

IZOLACJE TERMICZNE
SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

IZOLACJA CIEPLNA
(Kod CPV 45321000-3)
ST – 08

Obiekt: Remont i przebudowa budynku

Adres: Owczary nr 84
55-200 Oława

Inwestor: Gmina Oława
Pl. Piłsudskiego 28
55-200 Oława

1. Dane ogólne

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji termicznych przy realizacji zadania „Remontu i przebudowy budynku z przeznaczeniem na 3 mieszkania chronione” w budynku należącym do Gminy Wiejskiej w Oławie”. W ramach przedmiotowych robót izolacji cieplnych planowane jest wykonanie:

W I etapie robót:

- izolacji cieplnej ścian zewnętrznych na poziomie parteru
- izolacji cieplnej i akustycznej stropu na piwnicą i parterem

W II etapie robót:

- izolacji cieplnej ścian zewnętrznych na poziomie I p. i poddasza
- izolacji cieplnej i akustycznej stropu na I p. ni na poziomie poddasza i stropodachu

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych powyżej.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie izolacji termicznych: ścian zewnętrznych przy użyciu gazobetonu typu: Xella Multipor (lub innych o podobnych parametrach) i stropodachu wełną mineralną luźną w rolkach lub płytach lub granulatem z wełny mineralnej.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 oraz z danymi zawartymi w materiałach informacyjnych producentów proponowanych materiałów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora.

1.5.1. Izolacje termiczne

Warunki termiczne i wymagania jakie powinny spełniać poszczególne elementy budynku, zostały określone w normie PN-ISO 6242-1:1999 .

1.5.2. Izolacje termiczne i akustyczne powinny:

- stanowić ciągły i szczelny układ jedno - lub wielowarstwowy oddzielający budowlę lub jej części od czynników termicznych i akustycznych
- ściśle przylegać do izolowanego podkładu; nie powinny pękać, a ich powierzchnia powinna być jednolita;
- być wykonywane w warunkach umożliwiających ich prawidłową realizację, a mianowicie:
 - Miejsca przechodzenia przez warstwy izolacyjne wszelkich przewodów instalacyjnych i elementów konstrukcyjnych (np. słupów) powinny być uszczelniane w sposób wykluczający powstawanie mostków termicznych lub akustycznych.
 - Podczas robót izolacyjnych należy chronić układane warstwy izolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz możliwością zawilgocenia

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

Materiały stosowane do wykonania robót izoalcyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,
- termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

Proponowane materiały termoizolacyjne, izolacje akustyczne i technologie wykonawcze podano w Dokumentacji Projektowej. Dopuszcza się stosowanie materiałów zamiennych pod warunkiem, że spełniają wymagania odpowiednich norm (PN, BN) lub posiadają odpowiednie aprobaty techniczne.

Każda zamiana materiałów wymaga pisemnej zgody Inspektora.

3. SPRZĘT.

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

Kod CPV 45000000-7

Roboty mogą być wykonywane mechanicznie bądź ręcznie. Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

5.1. Wstęp

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Wszystkie izolacje cieplne i akustyczne w budynkach są obliczane w m² według rzeczywistych wymiarów izolowanych powierzchni.

Przy wykonywaniu izolacji z wełny min. lub waty szklanej konieczne jest zaopatrzenie robotników w ubrania ochronne, obuwie, rękawice, oraz osłony na twarz i okulary zabezpieczające przed podrażnieniami naskórka, oczu i śluzówki.

5.2. Ogólne zasady wbudowywania materiałów izolacyjnych

Na placu budowy należy zapewnić suche pomieszczenie na składowanie materiałów przeznaczonych do wyrobienia w ciągu dnia lub jednej zmiany.

Roboty powinny być prowadzone w suchych warunkach, a więc albo podczas suchej pogody,

albo pod szczelnymi prowizorycznymi daszkami zabezpieczającymi.

Przy wykonywaniu robót najistotniejsze jest ułożenie materiałów izolacyjnych w warstwach o wymaganej grubości oraz w stanie suchym.

W układach, w których izolacja termiczna zamknięta jest między dwiema przegrodami o dużym oporze dyfuzyjnym, należy stosować wyłącznie materiały nie nasiąkliwe oraz odporne na korozję biologiczną.

W razie konieczności zamiany materiałów izolacyjnych należy uwzględniać nie tylko jego cechy fizyczne i mechaniczne (nasiąkliwość, wytrzymałość), ale również jego opór termiczny.

5.3. Izolacje termiczne

5.3.1. Dobór materiałów izolacji termicznej

Przyjęte w projekcie budowlanym izolacje termiczne:

- posadzek – styropian 15cm ($\lambda=0,040$ W/mK) oraz wełna mineralna między belkami stropu drewnianego gr. 20cm ($\lambda=0,040$ W/mK)
 - ścian zewnętrznych – zastosowano system izolacji ścian od wewnątrz bloczkami typu: MULTIPOR (Xella) o gr. 16 - 18cm $U \leq 0,20$ W/m²K) (lub innych o podobnych parametrach technicznych)
 - ścian fundamentowych – styropian 12cm ($\lambda=0,040$ W/mK)
 - dachu – wełna mineralna grubości 20cm ($\lambda=0,040$ W/mK)
- $U \leq 0,15$ W/m²K. (wełna mineralna, pianka PU gr. min. 20cm)

Płyty z wełny mineralnej. Do izolacji ścian stosujemy płyty o gęstości od 50kg/m³. Mocowanie płyt do ścian wykonuje się za pomocą kotwienia mechanicznego.

Maty z wełny mineralnej - izolacje sufitu powieszonego wykonać z mat z wełny mineralnej o gęstości od 20 do 35kg/m³.

Granulat z wełny mineralnej – izolacje stropodachów wentylowanych wykonać granulem z wełny mineralnej metodą wdmuchiwania

Bloczki z gazobetonu typu Multipor-Xella – izolacja ścian zewnętrznych wykonywane od wnętrza. Zastosować należy: na poziomie parteru gr. warstwy 16cm (I etap) i na poziomie lp. gr. warstwy 18cm (II etap)

5.3.2. Izolacje ścian

Ocieplenie ścian zewnętrznych - wykonać od wewnątrz, przyklejając bloczki z gazobetonu o bardzo niskiej gęstości typu Multipor Xella

5.3.3. Izolacja stropu.

Sufity podwieszone z płyt GKB mają być ocieplone matami lub miękkimi płytami izolacyjnymi montowanymi pomiędzy belkami stropu drewnianego – osłonięte od dołu konstrukcją systemową mocowaną do drewnianej konstrukcji stropu belkowego na wieszakach systemowych ocynkowanych. Obudowa od dołu z płyt GKF – ogniochronnych w klasie odporności ogniowej EI30. noniuszowych. Maty wełny mineralnej (o gęstości od 20 do 35 kg / m³) układa się na konstrukcji systemowej sufitu, w dwóch warstwach (po 10 cm każda). Pod konstrukcją systemową mocować folię paroszczelną sklejoną na zakładach i płyty GKBF.

5.3.4. Izolacja przewodów wentylacji.

W przestrzeni sufitów podwieszonych, kominów i stropodachu rury wentylacyjne, z blachy stalowej ocynkowanej izolować wełną mineralną o gęstości ok. 50 kg/m³, gr. 5 cm mocowaną mechanicznie drutem ocynkowanym gr. 2,5 mm lub wykonać rury wentylacyjne dwuwarstwowe systemowe.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Zasady ogólne.

6. 1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

6.2.1. Odbiór izolacji termicznych

Odbiór izolacji odbywa się w dwóch etapach:

- odbiory międzyfazowe (częściowe),
- odbiór ostateczny (końcowy).

6.2.2. Odbiory międzyfazowe polegają na kontroli:

- jakości materiałów,
- podkładu pod izolację,
- każdej warstwy izolacyjnej (w izolacjach wielowarstwowych),
- uszczelnienia i obrobienia szczelin dylatacyjnych oraz innych miejsc mogących tworzyć mostki termiczne

Odbiór materiałów polega na ocenie ich jakości i zgodności z dokumentacją techniczną.

Odbiór wykonania każdej warstwy izolacji wielowarstwowej powinien obejmować sprawdzenie:

- ciągłości warstwy izolacyjnej,
- poprawności i dokładności obrobienia: naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolację oraz wszelkich innych miejsc mogących tworzyć mostki termiczne
- oraz rejestrację wszelkich usterek (uszkodzeń mechanicznych izolacji, sfałdowań, odspojień, niedoklejenia zakładów itp.).

6.3. Kontrola powinna polegać na sprawdzeniu:

- ciągłości izolacji i jej zgodności z projektem, a występowania ewentualnych uszkodzeń, a w przypadku gdy jest to niezbędne, należy wykonać badania pozwalające na prawidłową ocenę wykonanych robót izolacyjnych:

7. OBMIAR ROBÓT

7. 1. Ogólne zasady obmiaru podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót malarskich

Powierzchnię izolacji termicznych oblicza się w metrach kwadratowych w rozwinięciu, według rzeczywistych wymiarów. Z obliczonej powierzchni nie potrąca się otworów i miejsc nie ocieplanych o powierzchni każdego z nich do 0,5 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

Zgodność robót z Projektem i Specyfikacją.

Roboty winny być wykonane zgodnie z Projektem Technicznym, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora.

Odbiór izolacji termicznej i akustycznej odbywa się w dwóch etapach:

- 1/ Odbiory częściowe (międzyfazowe)
- 2/ Odbiór ostateczny (końcowy)

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach związanych z wykonywaniem izolacji termicznych elementem ulegającym zakryciu są podłoża. Odbiór podłoża musi być dokonany przed rozpoczęciem robót izolacyjnych.

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6. niniejszej

specyfikacji. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi podłoża pod izolacje termiczne.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać podłoża za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST i zezwolić na przystąpienie do izolacji termicznych.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny podłoże nie powinno być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości podłoża. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badanie podłoża.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu (podłoża) oraz materiałów należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na kontroli:

- jakości materiałów
- podkładu pod izolację
- każdej warstwy izolacyjnej (w izolacjach wielowarstwowych)
- uszczelnienia i obrobienia szczelin dylatacyjnych oraz innych wrażliwych miejsc

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

Odbiór końcowy

Odbiór końcowy robót przeprowadzić zgodnie z ST .

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania Użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru podłoża,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z pkt.6, porównać je z wymaganiami podanymi w pkt. 5. oraz dokonać oceny wizualnej.

Roboty izolacyjne powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny izolacja termiczna nie powinna być przyjęta. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności izolacji z wymaganiami określonymi w pkt 5. i przedstawić ją ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu Użytkownika i trwałości izolacji termicznej zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót termoizolacyjnych, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu. Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy.

Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót termoizolacyjnych z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą,

8.5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu izolacji termicznych po Użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej izolacji termicznych, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8. „Odbiór ostateczny (końcowy)”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach termoizolacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 1.0 „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót termoizolacyjnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót termoizolacyjnych stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót termoizolacyjnych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty termoizolacyjne uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 5 m, od poziomu podłogi lub terenu,
- przygotowanie gruntów i innych materiałów,
- przygotowanie podłoży,
- wykonanie prac termoizolacyjnych,
- próby kolorów,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót termoizolacyjnych na wysokości ponad 5 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót termoizolacyjnych według uzgodnionych cen jednostkowych koszty rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 5 m, należy ustalić w postanowieniach.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-EN 822(823, 824, 825, 826):1998
Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie.
- PN-EN 832:2001 Właściwości cieplne budynków. Obliczanie zapotrzebowania na energię do ogrzewania. Budynki mieszkalne
- PN-EN 1745:2004 Mury i wyroby murowe. Metody określania obliczeniowych wartości cieplnych
- PN-EN 12524:2003 Materiały i wyroby budowlane. Właściwości cieplno wilgotnościowe. Tabelaryczne wartości obliczeniowe
- PN-EN ISO 13789:2001 Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 6946:2004 Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
- PN-EN ISO 10211-1:1998 Mostki cieplne w budynkach. Strumień cieplny i temperatura powierzchni. Ogólne metody obliczania
- PN-ISO 6242-1:1999 Budownictwo. Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania termiczne
- PN-EN 12354-1 do 4:2002 Akustyka budowlana. Określenie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów. Część 1 do 4
- PN-87/B-02151.01 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Wymagania ogólne i środki techniczne ochrony przed hałasem
- PN-87/B-02151.02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
- PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania
- PN-B-02153:2002 Akustyka budowlana. Terminologia, symbole literowe i jednostki
- PN-B-19401:1996/Ap1:1999 Płyty gipsowe dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne
- PN-75/B-23100 Materiały do izolacji cieplnej z włókien nieorganicznych. Wełna mineralna
- PN-89/B-04620 Materiały i wyroby termoizolacyjne. Terminologia i klasyfikacja
- PN-EN 13172:2002 Wyroby do izolacji cieplnej. Ocena zgodności
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, tom I Budownictwo ogólne. Arkady 1988 r.

