

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT:
„WYKONYWANIE REMONTÓW BIEŻĄCYCH W ZAKRESIE ROBÓT INSTALACJI
SANITARNYCH W OBIEKTACH URZĘDU MIEJSKIEGO WROCŁAWIA”**

W zakresie: naprawa i wymiana technicznie zużytych elementów technicznych instalacji sanitarnych wewnętrznych i zewnętrznych

Przed rozpoczęciem realizacji robót należy przygotować miejsce wykonywania prac zgodnie z określonymi wymaganiami w przepisach bezpieczeństwa i higieny pracy.

Przy wykonywaniu robót na:

1. instalacji centralnego ogrzewania:

- 1.1. w najniższych punktach instalacji c.o. zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych – możliwość odpowietrzenia.
- 1.2. rurociągi poziome prowadzone przy ścianach na poddaszach lub w piwnicach powinny spoczywać na podporach usytuowanych w odstępach co najmniej 1,0-2,2m. Jako podpory można traktować uchwyty umożliwiające przesuwanie się rur w osi oraz prawidłowo wykonane w tulei przejścia przez przegrody umożliwiające osiowy ruch rurociągu
- 1.3. gałazki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%
- 1.4. w ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałazki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu
- 1.5. w ogrzewaniach wodnych z indywidualnym odpowietrzeniem grzejników dopuszcza się układanie obu gałazek ze spadkiem w kierunku pionu
- 1.6. wszystkie rurociągi instalacji, które znajdują się w pomieszczeniach nieogrzewanych (na poddaszach, piwnicach, w klatkach, itd.) muszą być zaizolowane termicznie
- 1.7. grzejnik należy łączyć z gałazkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałazek i ścian, należy zamontować zawory odcinające dopływ i odpływ wody do grzejnika
- 1.8. przy grzejnikach należy zamontować zawory termoregulacyjne wraz z głowicami termoregulacyjnymi
- 1.9. do niezbędnego minimum należy ograniczyć spuszczenie wody z instalacji c.o. przy wymianie zaworów grzejnikowych i grzejników. Jeśli tylko jest to możliwe do tego typu prac należy używać zamrażarki do rur - o sposobie wykonania prac decyduje każdorazowo Zamawiający.
- 1.10. po wykonaniu robót remontowych w zakresie instalacji c.o. należy przeprowadzić badanie szczelności na zimno lub na gorąco; badania szczelności na zimno nie przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej poniżej 0°C, ciśnienie próbne powinno być wyższe od ciśnienia roboczego o 2 bary i należy je utrzymywać przez 30 minut. Wynik próby jest pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia oraz nie wystąpią na instalacji przecieki i rosenie. Badanie szczelności i działania nowej instalacji c.o. na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, armatury itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną rurociągów; wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Niezbędnym jest wykonanie odpowietrzenia instalacji bądź grzejników w celu prawidłowej pracy instalacji.
- 1.11. Po każdej ingerencji w układ centralnego ogrzewania należy odpowietrzyć i wyregulować instalację.

2. instalacji wody zimnej, ciepłej i kanalizacyjnej

- 2.1. przewody wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji oraz kanalizacji sanitarnej mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia

- 2.2. przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 2cm. Niedopuszczalne jest wypełnianie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wod.-kan. i próbach szczelności.
- 2.3. przewody wodociągowe, kanalizacyjne i ciepłej wody należy prowadzić poniżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinna wynosić 10cm.
- 2.4. przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Podejścia wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.
- 2.5. Instalacje należy wyposażać w zawory odcinające w miejscach pozwalających na odcięcie dopływu wody do poszczególnych pomieszczeń, armatury, pionów i innych koniecznych.
- 2.6. Zawory odcinające winny być zaopatrzone w etykiety opisujące lokalizację odcięcia dopływu wody.
- 2.7. Przewody wodociągowe prowadzone przez pomieszczenia nieogrzewane, należy izolować przed zamarzaniem lub wykraplaniem pary na zewnętrznej powierzchni rur.
- 2.8. Po stwierdzeniu gotowości do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie przeprowadzić w czasie 30 minut. Wynik próby jest pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Badania instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55°C. Podczas drugiej próby należy sprawdzić zachowanie się wydłużeń, punktów stałych i przesuwnych. Próbę szczelności na gorąco przeprowadza się na ciśnienie wodociągowe.

MATERIAŁY

Grzejniki muszą mieć atesty dopuszczające do stosowania wewnątrz budynków – do montażu stosować gat. I materiałów.

Wszystkie elementy instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji, które mogą stykać się bezpośrednio z wodą pitną, powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody i mieć świadectwo PZH o dopuszczeniu do stosowania wydane przez jednostkę upoważnioną przez Ministra Zdrowia.

Wewnętrzne i zewnętrzne instalacje wody zimnej należy wykonywać z rur i łączników stalowych bądź z polipropylenu stabilizowanego włóknem szklanym lub innych wymaganych w danej lokalizacji i dla danej instalacji o ciśnieniu min PN16. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja wodociągowa (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana.

Wewnętrzne przewody kanalizacyjne należy wykonywać z tworzyw bezciśnieniowych łączonych na kielich z uszczelką, niskoszumowych (PVC-U, PP) o sztywności obwodowej min. 4 kN/m² (SN4) z rdzeniem litym. Na przewodach z PCW należy stosować co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągu. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie. W miejscach dostępnych i koniecznych stosowane będą rewizje umożliwiające czyszczenie .

Miski ustępowe należy mocować do posadzek bądź na stelażach w sposób zapewniający łatwy demontaż i właściwe ich użytkowanie. Przybory i urządzenia łączone z kanalizacją należy wyposażać w indywidualne zamknięcie wodne (syfony). Miski ustępowe powinny być wyposażone w urządzenia splukujące. Zawory odcinające dopływ do armatury powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych. Na każdym odgałęzieniu przewodu doprowadzającego wodę zimną lub ciepłą należy zainstalować zawór przelotowy odcinający. Zawór ma być dostępny i opisany.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Jakościowo armatura ma odpowiadać gat. I wykonania i ciśnieniu min. 25 bar (PN25).

Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z losowo wybranych przyborów sanitarnych. Przewody odpływowe należy napełnić wodą do poziomu powyżej kolana łączącego te przewody z pionem.

Przy prowadzeniu robót remontowych na:

1. instalacji wody zimnej, ciepłej i c.o. należy uwzględnić montaż zaworów odcinających piony, kondygnacje i odgałęzienia; po wykonaniu montażu zaworów odcinających należy zaopatrzyć je w sygnaturę z opisem,
2. kanalizacji sanitarnej należy uwzględnić montaż rewizji na pionach.

Wszystkie materiały użyte podczas prac powinny posiadać atesty higieniczne, certyfikaty, deklaracje i znaki zgodnie z normami obowiązującymi w Polsce.

Odbiór robót.

Badania i odbiory poszczególnych instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” wydanymi przez COBRTI INSTAL:

- instalacja wodociągowa – zeszyt nr 7, lipiec 2003r.
- instalacja kanalizacji sanitarnej – zeszyt nr 12, wrzesień 2006r.
- instalacja co – zeszyt nr 6, wrzesień 2006r.

Instalacje powinny być przedstawione do odbioru po zakończeniu wszystkich robót zgodnie ze zleceniem określonym w karcie remontu lub awarii w zakresie robót instalacyjnych.

W trakcie odbioru sprawdzeniu podlegać będzie:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- prawidłowość odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległość między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- wszystkie spawy na łączach rur c.o.,
- właściwy montaż zaworów przy grzejnikach oraz pod pionami,
- właściwy montaż elementów grzejnych.

Roboty ziemne

1. WSTĘP

1.1. Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót ziemnych I-IV klasy gruntu D-02.00.00.01

1.2. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem robót ziemnych

1.3. Określenia podstawowe

Grunt budowlany - część skorupy ziemskiej współdziałająca z obiektem budowlanym stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Nasyp budowlany - grunt powstały wskutek kontrolowanego procesu technicznego np. w budowlach ziemnych

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały potrzebne do wykonania robót ziemnych

- a) grunt piasek średnioziarnisty,
- b) grunty ilaste,

2.2. Wymagania

Materiały z poz 2.1 powinny spełniać : postanowienia odpowiednich norm polskich - na górne warstwy, do głębokości 1,2m poniżej niwelety albo pod nawierzchnie lub warstwę odcinającą

- żwiry, pospółki .pospółki gliniaste i piaski :grube średnie i drobne-piaski pylaste i gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny o granicy płynności 35%, jeżeli są zabezpieczone od góry warstwą gruntu stabilizowanego grubości nie mniejszej niż 15cm.

3. SPRZĘT

3.1. Roboty związane z wykonaniem podbudowy należy wykonywać i zagęszczać mechanicznie z wykorzystaniem następującego sprzętu :

- a) narzędzia ręczne
- b) koparki podsiębierna o pojemności łyżki od 1,00m³

4. TRANSPORT

4.1.Wymagania podstawowe przy transporcie gruntu

- a) Transport gruntu powinien być tak zorganizowany , aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę.
- b) Transport gruntu przy wykopach powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu = $P/4+f/2$ gdzie f -*kąt tarcia wewnętrznego dla pisku średnioziarnistego* = 35°
- c) Wybór transportu gruntu powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu.
- d) środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0m od skarpy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wydobywanie gruntu koparkami.

Do odspajania i ładowania gruntu na środki transportowe w czasie wykonywania wykopów rowów formowania skarp lub załadunku gruntu z hałdy mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej Jedno czerpakowe podsiębierna o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy.

Koparki łyżkowe podsiębierna do wydobywania gruntu poniżej poziomu ich ustawienia łyżkę o poj.0.6m³ do urobku gruntów ciężkich spoistych, 0,8m³ w gruntach lekkich sypkich, a 1.20m³ do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy. W zależności od organizacji robót wykonywanie robót ziemnych za pomocą koparek może być dokonywane:

- **metoda czołowa** w całym przekroju poprzecznym wykopu , może być stosowana w płaskich i niezbyt głębokich wykopach ,oraz przy kopaniu rowów
- **metoda boczna** stosowana na stokach polegająca głównie na wydobywaniu gruntów z niższych poziomów gruntu i poprzecznym transporcie urobku gruntu na odpowiednie fragmenty nasypów. Koparka powinna być tak ustawiona i obsługiwana , aby była zapewniona jej stabilność. Zabezpieczenie koparki przed zsunięciem się może być dokonywane przez stosowanie podkładów. Jakiegokolwiek podkopy gruntu pod stanowiskiem koparki są niedopuszczalne.

5.2. Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami

1. Do odspajania , wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe o sterowaniu liniowym z silnika lub o sterowaniu hydraulicznym.
2. Spycharki mogą być stosowane do oczyszczania placu budowy ,zbierania i zwałowania ziemi roślinnej. wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowania gruntów plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów.
3. Zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu.
4. W przypadku wykonywania robót ziemnych spycharki należy przestrzegać następujących zasad:
 - praca spycharki pod górę powinna być wykonywana przy pochyleniu mniejszym niż 25% a w dół przy pochyleniu nie większym niż 35%
 - zabrania się pracy spycharek przy pochyleniu poprzecznym spycharki większym niż 30%
 - w czasie pracy spycharki zabrania się dokonywania napraw lub regulacji mechanizmów

- sprawdzania stanu lemiesza, stawiania na ramie przy lemieszu , wchodzenia i wychodzenia ze spycharki,
- nie należy wykonywać robót ziemnych spycharką w gruntach gliniastych podczas opadów atmosferycznych.

5.3. Wykonywanie wykopów

1. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego
2. Wykonywanie wykopu powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.
3. Przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:
 - wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonania wykopu
 - dostosować głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki,
 - wykonywać pobieranie urobku gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności
 - dokonywać takiego rozstawu pracującego sprzętu , aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
 - wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportu powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż 50cm w przypadku ładowania materiałów sypkich 25cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.
 - ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założoną rzędną wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharki -15cm , przy pracy koparkami jednoznaczyniowymi - 20cm. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem warstwy odsączającej.

5.4. Zagęszczanie gruntów.

1. Każda warstwa gruntu w nasypach i wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub mechanicznie poprzez wałowanie wibrowanie lub ubijanie,
2. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu nie powinna być większa niż:
 - a) 15cm przy zagęszczaniu ręcznym
 - b) 20 cm przy zagęszczaniu walcami
 - c) 40 cm przy zagęszczaniu walcami okołkowanymi wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi,
3. Wilgotność gruntu podczas jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej która wynosi:
 - a) 10% dla piasków
 - b) 12% dla piasków gliniastych i glin piaszczystych
 - c) 13% dla glin
 - d) 19% dla łąłw glin ciężkich, pyłów i lessów
4. zagęszczanie warstwy gruntu powinno być dokonywane szybko aby nie spowodować nadmiernego przesuszenia gruntu lub jego nawilgocenia
5. sprzęt należy dostosowywać dla każdej partii zagęszczanego gruntu w celu optymalizacji pracy sprzętu
6. zagęszczanie skarp może być dokonywane jeżeli szerokość układanej na skarpie warstwy gruntu jest większa od wymaganej grubości warstwy,

Rodzaj Sprzętu	Rodzaj gruntu /Piasek/	
	grubość warstwy zagęszczanej	orientacyjna liczba przejść po śladach
Ubijaki spalinowe	0,15-0,35	3-4
Walce statyczne gładkie	0,15-0,25	4-5
Walce wibracyjne gładkie	0,2-0,5	2-4

Walce ogumione	0,2-0,25	6-8
Spycharki gąsienicowe i ogumione	0,15-0,25	10-15

7. grubość zagęszczanych warstw i liczba przejść sprzętu przy zagęszczaniu gruntu walcami należy pamiętać o zachowaniu co najmniej 50 cm odległości przy przejeździe walca od krawędzi nasypu.

5.5. Odkłady gruntów.

W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonane w postaci nasypów o pochyleniu skarp 1:1,5 i o wysokości do 1,5m i ze spadkiem 2-5% od strony wykopu, odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość jednak nie mniej niż 3,0m w gruntach przepuszczalnych i 5,0m w gruntach nieprzepuszczalnych

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontroli jakości robót powinien dokonywać inspektor nadzoru z ramienia inwestora. W zakres kontroli jakości wykonywania robót związanych z wykonaniem robót ziemnych wchodzi:

- sprawdzenie szerokości korpusu ziemnego, która nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10\text{cm}$,
- sprawdzenie szerokości dna rowów, która nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$,
- sprawdzenie rzędnych korony korpusu ziemnego, które nie mogą się różnić od rzędnych projektowych o więcej niż -3cm lub $+1\text{cm}$,
- sprawdzenie pochylenia skarp, które nie może się różnić od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.
- sprawdzenie równości korpusu korony, nierówności mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3cm,
- sprawdzenie równości skarp, nierówności mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać $\pm 10\text{cm}$,
- sprawdzenie podłużnego korony korpusu lub dna rowu, spadek podłużny korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3cm lub $+1\text{cm}$,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12[7] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Obmiaru robót należy wykonywać zgodnie z jednostkami obmiaru w ślepym kosztorysie zgodnie z przedmiarem robót w przypadku robót ziemnych jest to 1m^3 .

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Odbioru robót należy dokonać komisyjnie z uwzględnieniem pkt 6

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Podstawę płatności stanowią jednostki wyszczególnione w ślepym kosztorysie

W przypadku robót ziemnych jest nią 1m^3 .

9.2. Cena wykonania 1m^3 wykopów w gruntach I-V kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- przeprowadzenia pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-02480 *Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów*
2. PN-B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntów*
3. PN-B-04493 *Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.*
4. PN-S-02205 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*
5. BN-64/8931-02 *Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.*
6. BN-64/8931-02 *Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą*
7. BN-77/8931-12 *Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu*
8. "Drogowe roboty ziemne" - Stanisław Datka i Stanisław Lenczewski