
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (STWiOR)

**PROJEKT PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEGO LĄDOWISKA DLA ŚMIGŁOWCÓW
SANITARNYCH PRZY SZPITALU SPECJALISTYCZNYM DUCHA ŚWIĘTEGO
W SANDOMIERZU**

INWESTOR:



Szpital Specjalistyczny Ducha Świętego
w Sandomierzu
ul. Schinżla 13
27-600 Sandomierz

WYKONAWCA:



Biuro Studiów i Projektów
Lotniskowych POLCONSULT Sp. z o.o.
Aleje Jerozolimskie 53
00-697 Warszawa

Warszawa, styczeń 2026 r.

Projektant główny:

mgr inż. Ryszard Zaremba
nr upr. KBU-1-2126-2/69

1. SPIS TREŚCI

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE (DALEJ ST) 11

2.1.	WSTĘP	11
2.2.	ZAKRES STOSOWANIA ST.....	11
2.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.....	11
2.4.	DEFINICJE UŻYTE W ST.....	11
2.5.	WYMAGANIA OGÓLNE ST	12
2.5.1.	<i>Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:</i>	12
2.5.2.	<i>Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót</i>	12
2.5.3.	<i>Ochrona przeciwpożarowa</i>	12
2.5.4.	<i>Materiały szkodliwe dla otoczenia</i>	13
2.5.5.	<i>Bezpieczeństwo i higiena pracy</i>	13
2.5.6.	<i>Ochrona i utrzymanie robót</i>	13
2.5.7.	<i>Stosowanie się do prawa i innych przepisów</i>	13
2.6.	MATERIAŁY I URZĄDZENIA	13
2.6.1.	<i>Wymagania ogólne</i>	13
2.6.2.	<i>Materiały nie odpowiadające wymaganiom</i>	14
2.6.3.	<i>Przechowywanie i składowanie materiałów</i>	14
2.6.4.	<i>Wariantowe stosowanie materiałów</i>	14
2.7.	SPRZĘT	14
2.8.	TRANSPORT	15
2.9.	WYKONANIE ROBÓT	15
2.10.	KONTROLA JAKOŚCI.....	15
2.10.1.	<i>Zasady kontroli jakości robót</i>	15
2.10.2.	<i>Badania i pomiary</i>	16
2.10.3.	<i>Raporty z badań</i>	16
2.10.4.	<i>Badania i próby prowadzone przez Inspektora nadzoru</i>	16
2.10.5.	<i>Dokumenty odniesienia dla materiałów</i>	16
2.10.6.	<i>Dokumenty budowy</i>	16
2.11.	OBMIARY ROBÓT	17
2.11.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót</i>	17
2.11.2.	<i>Zasady określania ilości robót i materiałów</i>	17
2.11.3.	<i>Urządzenia i sprzęt pomiarowy</i>	17
2.11.4.	<i>Czas przeprowadzenia obmiaru</i>	17
2.12.	ODBIÓR ROBÓT	18
2.12.1.	<i>Rodzaje odbiorów robót</i>	18
2.12.2.	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu</i>	18
2.12.3.	<i>Odbiór częściowy</i>	18
2.12.4.	<i>Odbiór ostateczny Robót</i>	18
2.12.5.	<i>Odbiór pogwarancyjny</i>	19
2.13.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	19
2.13.1.	<i>Ustalenia ogólne</i>	19
2.14.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	19

3. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW DROGOWYCH (SST-1) 20

3.1.	WSTĘP	20
3.1.1.	<i>Przedmiot SST</i>	20
3.1.2.	<i>Zakres stosowania SST</i>	20
3.1.3.	<i>Zakres robót objętych SST</i>	20
3.1.4.	<i>Określenia podstawowe</i>	20
3.1.5.	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	20
3.2.	MATERIAŁY	20
3.2.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów</i>	20

3.3.	SPRZĘT	20
3.3.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</i>	20
3.3.2.	<i>Sprzęt do rozbiórki</i>	20
3.4.	TRANSPORT	21
3.4.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	21
3.4.2.	<i>Transport materiałów z rozbiórki.....</i>	21
3.5.	WYKONANIE ROBÓT	21
3.5.1.	<i>Ogólne zasady wykonania robót.....</i>	21
3.5.2.	<i>Wykonanie robót rozbiórkowych</i>	21
3.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	21
3.6.1.	<i>Ogólne zasady kontroli jakości robót.....</i>	21
3.6.2.	<i>Kontrola jakości robót rozbiórkowych.....</i>	21
3.7.	OBMIAR ROBÓT.....	21
3.7.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót.....</i>	21
3.7.2.	<i>Jednostka obmiarowa</i>	21
3.8.	ODBIÓR ROBÓT	22
3.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	22
4.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – PRACE GEODEZYJNE (SST-2).....	23
4.1.	WSTĘP	23
4.1.1.	<i>Przedmiot SST</i>	23
4.1.2.	<i>Zakres stosowania ST.....</i>	23
4.1.3.	<i>Zakres robót objętych ST.....</i>	23
4.1.4.	<i>Określenia podstawowe.....</i>	23
4.1.5.	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	23
4.2.	MATERIAŁY	23
4.2.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....</i>	23
4.2.2.	<i>Rodzaje materiałów</i>	23
4.3.	SPRZĘT	24
4.3.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</i>	24
4.3.2.	<i>Sprzęt pomiarowy</i>	24
4.4.	TRANSPORT	24
4.4.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	24
4.4.2.	<i>Transport sprzętu i materiałów.....</i>	24
4.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	24
4.5.1.	<i>Ogólne zasady wykonania robót.....</i>	24
4.5.2.	<i>Zasady wykonywania prac pomiarowych</i>	24
4.5.3.	<i>Wyznaczenie punktów głównych obiektów i punktów wysokościowych.</i>	25
4.5.4.	<i>Odtworzenie osi trasy</i>	25
4.5.5.	<i>Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.....</i>	25
4.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	25
4.6.1.	<i>Ogólne zasady kontroli jakości robót.....</i>	25
4.6.2.	<i>Kontrola jakości prac pomiarowych.....</i>	25
4.7.	OBMIAR ROBÓT.....	26
4.7.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót.....</i>	26
4.7.2.	<i>Jednostka obmiarowa</i>	26
4.8.	ODBIÓR ROBÓT	26
4.8.1.	<i>Ogólne zasady odbioru robót.....</i>	26
4.8.2.	<i>Sposób odbioru robót.....</i>	26
4.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	26
5.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNIN (SST-3).....	27
5.1.	WSTĘP	27
5.1.1.	<i>Przedmiot SST</i>	27

5.1.2.	<i>Zakres stosowania ST</i>	27
5.1.3.	<i>Zakres robót objętych ST</i>	27
5.1.4.	<i>Określenia podstawowe</i>	27
5.1.5.	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	27
5.2.	MATERIAŁY	27
5.3.	SPRZĘT	27
5.3.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</i>	27
5.3.2.	<i>Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny</i>	27
5.4.	TRANSPORT	28
5.4.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	28
5.4.2.	<i>Transport humusu i darniny</i>	28
5.5.	WYKONANIE ROBÓT	28
5.5.1.	<i>Ogólne zasady wykonania robót</i>	28
5.5.2.	<i>Zdjęcie warstwy humusu</i>	28
5.5.3.	<i>Zdjęcie darniny</i>	28
5.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	29
5.6.1.	<i>Ogólne zasady kontroli jakości robót</i>	29
5.6.2.	<i>Kontrola usunięcia humusu i/lub darniny</i>	29
5.7.	OBMIAR ROBÓT.....	29
5.7.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót</i>	29
5.7.2.	<i>Jednostka obmiarowa</i>	29
5.8.	ODBIÓR ROBÓT	29
5.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	29
6.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY ZIEMNE (SST-4)	
	30	
6.1.	WSTĘP	30
6.1.1.	<i>Przedmiot SST</i>	30
6.1.2.	<i>Zakres stosowania ST</i>	30
6.1.3.	<i>Zakres robót objętych ST</i>	30
6.1.4.	<i>Określenia podstawowe</i>	30
6.1.5.	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	31
6.2.	MATERIAŁY (GRUNTY)	31
6.2.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów</i>	31
6.2.2.	<i>Zasady wykorzystania gruntów</i>	31
6.3.	SPRZĘT	31
6.3.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</i>	31
6.3.2.	<i>Sprzęt do robót ziemnych</i>	31
6.4.	TRANSPORT	31
6.4.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	31
6.4.2.	<i>Transport gruntów</i>	31
6.5.	WYKONANIE ROBÓT	32
6.5.1.	<i>Ogólne zasady wykonania robót</i>	32
6.5.2.	<i>Dokładność wykonania wykopów i nasypów</i>	32
6.5.3.	<i>Odwodnienia pasa robót ziemnych</i>	32
6.5.4.	<i>Odwodnienie wykopów</i>	32
6.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	32
6.6.1.	<i>Ogólne zasady kontroli jakości robót</i>	32
6.6.2.	<i>Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych</i>	32
6.6.3.	<i>Badania do odbioru korpusu ziemnego</i>	33
6.6.4.	<i>Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami</i>	34
6.7.	OBMIAR ROBÓT.....	34
6.7.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót</i>	34
6.7.2.	<i>Obmiar robót ziemnych</i>	34
6.8.	ODBIÓR ROBÓT	34
6.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	34

7. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WARSTWA MROZOCHRONNA (ODCINAJĄCA) (SST-5)	35
7.1. WSTĘP	35
7.1.1. Przedmiot SST	35
7.1.2. Zakres stosowania ST	35
7.1.3. Zakres robót objętych ST	35
7.2. MATERIAŁY	35
7.3. SPRZĘT	36
7.4. TRANSPORT	36
7.5. WYKONANIE ROBÓT	36
7.5.1. Przygotowanie podłoża	36
7.5.2. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa	37
7.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	37
7.7. ODBIÓR ROBÓT	37
7.8. PRZEPISY ZWIĄZANE	38
8. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO (SST-6)	39
8.1. WSTĘP	39
8.1.1. Przedmiot SST	39
8.1.2. Zakres stosowania ST	39
8.1.3. Zakres robót objętych ST	39
8.1.4. Określenia podstawowe	39
8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	39
8.2. MATERIAŁY	39
8.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	39
8.2.2. Materiały do wykonania robót	39
8.3. SPRZĘT	41
8.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	41
8.3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót	41
8.4. TRANSPORT	41
8.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	41
8.4.2. Transport materiałów	41
8.5. WYKONANIE ROBÓT	41
8.5.1. Ogólne zasady wykonania robót	41
8.5.2. Zasady wykonywania robót	41
8.5.3. Roboty przygotowawcze	41
8.5.4. Układanie mieszanki betonowej	42
8.5.5. Pielęgnacja podbudowy	43
8.5.6. Roboty wykończeniowe	43
8.5.7. Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni	43
8.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	43
8.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	43
8.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót	43
8.6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze	44
8.7. OBMIAR ROBÓT	45
8.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	45
8.7.2. Jednostka obmiarowa	45
8.8. ODBIÓR ROBÓT	45
8.8.1. Ogólne zasady odbioru robót	45
8.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	45
8.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	45
8.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	45
8.9.2. Cena jednostki obmiarowej	46
8.9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	46

8.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	46
8.10.1.	Specyfikacje techniczne (ST).....	46
8.10.2.	Polskie normy.....	46
8.10.3.	Inne dokumenty	46
9.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – NAWIERZCHNIE BETONOWE (SST-7)	49
9.1.	WSTĘP	49
9.1.1.	Przedmiot SST	49
9.1.2.	Zakres stosowania ST.....	49
9.1.3.	Zakres robót objętych ST.....	49
9.1.4.	Określenia podstawowe.....	49
9.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	50
9.2.	MATERIAŁY	51
9.2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	51
9.2.2.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.....	51
9.2.3.	Cement.....	51
9.2.4.	Kruszywo	52
9.2.5.	Woda.....	54
9.2.6.	Domieszki napowietrzające	54
9.2.7.	Masa uszczelniająca stosowana na gorąco	54
9.2.8.	Gruntownik	55
9.2.9.	Sznur uszczelniający (kord)	55
9.2.10.	Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej	55
9.3.	SPRZĘT	56
9.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	56
9.3.2.	Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych	56
9.3.3.	Przecinarki i frezarki.....	56
9.3.4.	Szczotki mechaniczne.....	56
9.3.5.	Lance gorącego powietrza	56
9.3.6.	Dociskarka sznura uszczelniającego	57
9.3.7.	Wtryskarki gruntownika	57
9.3.8.	Sprzęt do wypełniania szczelin masą „na gorąco”	57
9.4.	TRANSPORT	57
9.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	57
9.4.2.	Transport materiałów do wykonania nawierzchni betonowej.....	57
9.4.3.	Transport masy uszczelniającej.....	57
9.4.4.	Transport gruntownika	58
9.4.5.	Transport sznura uszczelniającego	58
9.5.	WYKONANIE ROBÓT	58
9.5.1.	Ogólne zasady wykonania robót.....	58
9.5.2.	Przygotowanie technologiczne robót.....	58
9.5.3.	Wymagania dla mieszanki betonowej.....	59
	DODATKOWO ZALECA SIĘ BADANIE RÓWNOMIERNOŚCI ROZMIESZCZENIA PĘCHERZYKÓW POWIETRZA METODĄ MIKROSKOPOWĄ. .	60
9.5.4.	Warunki przystąpienia do robót	60
9.5.5.	Przygotowanie podbudowy.....	61
9.5.6.	Warstwa poślizgowa.....	61
9.5.7.	Wytwarzanie mieszanki betonowej	61
9.5.8.	Wbudowywanie mieszanki betonowej	62
9.5.9.	Wykończenie powierzchni betonu.....	62
9.5.10.	Pielęgnacja nawierzchni.....	62
9.5.11.	Wykonanie szczelin dylatacyjnych	63
9.5.12.	Wypełnianie szczelin dylatacyjnych masą uszczelniającą.....	64
9.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	65
9.6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	65

9.6.2.	<i>Badania przed przystąpieniem do robót</i>	65
9.6.3.	<i>Badania w czasie robót</i>	66
9.6.4.	<i>Badania dotyczące nawierzchni betonowej</i>	66
9.6.5.	<i>Inne wymagania</i>	68
9.7.	OBMIAR ROBÓT	68
9.7.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót</i>	68
9.7.2.	<i>Jednostka obmiarowa</i>	68
9.8.	PRZEJĘCIE ROBÓT	69
9.8.1.	<i>Ogólne zasady odbioru robót</i>	69
9.8.2.	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu</i>	69
9.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	69
9.9.1.	<i>Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności</i>	69
9.9.2.	<i>Cena jednostki obmiarowej</i>	69
9.9.3.	<i>Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących</i>	70
9.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	70
9.10.1.	<i>Normy</i>	70
9.10.2.	<i>Inne dokumenty</i>	71
10.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY WYKOŃCZENIOWE – PLANTOWANIE I WYSIEW MIESZANKI TRAW (SST-8)	72
10.1.	WSTĘP	72
10.1.1.	<i>Przedmiot ST</i>	72
10.1.2.	<i>Zakres stosowania ST</i>	72
10.1.3.	<i>Zakres robót objętych ST</i>	72
10.1.4.	<i>Określenia podstawowe</i>	72
10.1.5.	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót</i>	72
10.2.	MATERIAŁY	72
10.2.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące materiałów</i>	72
10.2.2.	<i>Mieszanka traw</i>	72
10.3.	SPRZĘT	72
10.3.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące sprzętu</i>	72
10.3.2.	<i>Sprzęt do wykonania robót</i>	72
10.4.	TRANSPORT	72
10.4.1.	<i>Ogólne wymagania dotyczące transportu</i>	72
10.4.2.	<i>Transport gruntów</i>	73
10.5.	WYKONANIE ROBÓT	73
10.5.1.	<i>Ogólne zasady wykonania robót</i>	73
10.5.2.	<i>Plantowanie terenu</i>	73
10.5.3.	<i>Wykonanie nawierzchni darniowej</i>	73
10.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	73
10.6.1.	<i>Ogólne zasady kontroli jakości robót</i>	73
10.6.2.	<i>Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych</i>	73
10.7.	OBMIAR ROBÓT	73
10.7.1.	<i>Ogólne zasady obmiaru robót</i>	73
10.7.2.	<i>Obmiar robót ziemnych</i>	73
10.8.	PRZEJĘCIE ROBÓT	73
10.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	74
10.9.1.	<i>Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności</i>	74
10.9.2.	<i>Cena jednostki obmiarowej</i>	74
10.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	74
11.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - ODWODNIENIE LINIOWE (SST-9)	75
11.1.	WSTĘP	75
11.1.1.	<i>Przedmiot ST</i>	75
11.1.2.	<i>Zakres stosowania ST</i>	75

11.1.3.	Zakres robót objętych ST.....	75
11.1.4.	Określenia podstawowe.....	75
11.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	75
11.2.	MATERIAŁY	75
11.2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	75
11.2.2.	Materiały do wykonania robót	75
11.2.3.	Kruszywo do betonu.....	77
11.2.4.	Cement.....	77
11.2.5.	Woda.....	78
11.2.6.	Piasek	78
11.3.	SPRZĘT	78
11.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	78
11.3.2.	Sprzęt do wykonania robót	78
11.4.	TRANSPORT.....	78
11.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	78
11.4.2.	Transport kanałów odwadniających.....	78
11.4.3.	Transport mieszanki betonowej.....	78
11.4.4.	Transport kruszyw.....	78
11.4.5.	Transport cementu i jego przechowywanie	78
11.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	78
11.5.1.	Ogólne zasady wykonania robót.....	78
11.5.2.	Roboty przygotowawcze	78
11.5.3.	Wbudowanie kanałów odwadniających	79
11.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	79
11.6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	79
11.6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót	79
11.6.3.	Badania w czasie robót	80
11.7.	OBMIAR ROBÓT	80
11.7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót.....	80
11.7.2.	Jednostka obmiarowa	80
11.8.	ODBIÓR ROBÓT	80
11.8.1.	Ogólne zasady odbioru robót.....	80
11.8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	80
11.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	81
11.9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	81
11.9.2.	Cena jednostki obmiarowej.....	81
11.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	81
11.10.1.	Normy.....	81
11.10.2.	Inne dokumenty.....	81
12.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - OZNAKOWANIE POZIOME (SST-10).....	82
12.1.	WSTĘP	82
12.1.1.	Przedmiot ST	82
12.1.2.	Zakres stosowania ST.....	82
12.1.3.	Zakres robót objętych ST.....	82
12.1.4.	Określenia podstawowe.....	82
12.1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	82
12.2.	MATERIAŁY	83
12.2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	83
12.2.2.	Dokument dopuszczający do stosowania materiałów	83
12.2.3.	Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość	83
12.2.4.	Oznakowanie opakowań.....	83
12.2.5.	Przepisy określające wymagania dla materiałów	83
12.2.6.	Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg.....	84
12.2.7.	Przechowywanie i składowanie materiałów	84

12.3.	SPRZĘT	84
12.3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	84
12.3.2.	Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego	84
12.4.	TRANSPORT	84
12.4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	84
12.4.2.	Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg	84
12.5.	WYKONANIE ROBÓT	85
12.5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	85
12.5.2.	Warunki atmosferyczne	85
12.5.3.	Jednorodność nawierzchni znakowanej	85
12.5.4.	Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania	85
12.5.5.	Przedznakowanie	85
12.5.6.	Wykonanie oznakowania nawierzchni lotniskowych	86
12.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	86
12.6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	86
12.6.2.	Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania	86
12.6.3.	Badania wykonania oznakowania poziomego	87
12.7.	OBMIAR ROBÓT	87
12.7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	87
12.7.2.	Jednostka obmiarowa	87
12.8.	ODBIÓR ROBÓT	87
12.8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	87
12.8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	88
12.8.3.	Odbiór końcowy	88
12.8.4.	Odbiór pogwarancyjny	88
12.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	88
12.9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	88
12.9.2.	Cena jednostki obmiarowej	88
12.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	89
12.10.1.	Normy	89
12.10.2.	Przepisy związane i inne dokumenty	89
13.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT - INSTALACJE ELEKTRYCZNE (SST-11)	90
13.1.	WSTĘP	90
13.1.1.	Przedmiot SST	90
13.1.2.	Zakres stosowania SST	90
13.1.3.	Ogólne wymagania dotyczące Robót	90
13.2.	MATERIAŁY	90
13.2.1.	Odbiór materiałów na budowie	90
13.2.2.	Składowanie materiałów na budowie	90
13.3.	SPRZĘT	90
13.4.	TRANSPORT	91
13.4.1.	Wymagania ogólne	91
13.4.2.	Magazynowanie	91
13.5.	WYKONANIA ROBÓT	91
13.5.1.	Układanie kabli	91
13.5.2.	Montaż fundamentów	92
13.5.3.	Rury ochronne	92
13.5.4.	Trasowanie	93
13.5.5.	Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów	93
13.5.6.	Przejścia przez ściany i stropy	93
13.5.7.	Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych	93
13.5.8.	Podejście do odbiorników	93
13.5.9.	Układanie przewodów	93
13.5.10.	Łączenie przewodów	95

13.5.11.	<i>Przyłączanie odbiorników</i>	95
13.5.12.	<i>Zabudowa tablic rozdzielczych (RON, TD)</i>	95
13.5.13.	<i>Próby montażowe.....</i>	95
13.6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	96
13.7.	OBMIAR ROBÓT	96
13.8.	ODBIÓR ROBÓT	96
13.9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	97
13.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	97

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE (DALEJ ST)

2.1. Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne, dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbudową lądowiska dla śmigłowców, zgodnie z opisanym poniżej zakresem.

2.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne (ST) dla odbioru i wykonania robót, związanych z PROJEKTEM PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEGO LĄDOWISKA DLA ŚMIGŁOWCÓW SANITARNYCH PRZY SZPITALU SPECJALISTYCZNYM DUCHA ŚWIĘTEGO W SANDOMIERZU, stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych, dotyczących procesu realizacji, kontroli i jakości robót.

Są one podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

- ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.
- ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne.

2.3. Zakres robót objętych ST

ST obejmuje w swoim zakresie wymagania co do realizacji robót, materiałów oraz środków ochrony niezbędnych przy realizacji budowy lądowiska dla helikopterów medycznych – zgodnie ze szczegółowym zakresem rzeczowym, stanowiącym Przedmiot Umowy Nr BR/2/2025.

2.4. Definicje użyte w ST

1. **aprobata techniczna (AT) (lub krajowa/europejska ocena techniczna - KOC/EOC)** - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
2. **certyfikacja zgodności** - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należy zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
3. **deklaracja zgodności/deklaracja właściwości użytkowych** - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub AT, KOC, EOC;
4. **dokumentacja powykonawcza DPW** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót;
5. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią organu Nadzoru Budowlanego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
6. **materiały** - wszelkie tworzywa, wyroby niezbędne do wykonania Robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
7. **polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem Budowy.
8. **projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
9. **rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

10. **Dokumentacja Projektowa (DP)** – dokumentacja, w skład której wchodzi opis techniczny, rysunki zestawienia, przedmiary oraz niniejsza ST, która stanowi podstawę do realizacji robót.

11. **Wykonawca** – osoba prawna lub osoba cywilna, która otrzymała zlecenie od Zamawiającego lub podpisała Umowę z Zamawiającym na realizację zadania w oparciu o DP.

12. **Zamawiający/Inwestor** – Starostwo Powiatowe w Nowym Sączu, ul. Jagiellońska 33, 33-300 Nowy Sącz – zlecający Roboty.

12. **Roboty** – prace lub roboty budowlane niezbędne do realizacji zadania określonego w DP w oparciu o zlecenie lub umowę od Inwestora.

2.5. Wymagania ogólne ST

Specyfikacje techniczne podane w następnych rozdziałach, dotyczące poszczególnych robót budowlanych, należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale. Dla robót nie objętych niniejszymi ST, wymagania techniczne wykonania i odbioru powinny stanowić integralną część dokumentacji technicznej. Dokumentacja techniczna, dostarczana przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona przez Wykonawcę, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.

2.5.1. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:

- Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa.
- Decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach uznanych przez niego za konieczne - również potwierdzane przez autora projektu.
- Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

2.5.2. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm, dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizacje magazynów, składowisk oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i ścieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

2.5.3. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

2.5.4. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały AT, KO, lub EOC, wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

2.5.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

2.5.6. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia Robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora nadzoru). Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

2.5.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2.6. Materiały i urządzenia

2.6.1. Wymagania ogólne

Materiały, elementy i urządzenia, przeznaczone do realizacji Robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w przeciwnym wypadku, powinny posiadać decyzje, dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez Jednostki upoważnione przez ministra odpowiadającego za regulacje w zakresie wyrobów budowlanych. Dostarczone na budowę kable powinny być nawinięte na bębnoch a jeśli są to krótkie odcinki (do 100m) dopuszcza się w kręgach. Kable nie powinny posiadać widocznych uszkodzeń.

Składowanie kabli powinno być zgodne z poniższymi wytycznymi:

- kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnoch, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,

- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Listwy, rurki lub kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych w odcinkach powinny być proste, bez widocznych uszkodzeń, zgnieceń i zniekształceń. Rurki, listwy instalacyjne oraz kanały instalacyjne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż -5°C i nie wyższej niż 25°C – w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

Oprawy oświetlenia nawigacyjnego oraz inne nie wymienione wyżej materiały, urządzenia lub wyroby należy przechowywać w miejscach suchych, zgodnie z dokumentacją producenta.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.6.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Jeśli Inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i koniecznością zdemontowania na własny koszt.

2.6.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość niezbędną do prawidłowego wykonania robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

2.7. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. W przypadku braku ustaleń w ww. dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi

nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli DP lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

2.8. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości transportowanych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewnić prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

2.9. Wykonanie Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DP, wymaganiami SST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami określonymi w DP lub przekaznymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wszelkie urządzenia zlokalizowane w terenie powinny zostać wytyczone przez uprawnionego geodetę i odpowiednio oznaczone.

2.10. Kontrola jakości

2.10.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie ich prowadzenie oraz przygotowanie i wykonanie, aby osiągać założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy

Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

2.10.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami aktualnych norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

2.10.3. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

2.10.4. Badania i próby prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót, prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

2.10.5. Dokumenty odniesienia dla materiałów

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają: certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, AT, KOC, EOC oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub AT, KOC, EOC, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymagania SST. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań, wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi nadzoru. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

2.10.6. Dokumenty budowy

2.10.6.1. Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument, pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów.

2.10.6.2. Deklaracje zgodności

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru

2.10.6.3. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót

2.10.6.4. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego. Osobą odpowiedzialną za dokumenty budowy jest Kierownik budowy.

2.11. Obmiary robót

2.11.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie, przedmiarze lub gdzie indziej w SST, nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

2.11.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, powierzchnie będą wyliczone w m², natomiast długości w m a ilości urządzeń w szt.

2.11.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

2.11.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny do identyfikacji elementów mierzonych. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

2.12. Odbiór Robót

2.12.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST lub umowy, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

2.12.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

2.12.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

2.12.4. Odbiór ostateczny Robót

2.12.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 2.12.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z DP i SST. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej DP i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

2.12.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty: DP z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy, rejestry obmiarów (oryginały), wyniki pomiarów kontrolnych, rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót

towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń, inwentaryzację powykonawczą robót. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

2.12.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 2.12.4 „Odbiór ostateczny robót”.

2.13. Podstawa płatności

2.13.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować: robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy, wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami, koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko, podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

2.14. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 3 lipca 2002r. Prawo lotnicze (Dz. U. z 2020r. poz. 1970, z 2021r. poz. 784, 847, 1898, z 2022r. poz. 655.);
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (Dz. U. z 2019r. poz. 1213 z późn. Zmianami),
3. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym (Dz. U. 2021 r. poz. 264)
4. Załącznik Nr 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – LOTNISKA TOM II – Lotniska dla śmigłowców ICAO lipiec 2020;
5. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2021 poz. 2351, z 2022r. poz. 88);
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

3. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW DROGOWYCH (SST-1)

3.1. Wstęp

3.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów drogowych.

3.1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

3.1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką warstw nawierzchni.

3.1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.4.

3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.5.

3.2. Materiały

3.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.6.

3.3. Sprzęt

3.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.7.

3.3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów drogowych może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

3.4. Transport

3.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.8.

3.4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

3.5. Wykonanie robót

3.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.9.

3.5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów drogowych obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 2.3, zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów drogowych znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST „Roboty ziemne - wymagania ogólne”.

3.6. Kontrola jakości robót

3.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.10.

3.6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST „Roboty ziemne - wymagania ogólne”.

3.7. Obmiar robót

3.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt. 2.11.

3.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów drogowych dla nawierzchni jest - m² (metr kwadratowy).

3.8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt. 2.12.

3.9. Przepisy związane

Nie występują

4. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – PRACE GEODEZYJNE (SST-2)

4.1. Wstęp

4.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wyznaczeniem trasy dróg, płaszczyzn lotniskowych i punktów wysokościowych.

4.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

4.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy dróg i płaszczyzn lotniskowych oraz położenia obiektów inżynierskich.

4.1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych obiektów i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie obszaru robót lub osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed niszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odzyskanie i ewentualne odtworzenie.

4.1.4. Określenia podstawowe

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, krawędzie płaszczyzn, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkty robót.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.4.

4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.5.

4.2. Materiały

4.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.6.

4.2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych robót należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

4.3. Sprzęt

4.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.7.

4.3.2. Sprzęt pomiarowy

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do wykonania prac powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4.4. Transport

4.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.8.

4.4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

4.5. Wykonanie robót

4.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.9.

4.5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację reperów. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

4.5.3. Wyznaczenie punktów głównych obiektów i punktów wysokościowych.

Punkty główne obiektów (płaszczyzn i dróg lotniskowych) powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m. Maksymalna odległość między reperami roboczymi w terenie powinna wynosić 500 metrów. Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach w rejonie prowadzonych robót. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

4.5.4. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.

4.5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

4.6. Kontrola jakości robót

4.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.10.

4.6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 4.5.4.

4.7. Obmiar robót

4.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.11.

4.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie. Obmiar robót związanych z wyznaczeniem obiektów jest częścią obmiaru robót mostowych.

4.8. Odbiór robót

4.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.12.

4.8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

4.9. Przepisy związane

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

5. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU I/LUB DARNIN (SST-3)

5.1. Wstęp

5.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny.

5.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

5.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

5.1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 1.4.

5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.5.

5.2. Materiały

Nie występują.

5.3. Sprzęt

5.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.7.

5.3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu i/lub darniny

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i/lub darniny nie nadającej się do powtórnego użycia należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny według zasad określonych w p. 5.5.3,
- łopaty i szpadle.

5.4. Transport

5.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.8.

5.4.2. Transport humusu i darniny

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5.5. Wykonanie robót

5.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.9. Teren pod budowę płaszczyzny w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej powinien być oczyszczony z humusu i/lub darniny.

5.5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, ST lub wskazana przez Inspektora Nadzoru, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.5.3. Zdjęcie darniny

Jeżeli powierzchnia terenu w obrębie pasa przeznaczonego pod budowę trasy drogowej jest pokryta darniną przeznaczoną do umocnienia skarp, darninę należy zdjąć w sposób, który nie spowoduje jej uszkodzeń i przechowywać w odpowiednich warunkach do czasu wykorzystania. Wysokie trawy powinny być skoszone przed zdjęciem darniny. Darninę należy ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra. Należy dążyć do jak najszybszego użycia pozyskanej darniny. Jeżeli darnina przed powtórным wykorzystaniem musi być składowana, to zaleca się jej rozłożenie na gruncie rodzimym. Jeżeli brak miejsca na takie rozłożenie darniny, to należy ją magazynować w regularnych przyzmach. W porze rozwoju roślin darninę należy składować w warstwach trawą do

dołu. W pozostałym okresie darninę należy składować warstwami na przemian trawą do góry i trawą do dołu. Czas składowania darniny przed wbudowaniem nie powinien przekraczać 4 tygodni.

Darninę nie nadającą się do powtórnego wykorzystania należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek lub spycharek i przewieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5.6. Kontrola jakości robót

5.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.10.

5.6.2. Kontrola usunięcia humusu i/lub darniny

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i/lub darniny.

5.7. Obmiar robót

5.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.11.

5.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu i/lub darniny.

5.8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.12.

5.9. Przepisy związane

Nie występują

6. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY ZIEMNE (SST-4)

6.1. Wstęp

6.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

6.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

6.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy płaszczyzn i dróg lotniskowych i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V),
- b) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu,
- c) budowę nasypów.

6.1.4. Określenia podstawowe

Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi lub płaszczyzny.

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt. 2.5.

6.2. Materiały (grunty)

6.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.6.

6.2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora Nadzoru i Użytkownika Obiektu. Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru i Użytkownika Obiektu wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

6.3. Sprzęt

6.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.7.

6.3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

6.4. Transport

6.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.8.

6.4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału). Zwiększenie odległości transportu ponad

wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

6.5. Wykonanie robót

6.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.9.

6.5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie w wykopie lub nasypie, od projektowanej wartości nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm. Szerokość robót nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni.

6.5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

6.5.4. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparzania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i / lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

6.6. Kontrola jakości robót

6.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne wykonania robót” pkt 2.10.

6.6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt. 6.5. oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wycieków wodnych.

6.6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 2.10. ST „Wymagania ogólne wykonania robót”.

6.6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru Robót ziemnych podaje tablica 3.

Tabela 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Pomiar szerokości robót ziemnych	Pomiar taśmą, w odstępach co 20 m
2.	Pomiar długości robót ziemnych	Pomiar taśmą, w odstępach co 20 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
3.	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4.	Pomiar pochylenia skarp	
5.	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6.	Pomiar równości skarp	
7.	Pomiar spadków podłużnych i poprzecznych powierzchni	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 20 m oraz w punktach wątpliwych
8.	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m ³ nasypu

6.6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.6.3.3. Rzędne koryta robót

Rzędne koryta robót ziemnych nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż ± 1 cm.

6.6.3.4. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.6.3.5. Równość koryta robót

Nierówności powierzchni koryta robót mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.6.3.6. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.6.3.7. Spadki podłużne i poprzeczne

Spadki podłużne i poprzeczne przewidziane projektem technicznym należy sprawdzić przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych. Pomiar nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.6.3.8. *Zagęszczenie gruntu*

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej nośności nawierzchni.

6.6.4. *Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami*

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inwestor może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne nawierzchni i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

6.7. **Obmiar robót**

6.7.1. *Ogólne zasady obmiaru robót*

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.11.

6.7.2. *Obmiar robót ziemnych*

Jednostka obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

6.8. **Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.12. Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6.6. dały wyniki pozytywne.

6.9. **Przepisy związane**

- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

7. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WARSTWA MROZOOCHRONNA (ODCINAJĄCA) (SST-5)

7.1. Wstęp

7.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni lądowiska dla śmigłowców.

7.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

7.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy mrozochronnej (odcinającej) o grubości 22 cm, nawierzchni lądowiska dla śmigłowców

7.2. Materiały

Materiały kamienne do wykonania warstwy odsączającej powinny spełniać następujące warunki:

- a) szczelności, określony zależnością

$$D_{15} / d_{85} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej

d_{85} – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

- b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U – wskaźnik różnoziarnistości

d_{60} – wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą

d_{10} – wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą

oraz uzyskania wskaźnika zagęszczenia I_s nie mniejszego niż 1,0 wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z PN-B-04481.

Wymagania dla materiałów przedstawiono w tabeli 1 i 2.

Tabela 1. Wymagania dla piasku

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Skład ziarnowy wg PN-EN-933-1 a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm oznaczona metodą na mokro lub mieszaną, % masy, nie więcej niż b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, % masy, nie więcej niż	5,0 15,0
2.	Wskaźnik piaskowy wg PN-EN 933-8, większy niż	65
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-EN 1744-1, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzorcowa
4.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, m/dobę, nie mniej niż	8,0

Tabela 2. Wymagania dla mieszanki kruszywa naturalnego

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Ziarna o wymiarach 0,05-2,0 mm, % ciężaru	20 – 40
2.	Nadziarno, % ciężaru, nie więcej niż	5
3.	Ziarna wydłużone i płaskie, % ciężaru, nie więcej niż	30
4.	Zanieczyszczenia obce, % ciężaru, nie więcej niż	0,2
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy wg PN-EN 1744-1, barwa cieczy nie ciemniejsza niż	wzorcowa

Jeżeli kruszywo nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę, powinno być składowane na równym i utwardzonym podłożu oraz powinno być zabezpieczone przed zmieszaniem z innymi materiałami i zanieczyszczeniami.

7.3. Sprzęt

Do wykonania warstwy odsączającej należy stosować następujące rodzaje sprzętu:

- równiarki do rozłożenia kruszywa
- walce statyczne,
- płyty wibracyjne lub ubijaki mechaniczne w miejscach trudnodostępnych

7.4. Transport

Transport materiału może odbywać się dowolnymi samochodami samowyładowczymi w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem lub zawilgoceniem.

7.5. Wykonanie Robót

7.5.1. Przygotowanie podłoża

Warstwa odsączająca powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej ST.

Paliki i szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być przygotowane wcześniej i ustawione wzdłuż osi drogi w rzędach równoległych do osi płyt lub w inny sposób uzgodniony z Inżynierem. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków do wytyczania robót w odstępach nie większych niż 10 m.

Podłoże pod warstwę odsączającą musi spełniać warunek szczelności tj. $D15/d85 \leq 5$.

7.5.2. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarek, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto projektowaną grubość 30 cm, wbudowanie kruszywa należy wykonać dwu- lub trzy warstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi w stronę wyżej położonej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców zagęszczanie wykonywać przy pomocy płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Zagęszczanie należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,03 zgodnie z PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określić metodą bezpośrednią wg Proctora

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, kruszywo należy przesuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. Gdy wilgotność kruszywa jest niższa o więcej niż 2% od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

7.6. Kontrola jakości Robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania warstwy odsączającej i wyniki tych badań przedstawić Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 7.2.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej określony metodą bezpośrednią wg Proctora nie powinien być mniejszy od 1,03. Wskaźnik zagęszczenia należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m².

7.7. Odbiór Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, jeżeli wszystkie badania i pomiary dały wyniki pozytywne.

7.8. Przepisy związane

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. PN-EN-933-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
4. PN-EN 1744-1 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
5. PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw– Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego.
6. PN-EN-13043 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
7. PN-EN-13043 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

8. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO (SST-6)

8.1. Wstęp

8.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonanie i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni lądowiska dla śmigłowców.

8.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

8.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy z betonu cementowego klasy C16/20 gr. 25 cm dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

8.1.4. Określenia podstawowe

8.1.4.1. *Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.*

8.1.4.2. *Podbudowa z betonu cementowego - warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu C12/15 (lub wyjątkowo wyższej), stanowi fragment nośnej części nawierzchni, służący do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże.*

8.1.4.3. *Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C12/15 przy $R_b^G = 15 \text{ MPa}$), określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_b^G).*

8.1.4.4. *Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.*

8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

8.2. Materiały

8.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

8.2.2. Materiały do wykonania robót

8.2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną IBDiM.

8.2.2.2. *Cement*

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [8] klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inżyniera.

8.2.2.3. *Kruszywo*

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-S-96014:1997 [10].

8.2.2.4. *Woda*

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-S-96014:1997 [10].

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

8.2.2.5. *Domieszki do betonu*

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999 [9].

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium oraz sprawdzić na odcinku próbnym.

8.2.2.6. *Zalewa drogowa lub wkładki uszczelniające w szczelinach*

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, względnie wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

8.2.2.7. *Materiały do pielęgnacji podbudowy*

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować: preparaty powłokowe, folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniiny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

8.2.2.8. *Beton*

Zawartość cementu w 1 m³ zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg. Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C 16/20. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie betonu o klasie wyższej.

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 7% (m/m).

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014:1997 [10], nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

8.3. Sprzęt

8.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

8.3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu cementowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych, zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych, m.in. do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

8.4. Transport

8.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

8.4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, stal, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masy zalewowe, wkładki uszczelniające, materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

8.5. Wykonanie robót

8.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

8.5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie podbudowy,
3. pielęgnację podbudowy,
4. roboty wykończeniowe.

8.5.3. Roboty przygotowawcze

8.5.3.1. Wstępne roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,

- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd..

8.5.4. Układanie mieszanki betonowej

8.5.4.1. Projektowanie mieszanki betonowej

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 [10] oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

8.5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie podbudowy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie podbudowy w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

8.5.4.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o składzie zawartym w receptie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

8.5.4.4. Wbudowanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót, w tym o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

8.5.4.5. *Zagęszczanie mieszanki betonowej*

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią.

8.5.4.6. *Szczeliny*

Szczeliny powinny być wykonane co 5,0 m, dzieląc podbudowę na równe pięciometrowe odcinki.

W podbudowie wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i pozorne.

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty co 15,0 m oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości $1/3 \div 1/4$ grubości płyty.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalewą.

8.5.5. *Pielęgnacja podbudowy*

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji podbudowy wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym w czasie od siedmiu do dziesięciu dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

8.5.6. *Roboty wykończeniowe*

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takich jak roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

8.5.7. *Zasady układania na podbudowie z betonu cementowego następnej warstwy nawierzchni*

Następną warstwę nawierzchni można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

8.6. **Kontrola jakości robót**

8.6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót*

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

8.6.2. *Badania przed przystąpieniem do robót*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w p-kcie 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

8.6.3. Badania w czasie robót i badania odbiorcze

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	2	3	4
1	Badania kwalifikacyjne: sprawdzenie materiałów, ustalenie składu mieszanki	raz na etapie projektowania składu mieszanki i przy każdej zmianie materiału	wg pktu 2 i 5
2	Badania w czasie robót rzędne podłoża gruntowego	na 0,1 długości odbieranego odcinka	wg 5.3.2
	zagęszczenie podłoża gruntowego	w 3 przekrojach na każdej działce roboczej	wg 5.3.2
	konsystencja mieszanki betonowej	2 razy w czasie zmiany roboczej	wg 2.2.9
	wytrzymałość betonu na ściskanie	raz dziennie	wg 2.2.9
	zgodność ułożenia zbrojenia	1/5 liczby płyt	wg dokumentacji projektowej
3	Badania odbiorcze po wykonaniu podbudowy grubość podbudowy	raz na każde 2000 m długości odbieranego odcinka	odchyłka grubości ± 1 cm, nasiąkliwość wg PN-S-96014:1997 [10] i pktu 2.2.9
	nasiąkliwość betonu w podbudowie		
	mrozoodporność betonu w podbudowie	na próbkach badanej nasiąkliwości	wg PN-S-96014:1997 [10]
	szerokość podbudowy	10 razy na 1 km	odchyłka szerokości ± 5 cm
	równość w przekroju poprzecznym	10 razy na 1 km i w punktach głównych łuków poziomych	prześwity między łątą a powierzchnią ≤ 12 mm
	spadki poprzeczne	jw.	odchylenia $\pm 0,5\%$ spadków zaprojektowanych
	rzędne wysokościowe podbudowy	na 0,1 długości odbieranego	odchylenie ± 10 mm od rzędnych zaprojektowanych

		odcinka podbudowy	
	równość podbudowy w profilu podłużnym (badania planografem lub łatą 4-metrową)	w dziesięciu miejscach na każde 1000 m długości odcinka	nierówności ≤ 12 mm
	wytrzymałość betonu w podbudowie (metodą nieniszczącą lub na próbkach wyciętych)	w trzech losowo wybranych miejscach na każdym kilometrze	wg PN-S-96014 :1997 [10]
	uksztaltowanie osi w planie	co 25 m i punktach głównych łuku dla autostrad i dróg ekspresowych i co 100 m dla pozostałych dróg	odchylenie od osi zaprojektowanej ≤ 3 cm
4	rozmieszczenie i wypełnienie szczelin	w dwóch miejscach losowo wybranych na każde 2000 m długości odcinka	ogłędziny zgodności z dokumentacją projektową

8.7. Obmiar robót

8.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt.

8.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanej podbudowy.

8.8. Odbiór robót

8.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt 8

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

8.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają: przygotowanie podłoża, ew. wykonanie warstwy odsączającej.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

8.9. Podstawa płatności

8.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” [1] pkt.

8.9.2. *Cena jednostki obmiarowej*

Cena wykonania 1 m² podbudowy z betonu cementowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podbudowy z betonu cementowego według wymagań specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

8.9.3. *Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących*

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

8.10. **Przepisy związane**

8.10.1. *Specyfikacje techniczne (ST)*

ST	Wymagania ogólne
SST-1	Roboty rozbiórkowe
SST-2	Prace geodezyjne
SST-3	Zdjęcie warstwy humusu i darniny
SST-4	Roboty ziemne
SST-5	Warstwa mrozochronna
SST-7	Nawierzchnia betonowa

8.10.2. *Polskie normy*

PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 934-2: 1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania

8.10.3. *Inne dokumenty*

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych.
GDDP - IBDiM, Warszawa 2001

ZASADY WYKONYWANIA PODBUDOWY Z BETONU CEMENTOWEGO

(wg [10], [11]. W. Dębski: Mały poradnik drogowca, WKiŁ 1974
i E. Skaldawski: Podbudowy nawierzchni drogowych, WKiŁ 1979,
S. Rolla: Kontrola techniczno-ekonomiczna robót drogowych, WKiŁ 1967)

1.1. Cechy podbudowy

Podbudowa z betonu cementowego należy do konstrukcji sztywnych. Ziarna kruszywa po związaniu cementu i stwardnieniu betonu są tak silnie ze sobą spojone, że ich żadne wzajemne przesunięcia nie są możliwe. W związku z tym, podbudowa z betonu cementowego rozkłada ciśnienie na duże powierzchnie i może być stosowana na słabszym, o małej nośności podłożu.

Podbudowę z betonu cementowego stosuje się zwykle do wykonania warstwy (lub warstw) nośnych nawierzchni o ruchu ciężkim oraz przy wykonywaniu podbudów pod nawierzchnię parkingów i placów postojowych.

1.2. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy z betonu cementowego wynosi 25 cm.

1.3. Klasa betonu

W podbudowie zaleca się stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C 16/20, a w przypadkach szczególnych można stosować beton o klasie wyższej.

Mieszkankę betonową wytwarza się z kruszywa naturalnego, łamanego kamiennego i żuźlowego lub mieszaniny tych rodzajów kruszyw, cementu i wody. Skład mieszanki betonowej może być różny w dość szerokich granicach, zależnie od rodzaju kruszywa, klasy cementu i żądanej konsystencji.

1.4. Szczeliny w podbudowie

Szczeliny powinny dzielić podbudowę na płyty kwadratowe lub prostokątne. Stosunek długości płyt do ich szerokości nie powinien być większy niż 1,5 : 1. Odstęp między szczelinami może wynosić 5 ÷ 6 m, z tym że między szczelinami poprzecznymi nie powinien być większy niż 6 m.

W podbudowie betonowej wykonuje się tylko szczeliny skurczowe pełne i szczeliny skurczowe pozorne. Pełne szczeliny skurczowe wykonuje się na styku świeżo układanych płyt z płytami już poprzednio wykonanymi, szczeliny skurczowe pozorne - pomiędzy płytami układanymi w tym samym czasie. Mogą występować też szczeliny konstrukcyjne, wykonywane na całej wysokości przekroju płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej, takimi jak: krawężniki, studzienki kanalizacyjne, telefoniczne lub energetyczne. W osi podbudowy szerszej niż 6 m wykonuje się zwykle szczelinę podłużną.

Przy przewidywanym przykryciu podbudowy asfaltową warstwą ścieralną nie zaleca się wypełniać szczelin masą zalewową, gdyż rozmiękną one w czasie rozkładania mieszanki asfaltowej jezdni i zostaną uszkodzone już w czasie wałowania warstwy.

Przykłady konstrukcji szczelin przedstawiono na rysunku 1.1.

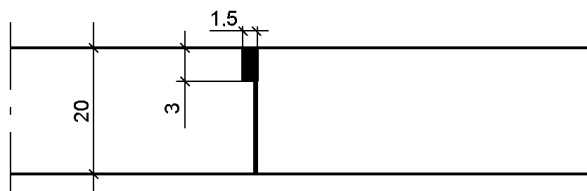
1.5. Układanie warstwy ścieralnej nawierzchni na podbudowie

Warstwę ścieralną można układać po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60 % projektowanej wytrzymałości, lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

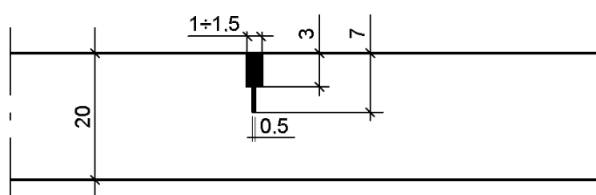
Powierzchnia betonu podbudowy może mieć drobne nierówności, zapewniające dobrą przyczepność do asfaltowej warstwy jezdnej. W celu zabezpieczenia asfaltowej warstwy jezdnej przed pękaniem nad szczelinami podbudowy, zaleca się stosować niezbyt długie płyty betonowe (5 ÷ 6 m) i grubość warstwy jezdnej co najmniej 8 cm.

Rys. 1.1. Przykłady konstrukcji szczelin w podbudowie z betonu cementowego
(wymiar w cm)

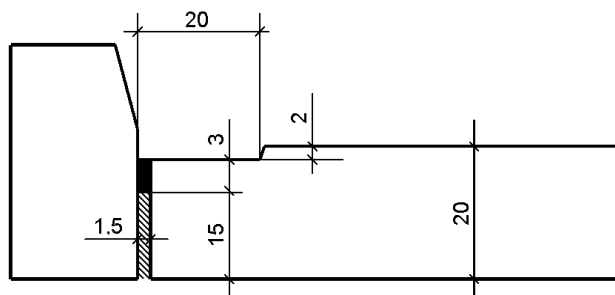
Szczelina skurczowa pełna



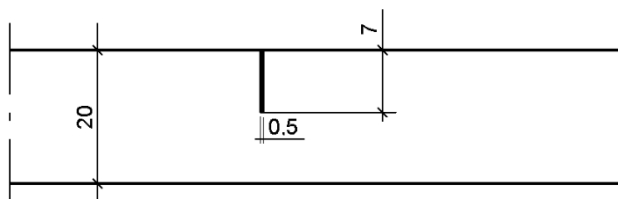
Szczelina skurczowa pozorna



Szczelina przy krawężniku



Szczelina nacięta w podbudowie (bez wypełnienia),
na której będzie ułożona warstwa ścieralna z mieszanki mineralno-asfaltowej



9. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – NAWIERZCHNIE BETONOWE (SST-7)

9.1. Wstęp

9.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni lądowiska dla śmigłowców.

9.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

9.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego klasy C35/45 gr. 24 cm dla płaszczyzny TLOF, w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

9.1.4. Określenia podstawowe

- 9.1.4.1. *Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.*
- 9.1.4.2. *Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.*
- 9.1.4.3. *Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.*
- 9.1.4.4. *Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.*
- 9.1.4.5. *Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy Cxx/yy gdzie: xx – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm; yy - wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15x15x15 cm).*
- 9.1.4.6. *Beton napowietrzony - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze w postaci pęcherzyków, w ilości nie mniejszej niż 3,5% objętości zagęszczonej masy betonowej, a powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających, dodanych do mieszanki betonowej.*
- 9.1.4.7. *Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu, mrozoodporności oraz odporności na działanie środków odladzających, wbudowany w nawierzchnię.*
- 9.1.4.8. *Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne umożliwiające wprowadzenie podczas mieszania mieszanki betonowej określonej ilości*

drobnych równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

- 9.1.4.9. Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.*
- 9.1.4.10. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiająca wydłużanie się i kurczenie płyt.*
- 9.1.4.11. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.*
- 9.1.4.12. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.*
- 9.1.4.13. Dybel – pręt stalowy bez haków ułożony prostopadle do płaszczyzny szczeliny, zapewniający częściowo przenoszenie obciążenia zewnętrznego na sąsiednią płytę i umożliwiający równocześnie niezależne poziome ruchy obu sąsiadujących ze sobą płyt.*
- 9.1.4.14. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.*
- 9.1.4.15. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin zimno.*
- 9.1.4.16. Gruntownik - środek gruntujący do pokrywania powierzchni ścianek szczelin przed wbudowaniem zalewy, stosowany w celu zapewnienia jej przyczepności.*
- 9.1.4.17. Sznur uszczelniający (kord) - wkładka z materiału syntetycznego lub innego materiału o walcowatym kształcie do wstępnego uszczelnienia; wciskana do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości właściwego uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikiem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny oraz wyeliminowania trójpłaszczyznowej przyczepności zalewy w szczelinie.*
- 9.1.4.18. Lanca gorącego powietrza - urządzenie służące do oczyszczania szczelin z zanieczyszczeń, słabo związanych z resztą nawierzchni ziaren i wysuszenia szczeliny za pomocą podgrzanego do temperatury od 100 do 250°C wąskiego strumienia sprężonego powietrza (0,4 do 0,6 MPa) w ilości od 2,5 do 4,0 m³/min.*
- 9.1.4.19. Szczotka mechaniczna – urządzenie do oczyszczania ścianek szczelin z luźnych cząstek i mleczka cementowego za pomocą wymiennej tarczowej szczotki ze splatanego drutu o średnicy minimum 180 mm napędzanej silnikiem elektrycznym lub spalinowym.*
- 9.1.4.20. Nawierzchnia lotniskowa – nawierzchnia przeznaczona do ruchu i postoju statków powietrznych*
- 9.1.4.21. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.*

9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

9.2. Materiały

9.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

9.2.2. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

9.2.3. Cement

Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom norm PN-EN197-1:2012 [5] i PN-B-19707:2013.

Dla dróg nawierzchni lotniskowych należy stosować cement portlandzki CEM I NA 42,5 R.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [43].

Tabela nr 1. Podstawowe rodzaje tlenków i ich procentowa zawartość w cemencie przeznaczonym do budowy betonowych nawierzchni lotniskowych

Nazwa związku chemicznego	Wzór chemiczny	Zawartość masy w %	
		zakres	średnio
Krzemionka	SiO ₂	18 – 25	22
Tlenek glinowy	Al ₂ O ₃	4 – 9	7
Tlenek żelazowy	Fe ₂ O ₃	1 – 5	3
Tlenek wapniowy	CaO	60 – 68	63
Tlenek magnezowy	MgO	1 – 5	2
Trójtlenek siarki	SO ₃	1 – 3	2
Alkalia w przeliczeniu na Na ₂ O	Na ₂ O + K ₂ O	≤ 0,6	-----

Tabela nr 2. Podstawowe własności cementu przeznaczonego do budowy betonowych nawierzchni lotniskowych

Określana cecha cementu	Jednostka	Wartość liczbową
Wytrzymałość na zginanie nie mniej niż po: - 3 dnia wiązania i twardnienia - 7 dnia wiązania i twardnienia - 28 dnia wiązania i twardnienia	MPa	4,2 5,5 7,0
Wytrzymałość na ściskanie nie mniej niż po: - 3 dnia wiązania i twardnienia - 7 dnia wiązania i twardnienia - 28 dnia wiązania i twardnienia	MPa	20,0 30,0 45,0
Początek wiązania przy temperaturze 20°C najwcześniej po upływie	h	2,0
Czas wiązania, koniec wiązania najpóźniej po upływie	h	10,0
Zmiana objętości: - według próby na plackach - według próby Le Chateliera po pierwszym badaniu - nie więcej niż	mm	normalna 6,0
Skurcz zaprawy po 28 dniach nie większy niż	mm/m	0,6
Powierzchnia właściwa nie więcej niż	cm ³ /g	3200
Zawartość SO ₃ nie więcej niż	%	2,0
Zawartość MgO w klinkierze w stosunku wagowym nie więcej niż	%	5,0
Zawartość C ₃ A w klinkierze w stosunku wagowym nie więcej niż	%	7,0
Zawartość granulowanego żużla wielkopieczowego, dodatku procentowego lub innych materiałów hydraulicznych		nie dopuszcza się
Dodatki plastifikatorów		nie dopuszcza się
Okres przechowywania cementu, w którym nie powinien wykazywać odchyień normy licząc od chwili produkcji	dni	80

Cement musi posiadać aktualną aprobatę techniczną do stosowania przy budowie nawierzchni.

9.2.4. Kruszywo

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni lotniskowych należy stosować kruszywa granitowe łamane i piasek odpowiadający wymaganiom wg PN-EN 12620+A1.

Kruszywo granitowe stosowane do betonów nawierzchniowych musi charakteryzować się jednorodnym składem petrograficznym. Maksymalny wymiar ziarna nie większy niż 31,5mm (zalecany 22 mm).

Tabela nr 3 – Wymagania dla grysów granitowych

Lp.	Właściwości fizyko - mechaniczne	Wymagania dla grysów granitowych		
		Oznaczenie (kategoria) wg PN-EN 12620+A1:2013	Wartość dopuszczalna	Badanie wg
1	Zawartość pyłów mineralnych	$f_{1,5}$	$\leq 1,0\%$	PN-EN 933-1:2012
2	Wskaźnik płaskości	Fl_{15}	≤ 15	PN-EN 933-3:2012
3	Wskaźnik kształtu	Sl_{15}	≤ 15	PN-EN 933-4:2008
4	Odporność na rozdrabnianie (współczynnik Los Angeles)	LA_{40}	≤ 40	PN-EN 1097-2:2012
5	Odporność na ścieranie (współczynnik mikro-Devala)	M_{DE20}	$\leq 20\%$	PN-EN 1097-1:2011
6	Odporność na polerowanie	PSV50	≥ 50	PN-EN 1097-8:2009
7	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	-	PN-EN 1097-6:2002
8	Nasiakliwość ziaren	-	$\leq 1,0\%$	PN-EN 1097-6:2002
9	Mrozoodporność kruszywa w wodzie	F_1	$\leq 1,0\%$	PN-EN 1367-1:2007
10	Mrozoodporność kruszywa w 20% roztworze mocznika lub innym środku odladzającym stosowanym na lotniskach	F_2	$\leq 2,0\%$	PN-EN 1367-6:2008
11	Zanieczyszczenia obce	-	$\leq 0,1\%$	PN-EN 1744-1+A1:2013
12	Siarka całkowita	-	$\leq 1,0\%$	PN-EN 1744-1+A1:2013
13	Potencjalna reaktywność alkaiczna	-	0 (dla ubytku masy $\leq 0,5\%$)	PN-B-06714-46:1992

Kruszywo drobne - piasek

Wymaga się, aby do produkcji lotniskowych nawierzchni betonowych stosowano kruszywo drobne, spełniające postanowienia PN-EN12620+A1:2013 i wymagania zawarte w Tablicy 2.

Tabela nr 4 – Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwości fizyko - mechaniczne	Wymagania		Badanie wg
		Oznaczenie (kategoria)	Wartość dopuszczalna	
1	Zawartość pyłów	$\leq 1,5$	$\leq 1,0\%$	PN-EN 933-1:2012
2	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6:2002
3	Zanieczyszczenia obce (lekkie organiczne)	-	$\leq 0,25\%$	PN-EN 1744-1+A1:2013
4	Zanieczyszczenia organiczne	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa		
5	Związki siarki rozpuszczalne w wodzie (w przeliczeniu na SO_3)	$AS_{0,2}$	$\leq 0,2\%$	PN-EN 1744-1+A1:2013
6	Potencjalna reaktywność alkaiczna	-	0	PN-B-06714-46:1992
7	Uziarnienie: - frakcja od 0,0 mm do 0,125 mm - frakcja od 0,125 mm do 0,25 mm - frakcja od 0,25 mm do 0,50 mm - frakcja od 0,5 mm do 2,0 mm - frakcja od 2,0 mm do 4,0 mm	-	od 0% do 5% od 0% do 10% od 0% do 30% od 0% do 60% od 0% do 100%	PN-EN 933-1:2012

9.2.5. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008: 1997 [40]

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Woda pochodząca z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania na zgodność z w/w normą.

9.2.6. Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodne z normą PN-EN 934-2:1999 [8] lub aprobatą techniczną.

Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-EN 12350-7:2001 [15].

Optymalna, łączna ilość powietrza w mieszance betonowej powinna się mieścić w granicach 4,5 -5,5 %.

9.2.7. Masa uszczelniająca stosowana na gorąco

Do uszczelniania szczelin podłużnych i poprzecznych, technologicznych należy stosować drogowe masy zalewowe na bazie asfaltów modyfikowanych polimerami np. RoadSaver 515 lub równoważną. Masa zalewowa przed aplikacją jest wygrzewana w kotle z podwójnym płaszczem, z mieszałem i układem kontroli temperatury tak, aby uzyskać postać cieczy, która charakteryzuje

się bardzo dobrą zdolnością do wypełniania szczelin. Zalewa powinna być wygrzana w temperaturze 160°C-205°C, zgodnie z zaleceniami producenta.

Masa zalewowa powinna posiadać znak bezpieczeństwa CE lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz Orzeczenie ITWL o przydatności do stosowania na nawierzchniach lotniskowych.

Masa zalewowa powinna odpowiadać wymaganiom normy określonym w PN-EN 14188-1 lub aprobacie technicznej.

Poszczególne partie zalewy powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach w fabrycznym opakowaniu i zabezpieczone przed wpływem warunków atmosferycznych oraz zanieczyszczeniem. Zaleca się chronić opakowania przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym i przemarzaniem. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

9.2.8. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność masy uszczelniającej do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta masy.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom normy określonym w PN-EN 14188-4 lub aprobacie technicznej.

Gruntownik należy składować w fabrycznie zamkniętych pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Sposób przechowywania i okres składowania powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

9.2.9. Sznur uszczelniający (kord)

Sznur uszczelniający należy stosować w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej lub na wniosek Wykonawcy.

Sznur uszczelniający powinien być wyprodukowany ze spienionego materiału syntetycznego (na bazie kauczuku, polietylenu, poliuretanu itp.) lub z innego materiału spełniającego wymagania określone dla sznura i mieć kształt walcowy. Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała.

Średnica sznura powinna być większa około 25% od szerokości szczeliny; zaleca się, aby pochodził on z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania. Przy stosowaniu zalew drogowych na gorąco mogą być stosowane sznury wykonane z materiału odpornego na temperatury do 210°C, wartość temperatury należy zweryfikować z kartą produktu masy zalewowej.

Sznur musi być odporny na działanie gruntownika, przy powstaniu wątpliwości można przeprowadzać badania odporności sznura na krótkotrwałe działanie gruntownika, które to badania powinny dać wynik pozytywny.

Sznur uszczelniający należy składować w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem poszczególnych rodzajów i gatunków oraz przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

9.2.10. Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókny według PN-P-01715:1985 [41],
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

9.3. Sprzęt

9.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

9.3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Wytwórni stacjonarnej typu ciągłego lub cyklicznego do wytwarzania mieszanki betonowej o wydajności minimalnej 80 m³/h i maksymalnej 250 m³/h. Wytwórnia powinna być wyposażona w automatyczne urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników z następującą dokładnością: kruszywo ± 3 %, cement $\pm 0,5$ %, woda ± 2 %. Powinna posiadać również urządzenia dozujące co najmniej 2 rodzajów domieszek. Dozowniki powinny posiadać ważne świadectwa kontroli technicznej. Wytwórnia będzie podlegała akceptacji Inżyniera. Teren wytwórni powinien być zabezpieczony pod względem bezpieczeństwa i higieny pracy a także pod względem przeciwpożarowym. Place składowe kruszyw powinny mieć utwardzoną powierzchnię a także przegrody oddzielające różne frakcje kruszyw.
- Układarek do rozkładania mieszanki betonowej. Powinny być one wyposażone w automatyczne urządzenie do sterowania stołem w płaszczyźnie pionowej i poziomej i mogą być wyposażone w urządzenia do wwibrowywania dybli, zespół wibratorów wgłębnych do zagęszczania mieszanki betonowej, mechaniczne urządzenie do zagładzania powierzchni rozścielonej mieszanki betonowej, urządzenie do skrapiania mieszanki betonowej środkiem pielęgnacyjnym i urządzeniem do wykonywania uszorstnienia powierzchni mieszanki. Prędkość przesuwu układarki powinna być dostosowana do wydajności wytwórni betonu. Dla założonej szerokości rozkładania – 10 m i grubości warstwy – 27 cm powinna się ona wahać w granicach od 0,99 m/min do 1,54 m/min.
- Specjalistycznych przecinarek do wykonania cięć nawierzchni betonowej, wyposażonych w system odsysania zanieczyszczeń powstałych w procesie cięcia na mokro.
- Urządzeń pozwalających na separację zanieczyszczeń, które są wytwarzane np. podczas cięcia betonu na mokro.
- Urządzeń do wypełniania masą zalewową pozornych szczelin podłużnych i poprzecznych.
- Sprzętu pomocniczego: szczotek mechanicznych, cystern na wodę, koparek, młotów pneumatycznych, itp.

9.3.3. Przecinarki i frezarki

Do nacinania i poszerzania szczelin należy stosować przecinarki i frezarki wyposażone w diamentowe tarcze tnące, zapewniające wykonanie szczelin o stałej, dostosowanej do potrzeb głębokości i szerokości, o pionowych ściankach bocznych.

Przecinarki do betonu powinny być napędzane silnikami o mocy co najmniej 10 kW.

9.3.4. Szczotki mechaniczne

Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne z silnikami o mocy co najmniej 2 kW, wyposażone w tarcze ze splatanych drutów stalowych. Tarcze powinny mieć średnicę min. 180 mm i grubość dostosowaną do szerokości szczelin.

9.3.5. Lance gorącego powietrza

Do osuszenia szczelin należy stosować lance gorącego powietrza zasilane sprężonym powietrzem o ciśnieniu od 0,4 do 0,6 MPa i wydajności gorącego powietrza o temperaturze od 100 do 250°C w ilości od 2,5 do 4,0 m³/min. Źródłem ciepła podgrzewającego sprężone powietrze jest wewnętrzny palnik zasilany płynnym gazem propan-butan.

9.3.6. Dociskarka sznura uszczelniającego

Dociskarka sznura uszczelniającego może być stosowana do wprowadzania sznura uszczelniającego w szczelinę i wciskania go na żadaną głębokość. Przy małym zakresie robót sznur można wprowadzać w szczelinę ręcznie, przy pomocy prostych pomocniczych przyborów.

9.3.7. Wtryskarki gruntownika

Do nanoszenia gruntownika na osuszone i oczyszczone szczotką mechaniczną ścianki szczeliny, służą specjalne wtryskarki z małą sprężarką lub zbiornikiem ciśnieniowym, zapewniające równomierne pokrycie ścianek cienką warstwą środka zwiększającego przyczepność zalewy do ścianek.

Gruntownik można także nanosić pędzlami.

9.3.8. Sprzęt do wypełniania szczelin masą „na gorąco”

Przygotowanie masy zalewowej należy wykonać w kotłach wyposażonych w pośredni system ogrzewania i mieszadło mechaniczne pozwalające na ciągłe mieszanie zalewy. System ogrzewania powinien zapewniać skuteczne sterowane temperaturą produktu, pośrednie ogrzewanie olejowe i zapobiegać przegrzewaniu zalewy na ściankach kotła. Palnik kotła zasila się płynnym gazem (propanem-butanem) lub olejem opałowym. Odpowiednio wygrzana masa jest podawana do szczeliny z lancy zasilanej izolowanymi i ewentualnie elektrycznie grzanymi przewodami zasilanymi pompą produktu.

System ciśnieniowego podawania gorącej masy do szczeliny musi zapewniać sprawną pracę w niższych temperaturach, tak aby nie dochodziło do zastygania zalewy w węzłach.

Przy małym zakresie uszczelnień, zalewę można wlewać ręcznie, np. przy pomocy konewek.

Urządzenie zalewające, ręczne lub mechaniczne, powinno zapewnić równomierne wypełnienie odpowiednio przygotowanej szczeliny z niewielkim meniskiem wklęsłym, obniżeniem lub do poziomu nawierzchni.

9.4. Transport

9.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

9.4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni betonowej

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [43]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Powinno ono być składowane na utwardzonym placu wytwórni mieszanki betonowej w oddzielnych zasobnikach zawierających określoną frakcję. Jeżeli Wykonawca chce mieszać kruszywa z dwóch różnych źródeł powinien wcześniej uzyskać zgodę Inżyniera.

Masy zalewowe i preparaty pielęgnacyjne należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:2004 [25].

9.4.3. Transport masy uszczelniającej

Masę zalewową na gorąco można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych opakowaniach. Należy zwrócić uwagę, aby warunki transportu i przechowywania spełniały wymagania określone przez producenta masy oraz obowiązujące przepisy transportowe.

9.4.4. Transport gruntuownika

Gruntuownik może być przewożony dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych opakowaniach, przy zachowaniu przepisów przeciwpożarowych.

Przy transporcie gruntuownika należy przestrzegać wskazań producenta i obowiązujące przepisy transportowe.

9.4.5. Transport sznura uszczelniającego

Sznur uszczelniający powinien być zapakowany w zwoje zabezpieczone przed rozwinięciem i poplątaniem. Zabezpieczone zwoje powinny być zapakowane w worki, kartony lub skrzynie z oznakowaniem rodzaju sznura, jego ilości i ewentualnie numeru partii. Opakowania ze sznurem powinny być transportowane w taki sposób by nie zostały uszkodzone, a zwoje różnych wymiarów wymieszane.

9.5. Wykonanie robót

9.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

9.5.2. Przygotowanie technologiczne robót

9.5.2.1. Recepta laboratoryjna

Skład mieszanki betonowej powinien być tak dobrany, aby zapewnił osiągnięcie właściwości mieszanki betonowej i betonu określonych w tablicy nr 6 i tablicy nr 7.

Projekt składu mieszanki betonowej powinien zawierać następujące załączniki:

- *Aprobaty techniczne, świadectwa jakości dla wszystkich składników mieszanki betonowej i badania laboratoryjne Wykonawcy;*
- *Obliczenie krzywej uziarnienia mieszanki mineralnej z podaniem procentowych udziałów poszczególnych jej składników w całej mieszance;*
- *Obliczenie ilości poszczególnych składników mieszanki betonowej w przeliczeniu na 1 m³ (zawartość cementu, kruszywa, wody i domieszek);*
- *Wyniki badań konsystencji mieszanki betonowej;*
- *Wyniki badań zawartości powietrza w mieszance betonowej;*
- *Wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach twardnienia;*
- *Wyniki badań wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach twardnienia;*
- *Wyniki badań nasiąkliwości betonu;*
- *Wyniki badań mrozoodporności betonu.*
- *Wyniki badań odporności na działanie środków odladzających.*

Urabialność mieszanki betonowej w miejscu wbudowania powinna umożliwić pełne zagęszczenie i wykończenie bez wystąpienia niepożądanego płynięcia. Optymalna urabialność mieszanki betonowej powinna zostać określona przez Wykonawcę i zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca powinien wykonać badania laboratoryjne zaprojektowanych mieszanek zawierających materiały ze wszystkich źródeł, które zostaną wykorzystane w robotach. Wykonywanie mieszanek próbnych należy powtarzać do czasu uzyskania takiego składu mieszanki, który umożliwi wyprodukowanie odpowiedniego betonu.

9.5.2.2. Odcinek próbny

Co najmniej na 10 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- *Określenia cech fizycznych i mechanicznych mieszanki betonowej; zaleca się badanie wytrzymałości betonu na ściskanie;*
- *Stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do produkcji mieszanki betonowej, jej wbudowania i zagęszczenia jest właściwy;*

- Określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości nawierzchni;
- Określenia potrzebnego czasu wibrowania urządzeń wibracyjnych dla uzyskania jednolitego zagęszczenia całej warstwy.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Wydajności robót osiągnięte na odcinku próbnym powinny być podobne do wydajności przewidywanych w robotach zasadniczych. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić minimum 500 m². Odcinek próbny może być wykonany jako część robót zasadniczych. W trakcie wykonywania odcinka próbnego Wykonawca przeprowadzi przewidziane Specyfikacjami Technicznymi badania laboratoryjne i przedstawi je do akceptacji Inżyniera. W ciągu 7 dni po wykonaniu odcinka próbnego, Inżyniera powiadomi Wykonawcę o wszystkich stwierdzonych brakach lub niezgodnościach. Zgłoszone przez Inżyniera braki powinny być usunięte przez Wykonawcę i zgłoszone do ponownej akceptacji. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni betonowej na własną odpowiedzialność.

9.5.3. Wymagania dla mieszanki betonowej

9.5.3.1. Właściwości fizyczne mieszanki betonowej

Wymagania dla betonu nawierzchniowego klasy ekspozycji XF4 wg normy NO-17-A204:2015 przedstawiono w tablicy 6.

Tablica 6. Właściwości fizyczne mieszanki betonowej

Lp.	Cechy mieszanki betonowej	Wymagania
1	Konsystencja według metody Vebe wg PN-EN 12350-3:2011	Według ustaleń w próbie technologicznej. Dla ślizgowej metody wbudowania mieszanki betonowej zaleca się czas ≥ 31 s (V0); dla metody ręcznego wbudowania zaleca się czas od 30 s do 21 s (V1). Dla innych metod wbudowania mieszanki betonowej, np. z zastosowaniem listwy wibracyjnej, zaleca się czas od 20s do 11s (V2).
2	Konsystencja według metody opadu stożka wg PN-EN 12350-2:2011	Według ustaleń w próbie technologicznej. Dla ślizgowej metody wbudowania mieszanki betonowej zaleca się opad stożka od 10,0 mm do 40,00 (S1); dla metody ręcznego wbudowania – od 50,0 mm do 90,00 mm (S2). Dla innych metod wbudowania mieszanki betonowej, np. z zastosowaniem listwy wibracyjnej, zaleca się opad stożka od 100,0 mm do 150,00 mm (S3).
3	Konsystencja według metody określania stopnia zagęszczalności wg PN-EN 12350-2:2011	Według ustaleń w próbie technologicznej. Dla ślizgowej metody wbudowania mieszanki betonowej zaleca się stopień zagęszczalności od 1,25 do 1,11 (C2); dla metody ręcznego wbudowania od 1,45 do 1,26 (C1). Dla innych metod wbudowania mieszanki betonowej, np. z zastosowaniem listwy wibracyjnej, zaleca się stopień zagęszczalności $\geq 1,46$ (C0).
4	Gęstość wg PN-EN 12350-6:2011)	$\pm 2\%$ w stosunku do zaprojektowanego składu mieszanki betonowej
5	Zawartość powietrza wg PN-EN 12350-7:2011)	od 4,5% do 5,5%

9.5.3.2. Właściwości fizykomechaniczne mieszanki betonowej

Wymagania dla betonu nawierzchniowego wg normy PN-EN 12390-3:2011/AC:2012 oraz NO-17-A204:2015 przedstawiono w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania dla betonu klasy C35/45

Lp.	Właściwości betonu klasy C35/45	jednostka	Wymagania
1	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie po 28 dniach twardnienia, określona na kostkach 15x15x15 cm, nie niższa niż	MPa	45
2	Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie po 28 dniach twardnienia, określona na walcach cylindrycznych $f_i=15,0$ cm, $h=30,0$ cm nie niższa niż	MPa	35
3	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia (belki 70 cmx15cmx15cm), nie niższa niż	MPa	5,5
4	Wytrzymałość na czyste rozciąganie (określona metodą brazylijską), nie niższa niż	MPa	3,6
5	Nasiąkliwość w wodzie i środkach odladzających: a) oznaczona dla górnej warstwy betonu o grubości 20 mm z zachowaniem naturalnej faktury (próbka walcowa wycięta z nawierzchni), wartość średnia, nie więcej niż	%	4,9
	b) oznaczona dla kostek o boku min. 10 cm (lub walcach $\varnothing$ 10cm), wartość średnia, nie więcej niż	%	4,9
6	Mrozoodporność: ubytek masy próbki przy oznaczeniu metodą bezpośrednią po 200 cyklach, wartość średnia, nie więcej niż Stopień mrozoodporności zwykłej H ₂ O (określany zgodnie z załącznikiem B do normy NO-17-A204:2015)	%	4,9 F200
7	Poziom wytwarzania mieszanki, określany współczynnikiem zmienności wytrzymałości betonu (ściskanie i zginanie),(v), nie większy niż	%	9
8	Przepuszczalność wody przez beton wg PN-EN 12390-8:2011)	-	Nie powinno wystąpić zjawisko przesiąkania
9	Odporność na działanie środków odladzających po 50 cyklach	Wg normy NO-17-A204:2015 – tabl. 5 – odporność na łuszczenie	

Dodatkowo zaleca się badanie równomierności rozmieszczenia pęcherzyków powietrza metodą mikroskopową.

9.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i nie wyższa niż 25°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych,

pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowej

Temperatura powietrza t_p , °C	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b , °C	Uwagi
$t_p < -5$	Robót betonowych nie należy prowadzić	
$-4 < t_p < 0$	18	a) podgrzewanie wody zarobowej do betonu i kruszywa b) przykrywanie nawierzchni matami ciepłochronnymi przez okres min. 10 początkowych dni, tak aby temp. Na pow. Betonu nie była niższa niż 5°C
$0 < t_p < 5$	15	podgrzewanie wody zarobowej do betonu i kruszywa
$+5 < t_p < +10$	15	podgrzewanie wody zarobowej do betonu i/lub kruszywa
$+10 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	stosowanie specjalnych zabiegów
$+30 < t_p$	$t_b \leq +30$	przerwanie betonowania i przesunięcie prac na inną porę doby

9.5.5. Przygotowanie podbudowy

Podbudowę pod nawierzchnię betonową stanowić będzie: beton C16/20 wg SST-6 „Podbudowa z betonu cementowego”.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w ST.

9.5.6. Warstwa poślizgowa

Po uzyskaniu projektowanej niwelety podbudowy betonu wykonana zostanie warstwa poślizgowa na całej szerokości. Będzie ona wykonana z emulsji asfaltowej w ilości 0,6 kg/m² posypana miałem grysowym zgodnie z dokumentacją projektową.

9.5.7. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-EN 206-1:2000 [6]. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

Dokładność wagowego dozowania poszczególnych składników mieszanki betonowej powinna być jak niżej:

- Cement, domieszki $\pm 0,5$ %;
- Kruszywo $\pm 3,0$ %;
- Woda $\pm 2,0$ %.

Mieszanka betonowa będzie produkowana w mieszarce o działaniu ciągłym. Automatyczne urządzenia dozujące poszczególne składniki mieszanki betonowej powinny być ustawione w taki sposób, by wytwarzana mieszanka była jednorodna pod względem uziarnienia, zawartości cementu, zawartości powietrza i konsystencji. W razie awaryjnej przerwy w produkcji mieszanki przekraczającego 60 minut, należy przed wznowieniem produkcji oczyścić mieszalnik betoniarki.

9.5.8. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej powinno odbywać się w deskowaniu przesuwnym (ślizgowym). Tę pracę należy wykonać w sposób mechaniczny, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki jednym przejściem z zachowaniem jej jednorodności na założonej szerokości 10 m zgodnej z przyjętą technologią.

Wbudowanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką, która przesuając się formuje płytę betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym lub w szalunkach. Przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Druk profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych nie może przekraczać ± 2 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 5 m.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w taki sposób, aby zagęszczenie mieszanki betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanej warstwy. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszanke betonową należy wbudować, zagęścić i wykończyć w czasie krótszym niż początek wiązania cementu.

Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy w nawierzchni wykonać szczelinę roboczą. Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni mieszanki lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Dzienna działka robocza powinna kończyć się na poprzecznej szczelinie pozornej. Zakończenie działki roboczej wykonane zostanie przy użyciu belki kończącej. Podobna procedura postępowania zostanie zastosowana w przypadku nadzwyczajnej przerwy w robotach.

9.5.9. Wykończenie powierzchni betonu

Górną powierzchnię świeżo ułożonej mieszanki betonowej należy wykończyć wygładzarką działającą na całej szerokości układanej nawierzchni.

9.5.10. Pielęgnacja nawierzchni

Po ułożeniu warstwy mieszanki betonowej (wykonanie pasma płytowego) i odparowaniu z jej powierzchni części wody, świeży beton należy zabezpieczyć przed dalszymi ubytkami wilgoci, poprzez pokrycie nawierzchni pielęgnacyjnym preparatem powłokowym. Niezależnie od wykonania zabezpieczenia powłokowego, powierzchnia betonu powinna być utrzymana w stanie wilgotnym przez co najmniej 14 dni. Świeżo ułożoną mieszanke betonową należy zabezpieczyć przed ewentualnymi opadami deszczu.

Zasady eksploatacji lotniskowych nawierzchni betonowych wymagają pokrycia ich preparatami do hydrofobizacji betonu. Zabieg ten powinno się wykonać nie wcześniej niż po 28 dniach dojrzewania i twardnienia betonu i dopiero po upływie terminu, w którym zastosowana wcześniej powłoka utraci swoje własności pielęgnacyjne.

Zaleca się aby nawierzchnię betonową w wieku do jednego roku (od daty ich wybudowania) zabezpieczyć preparatem do hydrofobizacji ograniczającym nasiąkliwość betonu do 1,0%. Lotniskowe nawierzchnie betonowe w wieku powyżej jednego roku (od daty ich wybudowania) powinny być zabezpieczone preparatami do hydrofobizacji ograniczającym nasiąkliwość betonu poniżej 3,0%.

Sprawdzenie skuteczności zabezpieczenia hydrofobowego należy wykonać poprzez oznaczenie nasiąkliwości próbek zabezpieczonych powierzchniowo zgodnie z normą NO-17-A204:2015.

Środki powłokowe do pielęgnacji świeżego betonu i preparaty do zabezpieczenia hydrofobowego powinny mieć aktualne Aprobaty Techniczne lub Orzeczenia wydane przez ITWL.

9.5.11. Wykonanie szczelin dylatacyjnych

Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane i odebrane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz resortowymi wytycznymi rozmieszczenia i wykonania szczelin w nawierzchniach lotniskowych z betonu cementowego.

Rozmieszczenie szczelin w nawierzchni należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją techniczną a następnie trwale zaznaczyć linię cięcia. Do wykonywania cięć nawierzchni betonowych należy używać specjalistycznych przecinarek wyposażonych w system odsysania zanieczyszczeń powstałych w procesie cięcia na mokro.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość głębokość) nie mogą różnić się więcej niż $\pm 10\%$ w stosunku do szczelin projektowanych.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w $^{\circ}\text{C}$	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Do wykonywania cięć nawierzchni betonowych należy używać specjalistycznych przecinarek wyposażonych w system odsysania zanieczyszczeń powstałych w procesie cięcia na mokro. Szlam betonowy powinien być utylizowany zgodnie z przepisami ustawy Prawo o ochronie środowiska. Zaleca się stosowanie urządzeń pozwalających na separację zanieczyszczeń, które są wytwarzane np. podczas cięcia betonu na mokro i użycie wody w obiegu zamkniętym.

Szczeliny należy ciąć wzdłuż odcinków prostych, prostopadle do krawędzi i górnej powierzchni, przy czym wykonywana szczelina powinna być przedłużeniem szczeliny sąsiedniego pasma nawierzchni. Wyjątkiem są szczeliny w rejonie stałych elementów konstrukcyjnych wbudowanych w nawierzchnię płyty takich jak studnie kanalizacji deszczowej, studnie kanalizacji elektrycznej, masztów oświetleniowych.

Przed okresem jesienno-zimowym należy zakończyć prace związane z wypełnieniem szczelin masą zalewową.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna być dobrana tak, aby maksymalne przemieszczenia elementów konstrukcji nawierzchni uwzględniające przemieszczenia termiczne i technologiczne mieściły się z dopuszczalnym przez producenta zakresie.

Przed wypełnieniem szczelin należy zastosować uszczelki tzw. kord z materiałów niekurczliwych, nie higroskopijnych o wysokiej podatności na ściskanie. Średnicę uszczelki (kordu) należy tak dobrać aby wypełnić dokładnie szerokość dylatacji. Do wypełnień szczelin należy stosować szczeliwa silikonowe układane na uszczelkach.

W przypadku wszelkich otworów w wykonywanym betonie cementowym przewidzianych na np. kratki ściekowe, studzienki itp. wykonanie szczelin powinno być z zgodne z przyjętą przez wykonawcę technologią.

9.5.11.1. Szczeliny rozszerzania

W przedmiotowej nawierzchni z betonu cementowego występuje szczelina rozszerzania swobodna o szerokości 20 mm, głębokość wypełnienia masą 20 mm, kord $\varnothing 24$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni, głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 4 cm, szczelina posiada nienasiąkliwą wkładkę ściśliwą (np. styropian).

Szczeliny rozszerzania swobodne występują wzdłuż odwodnienia liniowego.

9.5.11.2. Szczeliny skurczowe – pełne i pozorne

W przedmiotowej nawierzchni z betonu cementowego występuje szczelina skurczowa swobodna o szerokości 10 mm - głębokość wypełnienia masą 15 mm, kord $\varnothing 13$, głębokość szczeliny odpowiada grubości warstwy nawierzchni, głębokość gniazda uszczelnienia wynosi ok. 3 cm.

W celu wymuszenia prawidłowego zarysowania płyty z betonu cementowego C35/45 należy wykonać w warstwie podbudowy, czyli w betonie C16/20, nacięcie o głębokości 7 cm, dokładnie w tym miejscu gdzie ma być nacięta płyta.

9.5.12. Wypełnianie szczelin dylatacyjnych masą uszczelniającą

9.5.12.1. Warunki atmosferyczne w trakcie wypełnienia szczelin

Roboty związane z wypełnieniem szczelin masami zalewowymi na gorąco można wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych w aprobach technicznej i wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż $+4^{\circ}\text{C}$). W przypadku gdy nawierzchnia ma temperaturę niższą od 4°C można zastosować lance podgrzewające, jednak nie należy stosować ognia bezpośrednio na nawierzchnię. W przypadku, gdy temperatura nawierzchni jest poniżej 4°C należy dochować szczególnej staranności, aby utrzymać zalewane dylatacje suche i nie dopuścić do wykroplenia wody z powietrza lub oblodzenia, temperatura produktu w kotle powinna być ustawiona na najwyższym możliwym poziomie. W przypadku wykonywania prac w porze nocnej należy upewnić się, że rosa nie powstaje na powierzchni zalewanych elementów.

Nie zaleca się wypełnienia szczelin w czasie silnych wiatrów.

9.5.12.2. Czynności wstępne przed wypełnieniem szczelin

Przed przystąpieniem do wypełnienia szczeliny należy doprowadzić do:

- poszerzenia do odpowiedniej szerokości górnej części szczeliny na głębokość odpowiednią do głębokości wypełnienia masą i wielkości kordu,
- usunięcia ze szczelin wkładek z desek, płyt pilśniowych, płyt styropianowych itp. w przypadku, gdy były użyte do formowania szczeliny,
- fazowania krawędzi szczeliny pod kątem 45° na głębokość 3-5 mm,
- sprawdzenia wizualnego wilgotności świeżo ułożonego betonu (beton powinien być suchy),
w przypadku wątpliwości należy zastosować wilgotnościomierz,
- dokładnego oczyszczenia nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
- wstrzymania ruchu pojazdów w rejonie robót.

9.5.12.3. Czyszczenie szczelin

Przed wypełnieniem należy szczeliny dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Po oczyszczeniu pionowe ścianki szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki mechaniczne o wymiarach tarcz dostosowanych do wymiarów szczeliny. Szczotkę ustawia się na odpowiednią głębokość szczeliny.

Pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni betonowej (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy gorącego powietrza.

9.5.12.4. Wypełnienie dolnej części szczeliny

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu masą zalewową należy zabezpieczyć przed zalaniem masą zalewową przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny lub przez zastosowanie innego materiału.

Poziom wciśniętego sznura powinien zapewniać właściwą głębokość wypełnienia szczeliny masą uszczelniającą.

Sznur uszczelniający może być pominięty, jeżeli nie spowoduje to żadnych wad wypełnienia, takich jak niewłaściwa głębokość wypełnienia, późniejsze osiadanie wypełnienia przyczepność zalewy do dna szczeliny (tzw. lub trójpłaszczyznowa przyczepność).

9.5.12.5. Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent masy uszczelniającej boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.

9.5.12.6. Wbudowanie masy zalewowej do szczelin

Przygotowanie masy zalewowej powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej.

Wbudowanie masy do szczelin należy wykonać posiadany sprzętem mechanicznym zaakceptowanym przez Inżyniera, na głębokość zgodną z dokumentacją projektową. Masa w szczelinie powinna być wprowadzona do dolnej krawędzi fazowania (tj. 3 do 5 mm poniżej powierzchni), aby umożliwić wyciskanie masy, w czasie wysokich temperatur otoczenia. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a praktycznie zerową do dna szczeliny.

Masy zalewowe na gorąco należy wygrzać w odpowiednim kotle zgodnie z aprobatą techniczną i instrukcją fabryczną. Należy przestrzegać określonego przez producenta okresu ich wbudowania, ograniczonego maksymalnym czasem wygrzewania.

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zanieczyszczenia należy usunąć z powierzchni przy pomocy szpachli lub innych narzędzi.

Głębokość wypełnienia masą zalewową jest uzależniona od szerokości szczeliny i wynosi:

- dla szczelin do 18mm głębokość wypełnienia jest zalecana, jako $(1 \div 1,5) \times$ szerokość szczeliny,
- dla szczelin ponad 18mm głębokość wypełnienia jest zalecana, jako $(0,8 \div 1) \times$ szerokość szczeliny.

Wypełnienie dylatacji masą zalewową zaleca się wykonać z obniżeniem w odniesieniu do poziomu powierzchni, dopuszcza się wykonanie na równo z poziomem powierzchni.

9.6. Kontrola jakości robót

9.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

9.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszyw oraz, w przypadkach wątpliwych, wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w niniejszej specyfikacji.

Ponadto przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać aprobaty techniczne, deklaracje właściwości użytkowych, itp. na materiały oraz wymagane wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania wypełnienia szczelin i przedstawić je Inżynierowi do akceptacji.

9.6.3. Badania w czasie robót

Zakres badań laboratoryjnych i częstotliwość ich wykonywania przedstawiono w tablicy 10.

Tablica 10. Zakres badań i częstotliwość ich wykonywania w czasie prowadzenia robót.

Material	Badana cecha	Częstotliwość	Wg normy
Cement	Początek i koniec wiązania	Dla każdej partii	PN-EN 196-3 PN-EN 196-1
	Wytrzymałość na ściskanie		
Kruszywo grube	Uziarnienie kruszywa	1 x tygodniowo	PN-EN 933-1
	Badania pełne	Przy zmianie źródła poboru	
Kruszywo drobne	Uziarnienie kruszywa	1 x dziennie	
	Badania pełne	Przy zmianie źródła poboru	
Woda	Przydatność do betonu	Dla każdego wątpliwego źródła	PN-B-32250
Mieszanka betonowa	Zawartość powietrza	Co 1 godzinę betonowania	PN-EN 12350-1 ÷ 7
	Konsystencja	3 x dziennie	
	Gęstość objętościowa	3 x dziennie	
	Temperatura mieszanki	Co 1 godzinę betonowania	-
	Temperatura powietrza	Co 1 godzinę betonowania	-
	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1 x dziennie	PN-EN 933-1
Beton	Wytrzymałość na ściskanie R_c^{77} po 7 dniach	1 próbka/100m ³ lecz nie mniej niż 3 próbki dziennie	PN-EN 12390-3 i PN-B-06250
	Wytrzymałość na ściskanie R_c^{28} po 28 dniach	1 próbka/100m ³ lecz nie mniej niż 3 próbki dziennie	
	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu R_r^{28} po 28 dniach	3 próbki dziennie	PN-EN 12390-5
	Nasiąkliwość	1 próbka/5000 m ²	PN-EN 206-1
	Mrozoodporność	1 próbka/10000 m ²	
	Odporność na działanie środków odladzających	1 próbka/10000 m ²	Zgodnie z procedurą IBDiM nr PB-TB-01/2001 [48]

9.6.4. Badania dotyczące nawierzchni betonowej

9.6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Wymagania, częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów określają normy PN-EN 206-1:2003 [6], PN-EN 12390-5:2001 [20] oraz NO-17-A204:2015 [45].

9.6.4.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z dokładnością do 1,0 cm.

9.6.4.3. Równość nawierzchni

Równość poprzeczną należy mierzyć za pomocą planografu z cyfrową rejestracją wyników nie rzadziej niż co 10 cm z dokładnością do 1,0 mm. Wynik uznaje się za pozytywny, jeżeli liczba płyt, na których dopuszczalna nierówność została przekroczona, jest mniejsza niż 20%.

9.6.4.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Równość poprzeczną należy mierzyć nie rzadziej niż co 15 m. Maksymalna długość mierzonego odcinka – 1000 m. Wartości odchyień (mm) przedstawiono w tablicy 11.

Tablica 11. Wartości odchyień (mm) dla nawierzchni.

Procent liczby pomiarów	
95 %	100 %
≤ 3,0	≤ 4,0

Spadki poprzeczne nawierzchni należy sprawdzać co 5 m. Spadki poprzeczne na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2$ %.

9.6.4.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe powinny być mierzone w wierzchołkach siatki o wymiarach zgodnie z dokumentacją projektową, wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej i obu krawędzi. Dopuszczalna odchyłka wynosi ± 10 mm w stosunku do rzędnych projektowych.

9.6.4.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowej o więcej niż ± 1 cm. Minimalna częstotliwość pomiarów – 1 raz na 20 m w trakcie wbudowywania.

Grubość nawierzchni po wbudowaniu, wykonuje się w losowo wybranym miejscu na każde 100,0 m długości wykonywanego odcinka lub 5000 m² powierzchni odbieranego odcinka. Wymaga się aby żaden w wyników pomiarów odwierconych próbek nie był mniejszy niż 10 mm od projektowanej konstrukcji nawierzchni.

9.6.4.7. Sprawdzanie szczelin

Rozmieszczenie szczelin i ich wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalna odchyłka lokalizacji szczelin od określonej w dokumentacji technicznej nie może przekraczać ± 5 cm. Należy sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych niezwiązanych okruszków betonu, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć lancą gorącego powietrza. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstewka środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika - zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika.

Sprawdzenia poziomu wypełnienia szczelin masą zalewową należy dokonać w co najmniej dwóch losowo wybranych miejscach na każde 1000 m odbieranego odcinka nawierzchni drogowej. Poziom masy w szczelinach powinien mieścić się w przedziale od 0 do -5 mm (menisk wklęsły). Nie dopuszcza się nadlewki materiały wypełniającej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni. Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości minimum 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na 1000 m długości odbieranego odcinka. Wypełnienie szczeliny przy oderwaniu od ścianki powinno zerwać się w masie (kohezyjnie). Nie dopuszcza się odspojenia od ścianki. Wyjmowana ze szczeliny masa zalewowa w każdym miejscu powinna być elastyczna, bez oznak kruchości. Sznur uszczelniający

na całej długości powinien ściśle przylegać do ścianek szczeliny. Dopuszcza się tolerancję wysokości montażu sznura w zakresie od 0 do 5 mm.

Należy stale sprawdzać makroskopowo konsystencję masy uszczelniającej i jej jednorodność, co jest szczególnie istotne w odniesieniu do masy dwuskładnikowej po jej wymieszaniu z utwardzaczem. Po wypełnieniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość wykonania tej czynności.

9.6.4.8. *Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność*

Sprawdzenie polega na odwierceniu lub wycięciu próbek z wykonanej nawierzchni wg Tablicy 10 i przebadaniu w sposób określony w normach.

9.6.4.9. *Nośność nawierzchni*

Sprawdzenie nośności należy wykonać według metody ACN-PCN wymaganej przez ICAO. Jest to nieniszcząca metoda obciążeń dynamicznych, w której stosuje się ugięciomierz udarowy typu HWD. Badania należy wykonać zgodnie z NO-17-A500:2007.

Wartość PCN, powinna być równa lub większa od projektowanej ACN.

9.6.4.10. *Szorstkość nawierzchni*

Metoda badań wg Załącznika 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. LOTNISKA. Tom 1. Projektowanie i eksploatacja lotniska – 2009 r. i Advisory Circular No: 150/5320-12C. Pomiar szorstkości należy wykonać z wykorzystaniem urządzeń określonych w w/w dokumentach. Dopuszczalne jest wykonanie pomiaru szorstkości urządzeniami skorelowanymi z wymienionym w tych dokumentach.

9.6.4.11. *Inne badania*

Sprawdzenie wytrzymałości betonu nawierzchniowego na ściskanie, zginanie, rozciąganie oraz sprawdzenie cech fizycznych należy wykonać zgodnie z normą NO-17-A204:2015 [45].

9.6.5. *Inne wymagania*

Nawierzchnia powinna być przekazana do eksploatacji nie wcześniej niż po 28 dniach twardnienia betonu. Przekazanie nawierzchni do eksploatacji w terminach wcześniejszych może nastąpić w przypadku, gdy stwierdzone zostanie, że beton osiągnął wytrzymałość wynoszącą co najmniej 70% wytrzymałości 28-dniowej.

9.7. **Obmiar robót**

9.7.1. *Ogólne zasady obmiaru robót*

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

9.7.2. *Jednostka obmiarowa*

Jednostką obmiarową robót związanych z ułożeniem warstwy nawierzchni betonowej jest:

- 1) m² (metr kwadratowy) dla ilości ułożonej warstwy nawierzchni betonowej
- 2) m (metr) wypełnionej zalewą szczeliny
- 4) m² (metr kwadratowy) powierzchni podlegającej zabezpieczeniu

Obmiar odnosi się do zakresu objętego dokumentacją projektową i uzgodnionego przez Inżyniera. Obmiar uwzględnia wyłącznie roboty określone dokumentacją projektową, bądź zaakceptowane przez Inżyniera.

9.8. Przejęcie robót

9.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” [2] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktów 5 i 6 dały wyniki pozytywne.

9.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- poszerzenie szczelin przecinarkami wzgl. frezarkami,
- oczyszczenie i osuszenie szczelin, usunięcie śladów i plam olejowych,
- wprowadzenie sznura uszczelniającego w szczelinę,
- zagruntowanie ścianek szczelin gruntownikiem.

9.9. Podstawa płatności

9.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.9.2. Cena jednostki obmiarowej

- 1) Cena wykonania nawierzchni betonowej w m² obejmuje:
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót i materiałów,
 - prace przygotowawcze,
 - przygotowanie podłoża,
 - prace pomiarowe,
 - oznakowanie robót,
 - dostarczenie materiałów,
 - wyprodukowanie mieszanki betonowej,
 - transport mieszanki na miejsce wbudowania,
 - oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
 - ustawienie deskowań,
 - ułożenie warstwy nawierzchni i zagęszczenie,
 - pielęgnacja nawierzchni,
 - wycięcie i oczyszczenie szczelin podłużnych i poprzecznych,
 - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
 - uporządkowanie placu budowy po robotach.
- 2) Cena 1 m wypełnienia szczeliny zalewą obejmuje:
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - dostarczenie materiałów i sprzętu na budowę,
 - wypełnienie szczelin zgodnie z dokumentacją projektową, ST i ewentualnie zaleceniami Inżyniera,
 - pomiary i badania laboratoryjne,
 - odtransportowanie sprzętu z placu budowy.
- 3) Cena wykonania zabezpieczenia nawierzchni betonowej w m² obejmuje:
 - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
 - przygotowanie podłoża,

- prace pomiarowe,
- wykonanie zabezpieczenia nawierzchni,
- pielęgnacja nawierzchni,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

9.9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

9.10. Przepisy związane

9.10.1. Normy

1.	PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2.	PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3.	PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4.	PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5.	PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6.	PN-EN 206-1:2014-04	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7.	PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8.	PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9.	PN-EN 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10.	PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11.	PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
12.	PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13.	PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
14.	PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15.	PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
16.	PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17.	PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18.	PN-EN 12390-3:2001	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania
19.	PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ścislenie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 20. | PN-EN 12390-5:2001 | Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania |
| 21. | PN-EN 12390-6:2001 | Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania |
| 22. | PN-EN 12390-7:2001 | Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu |
| 23. | PN-EN 12390-8:2001 | Badania betonu. Część 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem |
| 24. | PN-EN 12504-1:2001 | Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie |
| 25. | PN-B-06250:2004 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2014-04. |
| 26. | PN-B-06714-12: 1976 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 28. | PN-B-06714-15: 1991 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 29. | PN-B-06714-16: 1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 30. | PN-B-06714-18: 1977 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 31. | PN-B-06714-19: 1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 32. | PN-B-06714-26: 1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych |
| 33. | PN-B-06714-28: 1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 34. | PN-B-06714-42: 1979 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 35. | PN-B-06714-43: 1979 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych |
| 36. | PN-B-06714-34:1991 | Kruszywa mineralne -- Badania -- Oznaczanie reaktywności alkalicznej |
| 37. | PN-EN 933-1:2012 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania |
| 40. | PN-EN-1008: 1997 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw |
| 41. | PN-P-01715: 1985 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań |
| 43. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 44. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 45. | NO-17-A204:2015 | Nawierzchnie lotniskowe. Nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania i metody badań. |

9.10.2. Inne dokumenty

46. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
47. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
48. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odladzających.

10. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – ROBOTY WYKOŃCZENIOWE – PLANTOWANIE I WYSIEW MIESZANKI TRAW (SST-8)

10.1. Wstęp

10.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni lądowiska dla śmigłowców.

10.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

10.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z plantowaniem terenu i obejmują:

- uzupełnienie braków i nierówności terenu na poboczach gruntem rodzimym,
- plantowanie terenu po robotach ziemnych,
- obsianie terenu.

10.1.4. Określenia podstawowe

10.1.4.1. *Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.*

10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

10.2. Materiały

10.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

10.2.2. Mieszanka traw

Do obsiania plantowanych powierzchni należy użyć mieszanki traw w ilości ok. 2 kg/m².

10.3. Sprzęt

10.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

10.3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót należy użyć sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

10.4. Transport

10.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

10.4.2. Transport gruntów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej specyfikacji, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

10.5. Wykonanie robót

10.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

10.5.2. Plantowanie terenu

Plantowanie terenu polega na takim jego ukształtowaniu, żeby spadki poprzeczne były zgodne z dokumentacją projektową oraz plantowany teren nawiązywał do obiektów towarzyszących. Teren należy tak wyprofilować, aby nie tworzyły się zastoiska wody opadowej.

10.5.3. Wykonanie nawierzchni darniowej

Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie od 1 maja do 15 września z wydłużeniem o dwa tygodnie (przy dobrych warunkach pogodowych). Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane w ilości 2 kg/m² z ewentualnym dodatkiem nawozów mineralnych. Po wysiewie nasion traw, teren należy wałować lekkimi walcami, a następnie obficie podlać wodą. W pierwszym okresie (zwłaszcza okresie suchym) Wykonawca powinien zadbać o systematyczne zraszanie obsianej powierzchni. Dodatkowym zabiegiem pielęgnacyjnym jest koszenie, nawożenie i odchwaszczanie tak często, aby trawa nie przekraczała 10 cm wysokości. Ostatnie zabiegi powinny być wykonane w połowie września.

10.6. Kontrola jakości robót

10.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

10.6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności i estetyki robót.

10.7. Obmiar robót

10.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

10.7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest:

- m³ (metr sześcienny) gruntu mineralnego i mineralno-organicznego,
- m² (metr kwadratowy) plantowanego terenu,
- m² (metr kwadratowy) obsiania terenu.

10.8. Przejęcie robót

Ogólne zasady przejęcia robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

10.9. Podstawa płatności

10.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

10.9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania plantowanego terenu w m² obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót i materiałów,
- prace przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- profilowanie terenu,
- roboty wykończeniowe,
- obsiew mieszkanką traw z ewentualnym dodatkiem nawozów mineralnych oraz pielęgnacją,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10.10. Przepisy związane

Nie występują.

11. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

- ODWODNIENIE LINIOWE (SST-9)

11.1. Wstęp

11.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego krytego monolitycznego z elementów prefabrykowanych na terenie lądowiska dla śmigłowców w Sandomierzu.

11.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowiobowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

11.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego krytego monolitycznego z elementów prefabrykowanych do liniowego odwodnienia z betonu klasy min. C50/60 zbrojonych stalą A3N, zintegrowanych z opaską zabudowującą wraz z rusztem żeliwnym w klasie F900 na ławie betonowej z betonu klasy C30/37 wraz ze studzienkami osadnikowymi, na płycie postojowej PPS-5 w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

11.1.4. Określenia podstawowe

11.1.4.1. *Kanał odwadniający – liniowa konstrukcja złożona z prefabrykowanych elementów, pozwalająca na zbieranie i odprowadzenie wody powierzchniowej wzdłuż jej całej długości w celu jej ostatecznego zrzutu.*

11.1.4.2. *Studzienka osadnikowa dla kanału odwadniającego - liniowa konstrukcja złożona z prefabrykowanych elementów służąca do podłączenia do kanalizacji i zbierania osadu.*

11.1.4.3. *Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.*

11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

11.2. Materiały

11.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

11.2.2. Materiały do wykonania robót

Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

11.2.2.1. Odwodnienie liniowe

Kanały odwadniające powinny być zgodne z normą PN-EN 1433 i posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie, aktualne badania ITWL oraz spełniać wymagania dla nawierzchni lotniskowych zgodnie z NO-17-A204. Wytrzymałość na obciążenia koryta bez rusztów powinna być

odpowiednia dla klasy F900 wg. PN-EN 1433. Ognioodporność: klasa A1. Kanały powinny być znakowane zgodnie z normą PN-EN 1433 w miejscu widocznym również po zabudowie.

Korpusy muszą być wykonane z jednorodnego betonu kl. C50/60 o klasach ekspozycji XF4, XA3, zbrojonego stalą A3N. Beton powinien wykazywać odporność na działanie mrozu zbadaną na min. 200 cykli, klasa 4 ścieralności wg. PN-EN 1338:2005 oraz mrozoodporność z udziałem soli odladzających wg. PN-EN 1433 ze stwierdzonym średnim ubytkiem masy próbek 0,01 kg/m². Korpus wyposażony standardowo w specjalne profile wykonane z pianki polietylenowej, służące do wykonania uszczelnień pomiędzy dwoma korytami. Korpusy kanałów odwadniających o grubości ścian min. 200 mm, posiadające na całej długości zbrojenie stalowe z prętów żebrowanych A3N wraz z konstrukcją stalową A3N o następujących średnicach: pręty podłużne o średnicy 12 i 8 mm oraz strzemiona 6 mm. Boczne ścianki korpusów kanałów odwadniających muszą być gładkie, bez wcięć i wyżłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową. Korpusy kanałów odwadniających o długościach 1,0 m lub 4,0 m.

Krawędzie kanałów odwadniających wykonane ze stali ocynkowanej, zakotwione w bocznych ścianach do samego dna za pomocą specjalnych, zabezpieczonych antykorozyjnie kotew. Dla kanałów zlokalizowanych na płycie odladzania krawędzie wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301 o parametrach jak wyżej. Krawędzie powinny być wyposażone w trójstopniowy system mocowania rusztów z kanałem odwadniającym.

Ruszty żeliwne o klasie obciążenia E600 lub F900 zgodnie z PN-EN 1433, wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-50, wyposażone w 4 pionowe trzpienie zabezpieczające przed poziomym przesuwaniem rusztów na każdy metr odwodnienia.

Zastosowano koryto o wymiarach zewnętrznych nie mniejszych niż 600 x 470 mm, o szerokości wewnętrznej 200 mm, klasy F900.

Parametry wytrzymałościowe: na zginanie, ściskanie, rozciąganie kanałów odwadniających powinny przekraczać o co najmniej 10% te same parametry wytrzymałościowe dla nawierzchni lotniskowych zgodnie z NO-17-A204:

wytrzymałość na zginanie wymaganie dla nawierzchni lotniskowych zgodnie z NO-17-A204 > 5,7 MPa	plus 10% (dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa) dla kanałów odwadniających stosowanych w nawierzchniach lotniskowych > 6,27 MPa
wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wymaganie dla nawierzchni lotniskowych zgodnie z NO-17-A204 > 3,8 MPa	plus 10% dla kanałów odwadniających stosowanych w nawierzchniach lotniskowych > 4,18 MPa
wytrzymałość na ściskanie wymagana wartość średnia zgodnie z PN-EN1433:2005 > 45MPa	plus 10% (dodatkowy współczynnik bezpieczeństwa) dla kanałów odwadniających stosowanych w nawierzchniach lotniskowych > 49,5 MPa

Uzupełnienie systemu stanowią studzienki, syfony, ścianki czołowe, oraz śruby do wybranych rusztów, stanowiące dodatkowe zabezpieczenie.

Studzienki odpływowe 2-elementowe z możliwością przegłębienia za pomocą elementów pośrednich.

Studzienka osadnikowa powinna posiadać identyczne parametry techniczne jak korpusy odwodnienia liniowego z rusztem żeliwnym. W dnie studzienki musi znajdować się osadnik.

W przypadku zastosowania innego niż zaprojektowane rozwiązania, należy stosować materiały o takich samych lub lepszych parametrach technicznych i przedstawić stosowne dokumenty Projektantowi i Inżynierowi w celu zatwierdzenia.

Koryto ze zintegrowaną zbrojoną opaską o wymiarach zewnętrznych nie mniejszych niż 600 x 470	
Szerokość zewnętrzna min	600 mm
Szerokość wewnętrzna	200 mm
Wysokość zewnętrzna min	470 mm
Powierzchnia przekroju poprzecznego min	500 cm ²
Pojemność kanałów min	50,0 l/mb
Wytrzymałość korpusu odwodnienia liniowego	F900
Materiał korpusów odwodnienia	beton C50/60 zbrojony stalą A3N (pręty podłużne Ø12 i Ø8 oraz ramki Ø6 mm)
Materiał - informacje dodatkowe	Beton o klasach ekspozycji XF4, XA3, odporności betonu na działanie mrozu zbadaną na min 200 cykli, klasa 4 ścieralności, mrozoodporność z udziałem soli odladzających wg. PN-EN 1433 ze stwierdzonym średnim ubytkiem masy próbek 0,01 kg/m ²
Mocowanie rusztów w korycie (ramy)	stal ocynkowana (nierdzewna dla płyty odladzania), rama kotwiona w ścianie kanału
System mocowania rusztów w ramie koryta	potrójny: klinowo-zatrzaskowo-śrubowy

Ruszt żeliwny, kl. F900, dla koryta o wymiarach zewnętrznych nie mniejszych niż 600x470	
Powierzchnia wlotowa	800 cm ²
Materiał min	Żeliwo GGG 50
Powłoka KTL	TAK

11.2.2.2. *Beton na ławę fundamentową kanału*

Beton na obudowę kanału pod odwodnienie liniowe powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003 [2]. Klasa betonu powinna wynosić C30/37 XD1.

11.2.3. *Kruszywo do betonu*

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

11.2.4. *Cement*

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-EN 197-1:2002 [5].

Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

11.2.5. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

11.2.6. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [3].

11.3. Sprzęt

11.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

11.3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty należy wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu do montażu elementów odwodnienia liniowego, zaproponowanego przez producenta wyrobu i po akceptacji Inżyniera.

11.4. Transport

11.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

11.4.2. Transport kanałów odwadniających

Kanały odwadniające, ruszty żeliwne, studzienki osadnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

11.4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

11.4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

11.4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [8].

11.5. Wykonanie robót

11.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5.

11.5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

W miejscach robót, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków (zwłaszcza wykopów), należy obowiązkowo zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania wodą pompowaną z wykopu lub z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wody.

Po wytyczeniu i oznakowaniu tras i obiektów należy zlokalizować w obrębie planowanych robót istniejące uzbrojenie podziemne.

11.5.3. Wbudowanie kanałów odwadniających

Zabudowę wykonać zgodnie z wytycznymi projektowymi oraz wskazówkami przekazanymi przez producenta/dostawcę materiałów. Należy zastosować koryta wykonane z betonu zbrojonego stalą A3N o wytrzymałości do klasy F900, których nie trzeba usztywniać i rozpiierać.

Na wyrównanym podłożu należy wykonać ławę betonową z betonu kl. C30/37 XD1, o krawędziach wystających 20 cm poza szerokość kanału odwadniającego dla klasy obciążenia F900. Grubość ławy fundamentowej dla klasy obciążenia F900 powinna wynosić 20 cm. Na ławie fundamentowej należy ułożyć warstwę wyrównującą służącą do właściwego wypoziomowania kanałów odwadniających. Górna krawędź kanałów odwadniających powinna być obniżona względem projektowanej nawierzchni o wartość 3-5 mm. Na styku kanału odwadniającego i nawierzchni asfaltowej zastosować należy bitumiczną taśmę dylatacyjną, natomiast na styku kanału odwadniającego i nawierzchni betonowej – dylatację pełną. Po ustawieniu i wypoziomowaniu ciągu odwodnienia, fugi na połączeniach poszczególnych kanałów, należy wypełnić jednoskładnikowym, wiążącym pod wpływem wilgoci z powietrza, elastycznym materiałem uszczelniającym na bazie poliuretanu, po uprzednim zastosowaniu odpowiedniego podkładu (zgodnie z instrukcją producenta systemu uszczelniającego). Przed zamontowaniem rusztów żeliwnych ramy kanałów odwadniających należy oczyścić z zalegającego pyłu, resztek betonu, itd.

11.6. Kontrola jakości robót

11.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

11.6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania odwodnienia liniowego i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania odwodnienia liniowego z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

Ponadto Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- opis dostarczonych elementów odwodnienia liniowego,
- instrukcję zabudowy odwodnienia liniowego,
- instrukcję uszczelnienia odwodnienia liniowego,
- deklarację zgodności wykonania odwodnienia liniowego z Normą,
- deklarację zgodności na masę uszczelniającą.

11.6.3. Badania w czasie robót

11.6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem odwodnienia liniowego należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- ustawienie elementów odwodnienia liniowego.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową w zakresie: lokalizacji odwodnienia liniowego w planie i przekroju poprzecznym i wymaganych spadków oraz zgodności z pkt. 5.5. niniejszej ST.

11.6.3.2. Wykop pod obudowę kanału

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

11.6.3.3. Sprawdzenie wykonania obudowy kanału

Przy wykonywaniu ławy, badaniu podlegają:

- a) linia obudowy kanału w planie, która może się różnić od projektowanego kierunku o ± 2 cm na każde 100 m ławy,
- b) niweleta górnej powierzchni obudowy kanału, która może się różnić od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- c) wymiary i równość obudowy kanału, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) obudowy kanału $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni obudowy kanału $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
 - równości górnej powierzchni obudowy kanału 1 cm przeswitu pomiędzy powierzchnią obudowy kanału a przyłożoną czterometrową łatą.

11.7. Obmiar robót

11.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

11.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego odwodnienia liniowego z prefabrykowanych elementów betonowych wraz z obudową.

11.8. Odbiór robót

11.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

11.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana obudowa kanału.

11.9. Podstawa płatności

11.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9.

11.9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m odwodnienia liniowego z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy betonowej,
- wykonanie warstwy poziomującej z betonu C8/10,
- ustawienie i wypoziomowanie kanałów odwadniających,
- montaż wyposażenia dodatkowego (ścianki zamykające, studzienki),
- uszczelnienie połączeń,
- montaż rusztów żeliwnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

11.10. Przepisy związane

11.10.1. Normy

- | | | |
|----|------------------------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 4. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 5. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 6. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 7. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 8. | PN-EN 1433:2005 + A1
2007 | Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego -
Klasyfikacja, wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena
zgodności. |

11.10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

12. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

- OZNAKOWANIE POZIOME (SST-10)

12.1. Wstęp

12.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni lądowiska dla śmigłowców

12.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

12.1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej dla dróg lotniskowych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

12.1.4. Określenia podstawowe

12.1.4.1. *Oznakowanie poziome - znaki lotniskowe i drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.*

12.1.4.2. *Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.*

12.1.4.3. *Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby akrylowe, nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.*

12.1.4.4. *Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.*

12.1.4.5. *Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.4.*

12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

12.2. Materiały

12.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.

12.2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

12.2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

12.2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

12.2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

12.2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

12.2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,3 mm do 0,8 mm (na mokro).

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

12.2.6.2. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

12.2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienkowarstwowego i nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40oC.

12.3. Sprzęt

12.3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 3.

12.3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- sprzętu do badań, określonego w ST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

12.4. Transport

12.4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu w ST „Wymagania ogólne” pkt 4.

12.4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2].

W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

12.5. Wykonanie robót

12.5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

12.5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

12.5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności i/lub miejsca napraw cząstkowych nawierzchni, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

12.5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w ST i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

12.5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], ST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

12.5.6. Wykonanie oznakowania nawierzchni lotniskowych

12.5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami ST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

12.5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

12.5.6.3. Oznakowanie poziome należy wykonać wg Specyfikacji certyfikacyjnych (CS) oraz Materiałów Zawierających Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie trzecie z dnia 08.12.2016, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.

12.6. Kontrola jakości robót

12.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 6.

12.6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

12.6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

12.6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

12.6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 [4] i PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

12.6.3.1.2. Szorstkość oznakowania

Szorstkość oznakowania powinna być zgodna z szorstkością nawierzchni, która jest określona w Aneksie 14.

12.6.3.2. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r. [7], powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

12.6.3.3. Tolerancje przy odnawianiu istniejącego oznakowania

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy dążyć do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie 12.6.4.1.

12.7. Obmiar robót

12.7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 7.

12.7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych elementów odblaskowych.

12.8. Odbiór robót

12.8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

12.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

12.8.3. Odbiór końcowy

Odbioru końcowego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych.

12.8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym OST na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

Zaleca się stosowanie następujących minimalnego okresu gwarancyjnego – 12 miesięcy.

W niektórych przypadkach można rozważać ograniczenia okresów gwarancyjnych dla oznakowań cienkowarstwowych:

- dla wymalowań farbami nie udziela się 12 miesięcznej gwarancji na wykonane oznakowanie w przypadku nawierzchni, których czas użytkowania jest krótszy niż jeden rok oraz dla oznakowań wykonanych w okresie od 1 listopada do 31 marca,
- na nawierzchniach kostkowych o równej powierzchni w dobrym stanie, pożądane jest skrócić okres gwarancyjny dla linii segregacyjnych do 3 miesięcy, przejść dla pieszych i drobnych elementów do 1 miesiąca,
- w przypadku stosowania piasku lub piasku z solą do zimowego utrzymania dróg, okres gwarancyjny należy skrócić do maksimum 9 miesięcy przy wymalowaniu wiosennym i do 6 miesięcy przy wymalowaniu jesiennym;
- na nawierzchniach bitumicznych ułożonych do 1 miesiąca przed wykonaniem oznakowania (nawierzchnie nowe i odnowione) należy wymagać gwarancji maksymalnie 6 miesięcy przy minimalnych parametrach ($R_L > 100 \text{ mcd/m}^2\text{lx}$), po czym należy wykonać oznakowanie stałe z pełnymi wymaganiami odpowiednimi do rodzaju drogi.

12.9. Podstawa płatności

12.9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w ST w przypadku zauważenia niezgodności.

12.9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża (nawierzchni),

- usunięcie istniejącego oznakowania dla poszczególnych faz realizacji robót,
- przedznakowanie,
- naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i Załącznikiem 14 ICAO [7],
- ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

12.10. Przepisy związane

12.10.1. Normy

Uwaga: Oznakowanie poziome należy wykonać w oparciu o treść Specyfikacji Technicznej oraz normy zharmonizowane. W przypadku braku norm zharmonizowanych oznakowanie poziome należy wykonać zgodnie z polskimi normami i wytycznymi.

- | | | |
|-----|-------------------------|--|
| 1. | PN-89/C-81400 | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport. |
| 2. | PN-85/O-79252 | Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe. |
| 4. | PN-EN 1436:2000 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg. |
| 4a. | PN-EN 1436:2000/A1:2005 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1). |
| 6. | PN-EN 1871:2003 | Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne |
| 6a. | PN-EN 13036-4: 2004(U) | Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła. |

12.10.2. Przepisy związane i inne dokumenty

7. Specyfikacje certyfikacyjne (CS) oraz Materiały Zawierające Wytyczne (GM) do Projektowania Lotnisk CS-ADR-DSN wydanie trzecie z dnia 08.12.2016, wydane przez Europejską Agencję Bezpieczeństwa Lotniczego.
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
9. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu
11. Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
13. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
14. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz.U. nr 249, poz. 2497).

13. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

- INSTALACJE ELEKTRYCZNE (SST-11)

13.1. Wstęp

13.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru instalacji elektrycznych związanych z projektowaną budową lądowiska.

13.1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lądowisku.

13.1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

13.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące składowania materiałów i ich pozyskiwania podano w Specyfikacji Technicznej „wymagania ogólne”. Szczegółowe zestawienie materiałów przedstawione jest w przedmiarze robót elektrycznych.

13.2.1. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz dokumentacjami techniczno-ruchowymi (oprawy).
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

13.2.2. Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

13.3. Sprzęt

- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak również przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. 3.2. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości zawartych w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

13.4. Transport

13.4.1. Wymagania ogólne

Transport okablowania i urządzeń do wykonania prac realizować w pojazdach zamkniętych. W czasie transportu materiały należy zabezpieczyć w sposób wykluczający uszkodzenia. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, na polecenie Inspektora nadzoru, będą usunięte z terenu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu robót.

13.4.2. Magazynowanie

Materiały do wykonania projektowanego zakresu robót należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i ujemnymi temperaturami. Zaleca się dostarczanie urządzeń i konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed ich montażem.

13.5. Wykonania Robót

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

13.5.1. Układanie kabli

13.5.1.1. Ogólne wymagania układania kabli

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli i urządzeń, wchodzących w kolizję z projektowanymi, a które nie są przeznaczone do demontażu.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

13.5.1.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- -5 st. C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych na napięcie 0,6/1kV, W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji powyżej, temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5 st. C.

Temperatura kabli układanych przy temperaturach otoczenia określonych powyżej, powinna być nie niższa od tych wartości, przy czym jeżeli w ciągu 24 h poprzedzających układanie kabla temperatura otoczenia była okresowo niższa od tych wartości (nocne spadki temperatury), to wówczas bezpośrednio przed układaniem należy zmierzyć temperaturę powierzchni kabla. Zmierzona bezpośrednio przed układaniem temperatura powierzchni kabli uprzednio nagrzanym i układanym przy temperaturach otoczenia niższych od określonych powyżej powinna wynosić co najmniej:

+15 oC - dla kabli polimerowych na napięcie 0,6/1 kV.

Nagrzewanie kabla nawiniętego na bębnie lub zwiniętego w krąg zaleca się wykonywać przetrzymując bęben lub krąg kabla w pomieszczeniu, w którym temperatura powietrza wynosi, co najmniej 25 st. C i w czasie nie krótszym niż 36 h. Można również nagrzewać bęben z kablem ustawiony na trasie budowanej linii, nakładając na bęben specjalny pokrowiec

z otworem wentylacyjnym i doprowadzając do wnętrza tego pokrowca nagrzane powietrze ze specjalnej dmuchawy (pokrowce takie i dmuchawy oferuje firma produkująca urządzenia do układania kabli).

Pomiar temperatury kabla zaleca się wykonywać mierząc temperaturę powierzchni zewnętrznej warstwy kabla nawiniętego na bębnie (lub zwiniętego w krąg) za pomocą optycznego miernika temperatury (pirometru). Pomiar temperatury należy wykonać, co najmniej w dwóch przeciwległych punktach obwodu bębna lub kręgu, a jako temperaturę kabla przyjmować najmniejszą ze zmierzonych wartości.

13.5.1.3. *Zginanie kabli*

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż R_d :

$R_d = 12 D$ - dla kabli polimerowych na napięcie 0,6/1 kV,

gdzie D - zewnętrzna średnica kabla

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione wyżej promień gięcia - wg ustaleń wytwórcy.

13.5.1.4. *Oznaczenie linii kablowych*

Kable powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe) umieszczone przed każdym wejściem do urządzenia lub oprawy, w ziemi co 10m, oraz w ziemi przy wyjściu z rozdzielnicy.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- nr obwodu (zgodnie z systemem kodowania Inwestora)
- rok ułożenia kabla.

13.5.2. *Montaż fundamentów*

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub dokumentacji technicznej dla danego urządzenia.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10, lub innej warstwie, gwarantującej stabilizację fundamentu.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest podstawa mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

Przed zasypaniem wykopu fundament dokładnie wypoziomować, wykop zasypać gruntem mineralnym z zagęszczeniem podsypki z dodatkiem cementu 50kg/m³. Rozstaw na śruby kotwiące ustalić na podstawie kart katalogowych pokryw i konstrukcji wsporczych dostarczonych przez producenta.

13.5.3. *Rury ochronne*

Na skrzyżowaniach lub zbliżeniach projektowanego okablowania do innych instalacji zewnętrznych lub sieci, projektowane okablowanie należy układać w rurach o klasie odporności odpowiedniej do klasy nawierzchni, pod którą okablowanie zostanie ułożone.

Ponadto zastosować rury ochronne pod chodnikami oraz ciągami komunikacyjnymi. W takich przypadkach rury należy układać możliwie prostopadłe lub równoległe do osi chodnika lub ciągu komunikacyjnego. Przy przejściu przez chodnik lub ciąg komunikacyjny, rurę należy układać prostopadłe do osi ciągu lub chodnika, której początek i koniec powinien być wysunięty w stosunku do chodnika lub nawierzchni ciągu komunikacyjnego o 50cm. Rury ochronne podobnie jak kable układać na głębokości wskazanej w DP, ST, SST oraz zgodnie z normą N SEP E-002.

13.5.4. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Trasę okablowania i urządzeń w terenie wyznacza uprawniony geodeta.

13.5.5. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, lub zamocowania urządzeń, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

13.5.6. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

13.5.7. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża lub podstawy betonowej albo konstrukcji stalowej w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Oprawy oświetlenia nawigacyjnego montowane będą zgodnie z wytycznymi producenta, na dostarczonych przez producenta fundamentach lub uchwytach.

13.5.8. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia w ziemi do opraw należy wykonać stosując odpowiednie wejścia, wprowadzając kabel do urządzenia przez dławice systemowe, tak aby zapobiegać przed penetracją wody urządzenia w miejscu podejścia.

13.5.9. Układanie przewodów

13.5.9.1. Przewody izolowane, jednożyłowe w rurkach

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie, na uchwytach osadzonych w podłożu lub we wcześniej wykonanych bruzdach. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagranych końców rur. Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów:

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

13.5.9.2. *Przewody izolowane, kabelkowe na uchwytych*

W zależności od rodzaju pomieszczeń instalacje należy wykonać:

- w wykonaniu zwykłym,
- w wykonaniu szczelnym.

Stosuje się następujące rodzaje instalacji:

- bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych,
- na uchwytych odległościowych (dystansowych) pojedynczych lub zbiorczych,
- pod tynkiem z osprzętem zwykłym lub bryzgoszczelnym,
- w listwach PCW.

Przy wykonywaniu instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelnaczy.

Układanie przewodów na uchwytych

Na przygotowanej trasie należy zamontować uchwyty wg wcześniejszego opisu. Odległości od uchwytów nie powinny być większe od 0,5 m dla przewodów kabelkowych i 1.0 m. dla kabli. Rozstawienie uchwytów powinno być, takie aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu do którego dany przewód jest wprowadzony oraz aby zwisy przewodów pomiędzy uchwytami nie były widoczne.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

Wykonanie instalacji w listwach PCW wymagać będzie zamontowania listwy PCW na ścianie lub stropie za pomocą kołków rozporowych przykręcanych do podłoża, ułożenie przewodów w listwie, zamocowanie pokrywy z założeniem pokrywy.

13.5.9.3. *Przewody izolowane, kabelkowe w korytkach*

Kable zasilające, należy prowadzić możliwie w istniejących korytkach kablowych, mocowanych do ściany lub sufitu na uchwytych metalowych. Kable w korytkach powinny być układane równolegle do siebie, a liczba skrzyżowań powinna być jak najmniejsza. Na całej trasie kablowej nie należy dopuszczać do nadmiernych naprężeń i skręceń na kablach oraz należy zachować normatywne promienie gięcia.

13.5.10. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętka oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją, w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

Kable układane w ziemi zaleca się układać w odmierzonych odcinkach, bez dodatkowych łączeń.

W przypadku zastosowania łączenia kabla w ziemi, np. po uśnięciu kolizji, należy zastosować mufy żywiczne systemowe, dedykowane dla danego przekroju kabla i ilości żył. Mufy zamontować zgodnie z technologią ich wykonania, przy zastosowaniu certyfikowanego instalatora.

13.5.11. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

13.5.12. Zabudowa tablic rozdzielczych (RON, TD)

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych, dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji. Aparaty należy zamontować w tablicach, zgodnie z techniką ich mocowania (na szynie din lub na w uprzednio wyciętych otworach elewacji TD – lampki kontrolne. Dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych. Założyć osłony zdjęte w czasie montażu. Podłączyć obwody zewnętrzne oraz przewody ochronne.

13.5.13. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe, obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych,
- pomiary rezystancji uziemień,
- sprawdzenie prawidłowości podłączeń urządzeń aktywnych,
- pomiar natężenia oświetlenia płyty lądowiska;
- sprawdzenie poprawności działania systemu,

13.6. Kontrola jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.10.

- Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami i przepisami przywołanymi w odniesieniach.
- Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
 - zgodność wykonania robót z DP,
 - właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do urządzeń
 - sprawdzenie ciągłości żył przewodów
 - sprawdzenie prawidłowości podłączeń urządzeń aktywnych
 - sprawdzenie poprawności działania systemu
 - załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
 - wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.
 - sprawdzenie zgodności montażu opraw oświetlenia nawigacyjnego w zgodzie z rozmieszczeniem na planie zagospodarowania terenu;
 - sprawdzenie poprawności działania systemów radiowego sterowania oświetleniem nawigacyjnym.

13.7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.11.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej są:

- m kabli i przewodów.
- ilości urządzeń elektrycznych,
- ilości osprzętu elektrycznego.

13.8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.12.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z DP, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne. Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisje odbioru z udziałem Inwestora, wykonawców, odpowiednich służb technicznych, p.poż. i BHP oraz przedstawicieli instytucji finansujących.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wyrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwości przekazania instalacji do eksploatacji,
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji.

Z chwilą przejścia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych, Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

13.9. Podstawa płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” pkt 2.13.

13.10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 3 lipca 2002r. Prawo lotnicze (Dz. U. z 2020r. poz. 1970, z 2021r. poz. 784, 847, 1898, z 2022r. poz. 655.);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 27 czerwca 2019r. w sprawie szpitalnego oddziału ratunkowego (Dz. U. z 2019r. poz. 1213 z późn. zmianami),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 stycznia 2021 r. w sprawie przeszkód lotniczych, powierzchni ograniczających przeszkody oraz urządzeń o charakterze niebezpiecznym (Dz. U. 2021 r. poz. 264)
- Obowiązujące przepisy i aktualne normy, w tym m.in.:
 - Załącznik Nr 14 do Konwencji o Międzynarodowym Lotnictwie Cywilnym – LOTNISKA TOM II – Lotniska dla śmigłowców ICAO lipiec 2020;
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2021 poz. 2351, z 2022r. poz. 88);

Normy:.

- PN-ISO/IEC 14763-3:2009 (+AP1): Technika informatyczna Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego.
- PN-EN 60793 -1- 1÷54 – Światłowody – Część 1: Metody pomiarów i procedury badań - 1÷54
- PN-EN 60793-2:2020_08 - Światłowody – Część 2 : Specyfikacja wyrobu - Postanowienia ogólne
- PN-EN IEC 60793-2-50:2019-05 - Światłowody - Część 2-50: Specyfikacja wyrobu - Specyfikacja grupowa światłowodów jednomodowych klasy B;
- PN-EN IEC 60793-1-49:2019-03 - Światłowody - Część 1-1: Metody pomiarów i procedury badań - Różnicowe opóźnienie modów;
- PN-EN IEC 60793-1-47:2018-05 - Światłowody -- Część 1-47: Metody pomiarów i procedury badań - Straty wywołane makrozgięciami;
- PN-EN IEC 60793-1-45:2018-06 - Światłowody - Część 1-45: Metody pomiarów i procedury badań - Średnica pola modu;
- PN-EN IEC 60793-1-40:2019-07 - Światłowody - Część 1-40: Metody pomiaru tłumienia;
- PN-EN 62664-1-1:2013-07 - Światłowodowe złącza i elementy bierne - Specyfikacje złącza światłowodowego - Część 1-1: Złącza wielomodowe LC-PC duplex, zakończone na włóknie kategorii A1a według IEC 60793-2-10;
- PN-EN 60793-2-60:2008 - Światłowody- Część 2-60: Specyfikacja wyrobu - Specyfikacja grupowa dla światłowodów jednomodowych do połączeń wewnętrznych kategorii C;
- PN-EN 60793-1-61:2017-08 - Światłowody - Część 1-61: Metody pomiarów i procedury badań - Przesłuch polaryzacyjny;
- PN-EN 60793-1-60:2017-08 - Światłowody -- Część 1-60: Metody pomiarów i procedury badań - Długość zdudnienia;
- PN-EN 60793-1-53:2014-09 - Światłowody - Część 1-53: Metody pomiarów i procedury badań - Sprawdzenie odporności na działanie wody;

Normy zakładowe

- ZN-OPL-011/96 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-005-1/14 - Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-2/17 - Linie optotelekomunikacyjne. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-006/15 - Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania

Rekomendacje ITU

- PN-HD 60364-4-41:2007 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa”.
- PN-IEC PN-HD 60364-4-43:2012 – „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym”.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne”.
- PN-HD 60364-5-56:2010 – „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa”.
- PN-HD 60364-6:2008 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie”.
- N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.