

ROBOTY W ZAKRESIE RÓŻNYCH NAWIERZCHNI (Kod CPV 45233200)

NAWIERZCHNIE Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ NAWIERZCHNIE ŻWIROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni, dojazdów i chodników z kostki betonowej oraz wykonania nawierzchni żwirowych, wchodzących w skład inwestycji:

"Wymiana nawierzchni dróg i placów - Samodzielny Publiczny Zespół Zakładów Opieki Długoterminowej w Olecku 19-400 Olecko, Kolonia 4 - dz. nr 178/22"

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- a) nawierzchni utwardzonych w tym dojazdów, o nawierzchni z kostki betonowej
- b) dojeżdż i chodników z kostki betonowej
- c) nawierzchni żwirowych

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.3.2. Nawierzchnia twarda nieulepszona - nawierzchnia nie przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego ze względu na pylenie, nierówności, ograniczony komfort jazdy - wibracje i hałas, jak np. nawierzchnia tłuczniowa, brukowcowa lub żwirowa.

1.3.3. Nawierzchnia żwirowa - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścierna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.1.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

2.1.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości S 80 mm.

2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni określonych w 1.2.a ST stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm, do wykonania nawierzchni określonych w pkt 1.2.b kostkę o grubości 60mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tablicy I.

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych 60mm

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej średnia z sześciu kostek 60 b) najmniejsza pojedynczej kostki 50	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 pęknięcia próbki strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	Brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż	4

2.2. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.2.1. Cement

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż "32,5". Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

2.2.2. Kruszywo do betonu

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712 [3]. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.2.3. Woda

Woda powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

2.2.4. Dodatki

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

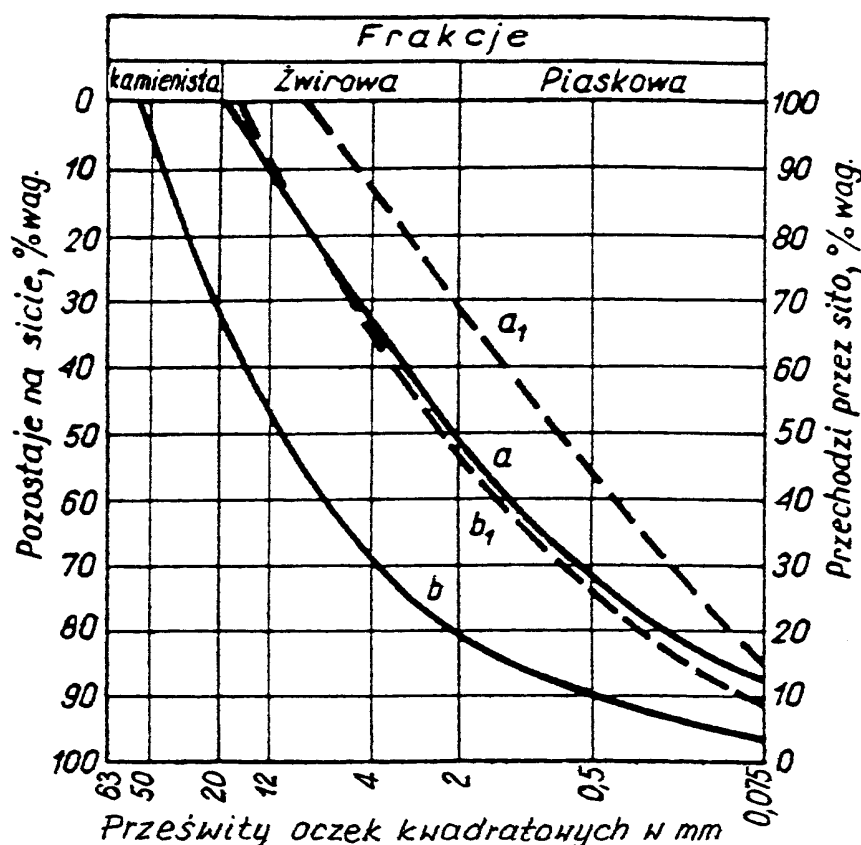
2.3 Materiały do nawierzchni żwirowych

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia, podanych na rys. 1. Skład ramowy uziarnienia podano w tablicy 1.

Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy PN-B-11111 [2] i PN-B-11113 [3], a ponadto wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01 [4] dla mieszanki o uziarnieniu:
od 0 do 20 mm, WP powinien wynosić od 25 do 40,
od 0 do 50 mm, WP powinien wynosić od 55 do 60.

Tablica 1. Skład ramowy uziarnienia optymalnej mieszanki żwirowej

Wymiary oczek kwadrato- wych sita mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia			
	przechodzi przez sito, % wag.			
	nawierzchnia jednowarstwowa lub warstwa górna nawierzchni dwuwar- stwowej		warstwa dolna nawierzchni dwuwar- stwowej	
	a ₁	b ₁	a	b
50	-	-	-	100
20	-	-	100	67
12	-	92	88	54
4	86	64	65	30
2	68	47	49	19
0,5	44	26	28	11
0,075	15	8	12	3



Rysunek 1. Obszar

uziarnienia optymalnych mieszanek żwirowych

2.4. Krawężniki i obrzeża

Krawężniki betonowe drogowe 15x30x100cm, obrzeża betonowe chodnikowe 8x30x100cm.

2.5. Cement

Cement powinien być cementem portlandzkim odpowiadający wymaganiom PN-B-19701. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

2.6. Kruszywo

Na warstwę nośną dróg i nawierzchni utwardzonych przystosowanych do ruchu drogowego stosuje się mieszanek kruszywa naturalnego mrozoodpornego (pospółki, grysy, żwiry, tłucznie) o frakcji 0-60mm. Na warstwę nośną dojazdów i chodników stosuje się mieszanek kruszywa naturalnego mrozoodpornego (pospółki, grysy, żwiry, tłucznie) o frakcji 0-45mm. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

2.7. Piasek

Na podsypkę stosuje się piasek o frakcji 0-2mm. Na zaszlamowanie spoin stosuje się piasek o frakcji 0-2mm. Niedopuszczalne jest stosowanie na podsypkę kruszyw sztucznych, np. hutniczych czy kopalnianych.

2.8. Woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1 Transport materiałów

4.1.1. Transport kostki betonowej

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości

betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

4.1.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej brukowej

5.1.1. Korytowanie

Korytowanie wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST.

5.1.2. Podbudowa

Kruszywa do podbudowy należy nanosić warstwowo, zgodnie z uziarnieniem, od najgrubszych do najmniejszych, jednocześnie zagęszczając każdą warstwę oddzielnie. Można również stosować podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego spoiwem hydraulicznym. Bardzo ważne jest mocne ubicie podbudowy i odpowiednie jej wyprofilowanie by w czasie deszczu nie tworzyły się kałuże

5.1.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni zastosowano krawężniki i obrzeża betonowe, na własnym fundamencie betonowym. Układając je należy uwzględnić grubość warstwy podsypki, grubość materiału nawierzchni, oraz projektowane spadki podłużne i poprzeczne nawierzchni.

5.1.4. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712 [3]. Grubość podsypki po zagęszczeniu nie powinna przekraczać 3 cm. Przed ułożeniem kostki podsypkę piaskową należy zwilżyć i wstępnie zagęścić lekkim wibratorem lub walcem ręcznym. Temperatura powietrza w trakcie wykonywania robót nie powinna spadać w ciągu doby poniżej 0°C.

5.1.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Układanie powierzchni z betonowej kostki powinno odbywać się z trzech palet jednocześnie, ponieważ kostki betonowe nawet z tej samej partii mogą nieznacznie różnić się między sobą odcieniami, ponieważ do ich barwienia używa się naturalnych pigmentów i piasków. Dzięki temu zabiegowi unikniemy powierzchniowych różnic w odcieniach poszczególnych kolorów. Układać należy z co najmniej z trzech palet jednocześnie biorąc kostkę słupkami z góry do dołu. Ten sposób zapewnia niepowtarzalny i oryginalny układ kolorystyczny.

Prawidłowe wykonanie spoin między kostkami jest gwarancją stabilności i trwałości nawierzchni. Spoiny powinny mieć szerokość 3mm i być dokładnie wypełnione piaskiem płukany o frakcji 0-2 mm. Tylko wtedy unikniemy nierównomiernego przesuwania się kostek, a w konsekwencji odpryskiwania ich górnych krawędzi w szczególności kostek bez fazy lub z mini fazą. Poza tym regulując szerokość fugi można utrzymać prostoliniowość układanych wzorów. Piasek nie płukany, zawierający glinę, długa zalegający na kostce powoduje jej odbarwienia i plamy. Układanie kostki w sposób mechaniczny wymaga specjalnego przygotowania powierzchni. Ponadto sama kostka powinna posiadać odpowiednie parametry i producent przed dostarczeniem kostki powinien zostać o tym poinformowany.

UWAGA: wypustki (odstępniaki) na kostkach nie gwarantują zachowania wymaganej szerokości spoin.

Końcowe zabiegi układania kostki to zasypywanie fug koniecznie płukany, bez gliny, piaskiem o frakcji 0-2 mm. Następnie należy kilkakrotnie zamieść plac w celu dokładniejszego wnikięcia piasku w szczeliny. Pod żadnym pozorem nie należy pozostawiać kostki zasypanej piaskiem na dłuższy okres. Może to spowodować wnikięcie drobnych pyłków w pory kostki i zmiany efektu kontrastowości powierzchni licowej. Można również zalewać kostkę wodą (zamulić). Ostatnią czynnością powinno być równomierne zagęszczenie całej powierzchni kostki w celu pozbycia się wszelkich nierówności i minimalnych różnic w wysokości samej kostki wynikających z przyczyn technologicznych w czasie jej produkcji. Niezależnie od stosowanej maszyny zagęszczającej bezwzględnie należy stosować pod stopę odpowiednią podkładkę gumową o grubości 10 mm, a wibrowana kostka powinna być zasypaana piaskiem i lekko zwilżona wodą.

5.2 Wykonanie nawierzchni żwirowej

5.2.1. Korytowanie

Korytowanie wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST.

5.2.2. Podbudowa

Grubość warstwy ulepszanego podłoża z zagęszczonej pospółki powinna wynosić 30 cm, a jej spadek poprzeczny od 4 do 5%.

5.2.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni zastosowano obrzeża betonowe, na własnym fundamencie betonowym. Układając

je należy uwzględnić grubość warstwy podsypki, grubość materiału nawierzchni, oraz projektowane spadki podłużne i poprzeczne nawierzchni.

5.2.4. Wykonanie nawierzchni żwirowej

Mieszanka żwirowa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną, tj. 15cm. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściami walca statycznego gładkiego. Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego w SST, a w przypadku gdy nie jest on określony, do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 zagęszczenia maksymalnego, określonego według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] i BN-77/8931-12 [6].

Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, mieszankę należy osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2% - zwilżyć określoną ilością wody. Wilgotność można badać dowolną metodą (zaleca się piknometr połowy lub powietrzny).

Jeżeli nawierzchnię żwirową wykonuje się dwuwarstwowo, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymogów jak wyżej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola jakości robót nawierzchni z kostki betonowej

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

6.1.2. Badania w czasie robót

Sprawdzenie podłoża - polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST. Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla: - głębokości koryta:

- o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

Sprawdzenie podbudowy i podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych - polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.4 niniejszej SST. Sprawdzenie podbudowy polega dodatkowo na kontroli prawidłowości jej zagęszczenia.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych - polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.5 niniejszej SST:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.1.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

- Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50m. Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.
- Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.
- Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.
- Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

6.2 Kontrola jakości robót nawierzchni żwirowej

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien również wykonać badania kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki żwirowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni żwirowej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni żwirowej podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m oraz w punktach głównych łuków poziomych
2	Rzędne wysokościowe	co 100 m
3	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
4	Równość poprzeczna	10 pomiarów na 1 km
5	Spadki poprzeczne	10 pomiarów na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych
6	Szerokość	10 pomiarów na 1 km
7	Grubość	10 pomiarów na 1 km
8	Zagęszczenie	1 badanie na 600 m ² nawierzchni

- Ukształtowanie osi nawierzchni - oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
- Rzędne wysokościowe - odchylenia rzędnych wysokościowych nawierzchni od rzędnych projektowanych nie powinno być większe niż +1 cm i -3 cm.
- Równość nawierzchni - nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łata 4-metrową, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [5]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.
- Spadki poprzeczne nawierzchni - spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
- Szerokość nawierzchni - szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż -5 cm i +10 cm.
- Grubość warstw - grubość warstw należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.2.3. Zagęszczenie nawierzchni

Zagęszczenie nawierzchni należy badać co najmniej dwa razy dziennie. Kontrolę zagęszczenia nawierzchni można wykonywać dowolną metodą.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki betonowej brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podbudowy wraz z zagęszczeniem
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Obowiązujące Polskie Normy
- Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej, w tym Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych