

OPIS TECHNICZNY

„Budowa zatoki postojowej w km 4+340,00 do 4+390,00 wraz z utwardzeniem terenów przyległych oraz infrastrukturą towarzyszącą w tym WC przenośne, stół z ławami i zadaszeniem wzdłuż drogi powiatowej nr 1909R Krempna –Żydowskie- Grab strona lewa

WYKONANIE NASYPU

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Ryszard Witek
uprawniony do projektowania bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej drogowej
Upr. Nr PDK/0065/POOD/17

OPIS TECHNICZNY

„Budowa zatoki postojowej w km 4+340,00 do 4+390,00 wraz z utwardzeniem terenów przyległych oraz infrastrukturą towarzyszącą w tym WC przenośne, stół z ławami i zadaszeniem wzdłuż drogi powiatowej nr 1909R Krempna –Żydowskie- Grab strona lewa „ – WYKONANIE NASYPU

1. Przygotowanie podłoża.

Przed przystąpieniem do robót wykonania nasypu należy sprawdzić jakość podłoża. Wymagane w projekcie właściwości gruntu powinny być sprawdzone do głębokości 0,5 m poniżej poziomu posadowienia nasypu. Jeżeli właściwości wytrzymałościowe podłoża są mniejsze od zakładanych w projekcie ($I_s - \min. 0,97$), podłoże należy wzmocnić tak aby powyższe założenie zostało spełnione.

Nasyp powinien być układany na przygotowanej i odwodnionej powierzchni podłoża.

Zgodnie z normą PN-B-06050, jeżeli pochylenie terenu w poziomie posadowienia nasypu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5, należy w celu zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu wykonać w zboczu stopnie.

Górna powierzchnia stopni powinna być wykonana ze spadkiem wynoszącym $4\% \pm 1\%$.

Szerokość stopni powinna wynosić od 1,0 m do 2,5 m.

Jeżeli zachodzi możliwość mieszania się gruntu nasypu z gruntem podłoża, należy zastosować warstwę separacyjną z geosyntetyku (geowłókniny lub geotkaniny).

2. Wykonywanie nasypów.

Nasypy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050.

Materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami.

Międzywarstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału zasypowego i rodzaju stosowanego do zagęszczania sprzętu.

Zalecaną w normie grubość warstw w zależności od stosowanego sprzętu podano w tablicy 1.

Układanie i zagęszczanie należy prowadzić w sprzyjających warunkach pogodowych.

Jeżeli pogoda jest nieodpowiednia, robót nie należy prowadzić.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inspektora.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy

nasypu.

Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inspektor może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.

Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Tablica 1. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejeń n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejeń n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejeń n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybko uderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	7)

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ily		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucone z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

3. Wymagana dokładność wykonania.

Odchyłki w geometrii nasypu i jego usytuowaniu nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu nasypów (wg norm PN-B-06050 i PN-S-02205)

Rodzaj parametru nasypu	Dokładność
Wymiary w planie, cm	± 10
Oś nasypu (nasyp zwarty), cm	± 10
Rzędna wierzchu nasypu, cm	+2,-5
Pochylenie skarpy, stopnie	$\pm 1,5$
Nierówność powierzchni (gruntu), cm	± 10
Nierówność powierzchni wykończonej, cm	± 5

4. Kontrola prawidłowości wykonania nasypu.

4.1. Zakres badań kontrolnych

Zakres kontroli powinien obejmować:

- badanie przydatności gruntów do budowy nasypu,
- badanie właściwości wytrzymałościowych warstw,
- po zakończeniu robót sprawdzenie geometrii nasypu.

4.2. Badanie przydatności gruntu

Przed przystąpieniem do robót należy określić następujące właściwości gruntu:

- skład granulometryczny,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową.

W przypadkach wątpliwych należy dodatkowo ustalić zawartość części organicznych. Badania należy wykonywać według zaleceń normy PN-B-04481.

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu muszą być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w nasyp, pochodzącej z nowego źródła, nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³ masy nasypu.

Należy również sprawdzić, czy przewidziany do zasyпки grunt nie zawiera niedopuszczalnych domieszek. Badania kontrolne przydatności gruntów do wykonania nasypu należy udokumentować w sprawozdaniu geotechnicznym. Sprawozdanie powinno zawierać opis sposobu badania i uzyskane wyniki.

Kontrola właściwości wytrzymałościowych nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3. Jak dla kategorii ruchu KR3-KR6

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach.

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia I_0 określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

dla żwirów, pospółek i piasków

2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$,

2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$,

dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,

dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,

dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,

dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien

spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

4.3. Kontrola geometrii nasypu

Kontrolę geometrii nasypu przeprowadza się na podstawie pomiarów:

- rzędnej posadowienia nasypu,
- rzędnej wierzchu nasypu,
- w przypadku nasypów konstrukcyjnych: szerokości korony nasypu i pochylenia skarp. Sprawdzenie prawidłowości wykonania polega na porównaniu wartości zmierzonych z wymaganymi w projekcie lub przejętymi zgodnie z zaleceniami podanymi w niniejszych warunkach.

Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane w operacie geodezyjnym.

5. Odbiór robót.

Każda wykonana warstwa nasypu musi być poddana procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonego odbiorem w dokumentacji budowy. Odbiór warstw wykonuje się na podstawie wyników kontroli właściwości wytrzymałościowych warstw.

Odbiór końcowy robót ziemnych powinien być dokonany po ich całkowitym zakończeniu. Odbioru dokonuje się na podstawie oceny aktualnego stanu wyników robót oraz dokumentacji budowy związanej z ich wykonaniem.

Dokumentacja budowy niezbędna przy odbiorze końcowym powinna obejmować:

- dokumentację projektową,
- wyniki badań kontrolnych (operaty geodezyjne i geotechniczne),
- protokoły odbiorów częściowych,
- dziennik budowy.

W uzasadnionych przypadkach nadzór inwestorski może wymagać przedstawienia dodatkowych dokumentów, jeżeli są one niezbędne do oceny prawidłowości wykonania robót.

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeżeli:

- zakres wykonanych badań kontrolnych i odbiorów częściowych był dostateczny,
- wyniki wszystkich badań kontrolnych i odbiorów częściowych były pozytywne,
- wyniki badań kontrolnych i odbiorów częściowych zostały właściwie udokumentowane.

Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ostateczna ocena prawidłowości wykonania robót i stwierdzenie ich przyjęcia.

Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być odnotowany w dzienniku budowy.

Opracował :

mgr inż. Ryszard Witek
uprawniony do projektowania bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej drogowej
Upr. Nr PDK/0065/POOD/17