkość lemiesza	mechaniczny
			hydrauliczny
			długość lemiesza od 1,8 do 2 m (równiarki lekkie)
urządzenia do wbijania i wyrywania pali, wiertnice i urządzenia do wykonywania szczelin	urządzenia do wbijania – kafary, urządzenia wyrywające, urządzenia sondujące, urządzenia do formowania pali, wgtębiarki	dobór urządzeń jest uzależniony od konkretnej technologii i rodzaju używanych pali fundamentowych	długość lemiesza od 2,5 do 3 m (równiarki średnie)
			długość lemiesza od 3,5 do 5 m (równiarki ciężkie)

Doświadczyc postępu.



## **Liebherr maszyny do głębokiego fundamentowania**

- Szeroka oferta i długi okres eksploatacji ze względu na solidną budowę osprzętu
- Niska emisja i wysoka efektywność dzięki inteligentnym systemom napędowym
- Komfort obsługi dzięki innowacyjnej koncepcji sterowania
- Dopasowane narzędzia robocze zapewniają doskonałą wydajność
- Zoptymalizowana konstrukcja dzięki wszechstronnej konsultacji

Liebherr-Polska Sp. z o. o.  
ul. Hansa Liebherra 8  
41-710 Ruda Śląska  
Tel.: +48 32 342 69 50  
E-mail: [info.lpl@liebherr.com](mailto:info.lpl@liebherr.com)  
[www.facebook.com/LiebherrConstruction](http://www.facebook.com/LiebherrConstruction)  
[www.liebherr.pl](http://www.liebherr.pl)

# **LIEBHERR**





Fot. cataliseur30 - fotolia.com

Tab. 2. Maszyny do zagęszczania gruntu i rodzaje ich oddziaływania [3]

Maszyny do zagęszczania	Rodzaj oddziaływania
walce gładkie, okołkowane, kołowe i ogumione, ciągnione i samojezdne, ciągniki gąsienicowe i kołowe	statyczne
płyty wibracyjne (samobieżne, ciągnione), walce wibracyjne (gładkie, okołkowane, na kołach ogumionych), wibratory wgłębne	wibracyjne
ubijaki swobodne i spadające (grawitacyjne), ubijaki elektryczne i spalinowe, ubijaki pneumatyczne	udarowe
miotacze wodne, ładunki wybuchowe	hydromechaniczne i wybuchowe

Tab. 3. Maszyny stosowane do zagęszczania gruntów w kontekście rozmiaru robót [4]

Nazwa gruntu i materiału	Rozmiar robót		
	duży 2000 m <sup>3</sup>	średni 500–2000 m <sup>3</sup>	mały 500 m <sup>3</sup>
zwały kamieniste, rumosze, zwietrzliny, żużle wielkopieczowe	ubijarki płytowe, wibratory płytowe, ubijarki mechaniczne, walce wibracyjne	niektóre maszyny gąsienicowe do robót ziemnych i transportu	ubijarki ręczne
żwiry i pospółki	jw. oraz walce ogumione	jw.	jw.
żwiry i pospółki gliniaste	jw. oraz walce okołkowane	jw.	jw.
piaski grube, średnie i drobnoziarniste	ubijarki płytowe, wibratory płytowe, ubijarki mechaniczne, walce ogumione	jw.	jw.
piaski pylaste i gliniaste, pyły, popioły lotne	jw. oraz walce okołkowane	jw.	jw.
gliny i ropy	jw.	jw.	jw.
żużle z wyjątkiem wielkopieczowych	wibratory płytowe, walce wibracyjne, walce ogumione, walce gładkie	jw.	jw.



Fot. Superingo - fotolia.com

### Literatura

- [1] Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P.: *Technologie robót budowlanych*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.
- [2] Koselnik G.: *Poradnik operatora. Koparka jednoznaczyniowa*. Warszawa 2015.
- [3] Pisarczyk S.: *Geoinżynieria. Metody modyfikacji podłoża gruntowego*. Warszawa 2005.
- [4] Zieliński Z., Stefańczyk B.: *Roboty ziemne*. Szczecin 1997.





A M A G O

Amago Sp. z o.o.  
Cholerzyn 383  
32-060 Liszki  
tel.: 12 687 54 00  
kom.: 784 020 106  
fax: 12 687 54 99

[www.amago.pl](http://www.amago.pl)



- najlepszy współczynnik ceny do jakości
- doświadczona i wieloletnia kadra inżynierów
- wysoko wyspecjalizowany dział techniczny
- pełne pokrycie terytorium RP poprzez sieć 5 oddziałów serwisowych
- serwis 7/7, 24/24 w całej Polsce
- nienagane referencje, 100%-owy polski kapitał
- rzetelność, uczciwość i lojalność od 1994 roku

**Dziękujemy za zaufanie!**