

### *Wytyczne dla pomieszczeń węzłów ciepłych.*

1. Pomieszczenie przeznaczone na zainstalowanie w nim urządzeń technologiczno-energetycznych węzła ciepłego, zwane dalej pomieszczeniem węzła, musi odpowiadać wymaganiom określonym w:
  - a) Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.);
  - b) Polskiej Normie PN-B-02423:1999;
2. Lokalizacja węzła ciepłego w wydzielonym pomieszczeniu, przeznaczonym tylko na potrzeby węzła ciepłego. Pomieszczenie powinno być zlokalizowane przy ścianie zewnętrznej budynku, od strony wejścia projektowanego przyłącza ciepłowniczego zasilającego obiekt, na poziomie piwnic. Wszelkie odstępstwa od niniejszych założeń należy uzgadniać w KPEC Sp. z o.o. W przypadku usytuowania węzła ciepłego w innym miejscu niż przy ścianie zewnętrznej budynku, od strony przyłącza, należy ustanowić nieodpłatną służebność gruntową na rzecz KPEC z tytułu prowadzenia przyłącza przez kubaturę budynku.
3. Do węzła ciepłego zapewnić bezpośredni oraz całodobowy dostęp osobom obsługującym urządzenia węzła ciepłego. Jeżeli obiekt nie jest przeznaczony do stałego przebywania ludzi lub nie ma stałego dozoru, należy wykonać do pomieszczenia węzła wejście bezpośrednie z zewnątrz.
4. Pomieszczenie węzła musi być wyposażone w wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Krotność wentylacji w pomieszczeniu węzła powinna zapewniać nie przekraczanie temperatury  $+25^{\circ}\text{C}$  w okresie zimowym oraz  $+35^{\circ}\text{C}$  w okresie letnim. W uzasadnionych technicznie przypadkach może być zastosowana wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna.
5. Pomieszczenie węzła musi być wyposażone w kanalizację grawitacyjną. Odwodnienie do kanalizacji przez wpusty podłogowe włączone do studzienki schładzającej. Spadek w posadzce wyprofilować w kierunku wpustów podłogowych lub studzienki schładzającej. Opływ musi być zasyfonowany i powinien być zabezpieczony przed cofnięciem się ścieków w przypadku włączenia do kanalizacji ogólnospławnej. W uzasadnionych technicznie przypadkach może być zastosowane odwodnienie pompowe do wody gorącej.
6. Posadzkę i ściany do wysokości min. 2,0m wykonać jako powierzchnie zmywalne.
7. Zaleca się aby minimalna wysokość pomieszczenia węzła wynosiła:
  - 2,0 m dla węzłów o całkowitej mocy maksymalnej  $\leq 75,0$  kW (domki jednorodzinne);
  - 2,2 m dla węzłów o całkowitej mocy maksymalnej  $75,0 \div 500,0$  kW łącznie
  - 2,5 m dla węzłów o całkowitej mocy maksymalnej  $> 500,0$  kW
8. Minimalna powierzchnia pomieszczeń przeznaczonych na dwufunkcyjne węzły ciepłe, w zależności od mocy powinna wynosić:
  - do 150 kW –  $10\text{m}^2$
  - $150 \div 500$  kW –  $15\text{m}^2$
  - powyżej 500 kW –  $20\text{m}^2$Dla każdej dodatkowej funkcji (c.t. i inne) podane wyżej powierzchnie należy zwiększyć o  $5\text{m}^2$  na każdą funkcję
9. Zamknięcie pomieszczenia węzła drzwiami o wymiarach nie mniejszych niż  $0,8\text{m} \times 2,0\text{m}$ , a jeżeli to możliwe  $0,9\text{m} \times 2,0\text{m}$  otwieranymi na zewnątrz pomieszczenia, jednoskrzydłowe, stalowe lub oblachowane z obu stron, zabezpieczone przed włamaniem i zamykane na zamek patentowy z kompletem kluczy.
10. Droga komunikacyjna do węzła powinna mieć oświetlenie elektryczne oraz mieć co najmniej: szerokość  $1,0\text{m}$  oraz wysokość  $2,2\text{m}$ .
11. Okna do pomieszczenia węzła ciepłego należy okratować (nie dotyczy pomieszczeń, w których węzły ciepłe nie są majątkiem KPEC).

12. Wprowadzić bednarkę uziemiającą ocynkowaną o przekroju min. 25 x 3mm i pozostawić nadmiar o długości min. 1,5mb
13. Wprowadzić przewód zasilający i pozostawić nadmiar pozwalający na podłączenie rozdzielnic elektrycznej węzła. Dokładna lokalizacja i przekrój przewodu zgodnie z projektem instalacji elektrycznych budynku, jednak przekrój przewodu nie może być mniejszy niż 4mm<sup>2</sup>, rodzaj przewodu YDYżo.
14. Wykonać wprowadzenie i wyprowadzenie instalacji wewnętrznych o średnicach wg uzgodnionego przez KPEC projektu instalacji wewnętrznych (c.o., c.w.u., c.t.) i zakończyć zaworami lub doprowadzić do rozdzielaczy jeżeli usytuowane są w pomieszczeniu węzła, bądź doprowadzić do pierwszych zaworów odcinających od strony węzła. Lokalizacja w uzgodnieniu z KPEC Sp. z o.o.
15. Usytuowanie wszelkich urządzeń ciepłowniczych węzła zgodnie z normą PN-B-02423:1999 oraz zaleceniami producentów urządzeń zawartych w DTR.
16. Wszystkie urządzenia i elementy węzła powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem wymagań i zaleceń producenta urządzeń zawartych w DTR oraz z uwzględnieniem wymagań normy.
17. Usytuowanie urządzeń w węźle nie może utrudniać dostępu do innych elementów węzła oraz do elementów innych instalacji.

## WYMAGANIA ELEKTRYCZNE - WĘZEŁ CIEPLNY W BUDYNKU

### 1. Układ zasilania

Od licznika energii elektrycznej, przeznaczonego do zasilania węzła, należy poprowadzić przewód do pomieszczenia węzła. Przekrój przewodu zasilającego węzeł powinien być zgodny z projektem, lecz niemniej niż  $3 \times 4 \text{ mm}^2$  YDYżo dla instalacji jednofazowej i  $5 \times 4 \text{ mm}^2$  YDYżo dla instalacji trójfazowej.

### 2. Rozdzielnica RWC

- Pomieszczenie węzła ciepłego powinno być wyposażone w rozdzielnicę elektryczną z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony co najmniej IP 55. Rozdzielnicę elektryczną należy zamontować na ścianie przy wejściu do węzła,
- przewód zasilający węzeł ciepły i wszystkie inne instalacje elektryczne wraz z instalacjami AKPiA powinny być podpięte do rozdzielnic RWC i wyprowadzone za pomocą dławików,
- wyłączenie wyłącznika głównego w rozdzielnic RWC musi spowodować zanik napięcia we wszystkich obwodach elektrycznych i AKPiA,
- rozdzielnica RWC powinna być odpowiednio oznakowana i opisana,
- umieścić schemat elektryczny węzła ciepłowniczego zaalaminowany na ścianie węzła

### 3. Instalacja elektryczna

- Wykonanie instalacji zasilającej i sterowniczej powinno być zgodnie z normą PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz ogólnie przyjętymi zasadami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Urządzenia węzła należy zasilć zgodnie z dokumentacją technicznoruchową urządzeń,

- instalacje wykonać zgodnie z projektem i wykazem materiałowym,
- zabrania się wprowadzanie do węzła ciepłego innych instalacji elektrycznych, teletechnicznych, urządzeń technicznych niezwiązanych z pracą węzła,
- podłączenie pompy odwadniającej wykonać z rozdzielnicy głównej węzła. Przewód zasilający ww. pompę prowadzić w podłodze węzła w rurze osłonowej pozwalającej na swobodne ułożenie przewodu wraz z wtyczką.

#### **4. Oświetlenie elektryczne**

Należy zastosować oprawy oświetleniowe hermetyczne, o stopniu ochrony IP 64. Natężenie oświetlenia węzła ciepłowniczego powinno wynosić co najmniej 200 Lux - wg normy PN-EN 12464-1 „Światło i oświetlenie miejsc pracy - Miejsca pracy we wnętrzach” tablica 5.1.3.1 - Pomieszczenia z urządzeniami technicznymi, rozdzielczymi.

W miejscach wymagających wykonywania prac obsługowych, natężenie oświetlenia winno być nie mniejsze niż 500 lx. Wyłącznik oświetlenia winien znajdować się przy drzwiach wejściowych do węzła. Instalacja oświetleniowa powinna być wykonana natynkowo przewodami układanymi na uchwytych lub w rurkach z natynkowym osprzętem elektrycznym (łączniki oświetlenia i puszki odgałęźne) w stopniu ochrony IP>44.

#### **5. Ochrona przeciwprzepięciowa**

W rozdzielnicy węzła należy zastosować ograniczniki przepięć typu C zgodnie z normą PN-HD 60364.

#### **6. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako system ochrony od porażeń prądem elektrycznym w instalacji elektrycznej węzła należy zastosować samoczynne wyłączenie zasilania, realizowane przez wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA. W węźle ciepłowniczym należy stosować system połączeń wyrównawczych.



## 5. Pomiary

Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary kontrolne oraz sporządzić z nich protokoły:

- pomiar skuteczności ochrony od porażeń ,
- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar ciągłości przewodów ochronnych.

W protokole jednoznacznie określić układ sieci. Protokół powinien być podpisany przez osobę z uprawnieniami dozorowymi typu „D”.

## Załącznik nr 5

### Połączenia wyrównawcze w węzłach cieplowniczych

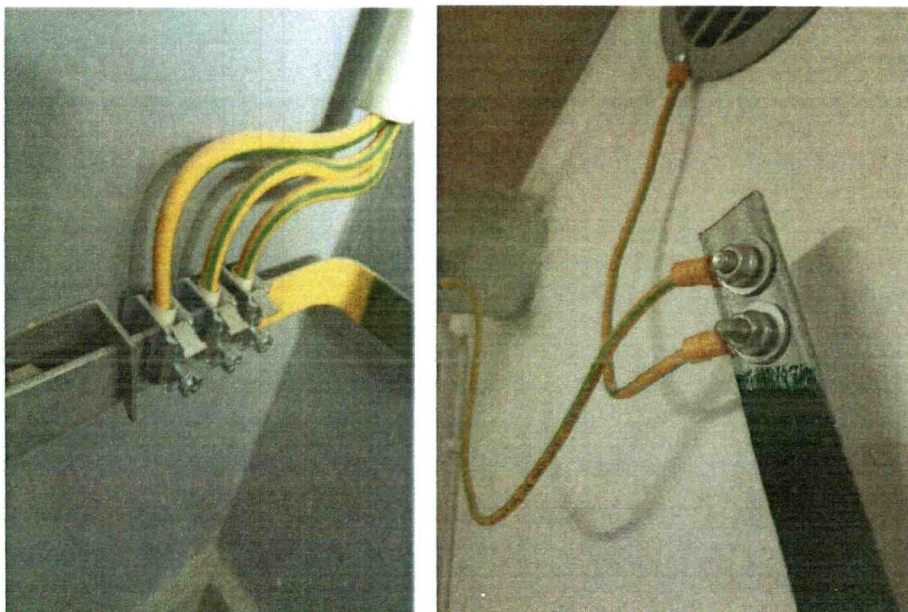
Zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami) & 183 pkt.7 w instalacjach elektrycznych węzła należy stosować system połączeń wyrównawczych.

Instalacje połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy m.in. PN-HD 60364 i N SEP-E-001.

Wykonawca uziomu w budynku powinien przygotować w pomieszczeniu węzła miejscową szynę wyrównawczą połączoną z instalacją uziemiającą obiektu. Jeżeli uziom nie jest doprowadzony do węzła, należy go wykonać i połączyć z połączeniem wyrównawczym głównym.

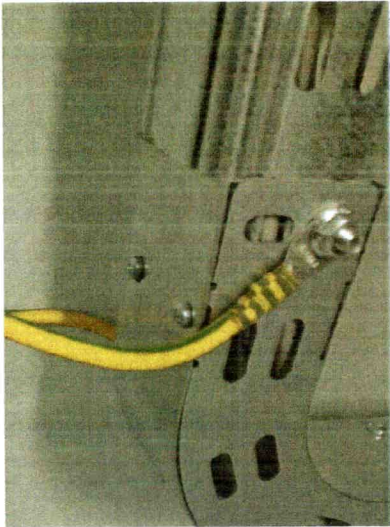
Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe wykonać w oparciu o następujące zalecenia:

- 1) Połączenia wyrównawcze główne w węźle cieplnym : Wykonujemy za pomocą płaskownika - bednarki ocynkowanej 25x3
- 2) W przypadku zastosowania bednarki na zewnątrz np. w celu połączenia z uziomem, należy zastosować bednarkę 30x4
- 3) Połączenia wyrównawcze miejscowe przewód o przekroju  $\geq 6\text{mm}^2$ , LgY 6mm żółto-zielony zamocowany do bednarki za pomocą śruby co najmniej M6 skręconej nakrętką z podkładkami okrągłą i sprężystą lub za pomocą zacisków szynowych



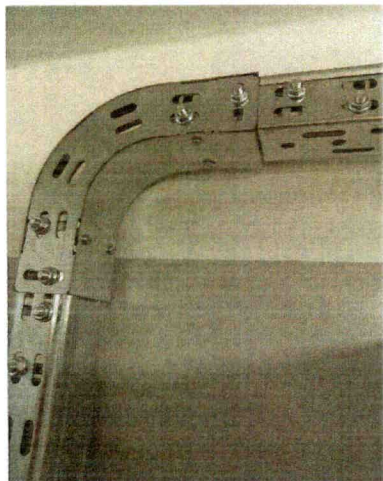
Rys. 1 Przykład zastosowania zacisków szynowych i połączenia przewodu za pomocą śrub

- 4) W przypadku zastosowania połączenia skręcanego na śruby należy zastosować końcówki oczkowe na końcówkach przewodów.



*Rys.2 Zastosowanie końcówki oczkowej*

- 5) Połączenia wyrównawcze powinny mieć kolor żółto-zielony, w przypadku zastosowania bednarki należy pomalować ją na wyżej wymieniony kolor lub zastosować specjalną taśmę żółtozieloną.
- 6) W przypadku wykonywania tras, drabin lub koryt kablowych konieczne jest podłączenie ich do szyny wyrównawczej i zapewnienie ciągłości trasy (w przypadku zastosowania systemu baks, należy używać odpowiednich złączek między poszczególnymi modułami, skręconymi po dwie śruby z każdej strony).



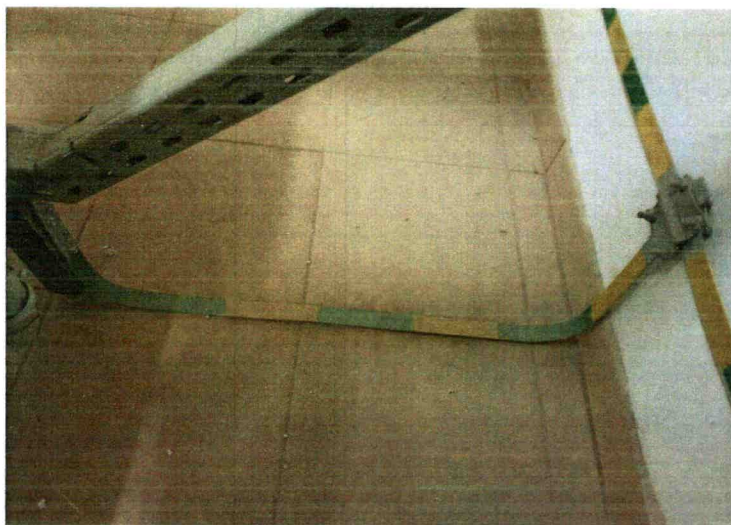
*Rys.3 Prawidłowe połączenie modułów BAKS*

W innym przypadku należy zastosować połączenia wyrównawcze między korytami.



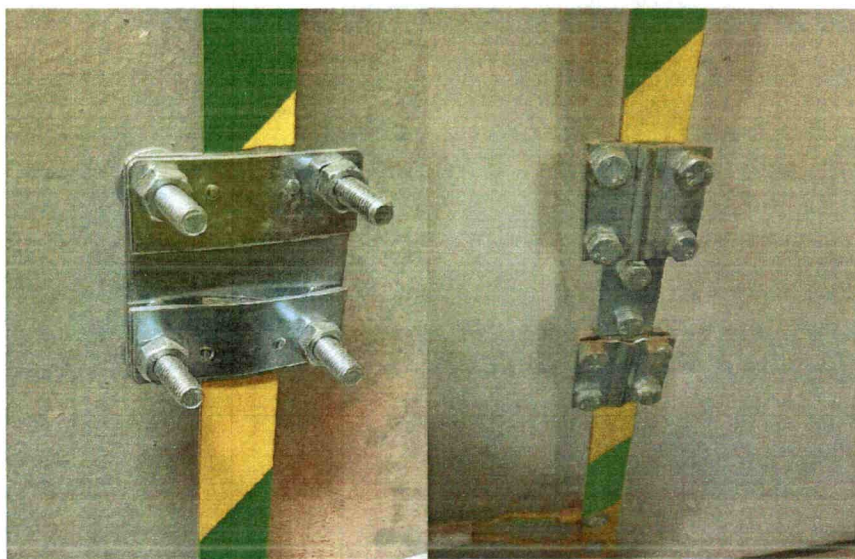
7) Połączenie wyrównawcze główne powinno być połączone z zaciskiem PE w rozdzielnicy węzła.

8) Stelaż węzła powinien być połączony z połączeniem wyrównawczym głównym za pomocą bednarki.



Rys.4 Połączenie kompaktu z połączeniem wyrównawczym głównym

9) W miejscu wejścia połączenia wyrównawczego głównego do węzła należy zastosować złącze pomiarowe w celu umożliwienia odbycia pomiarów kontrolnych.



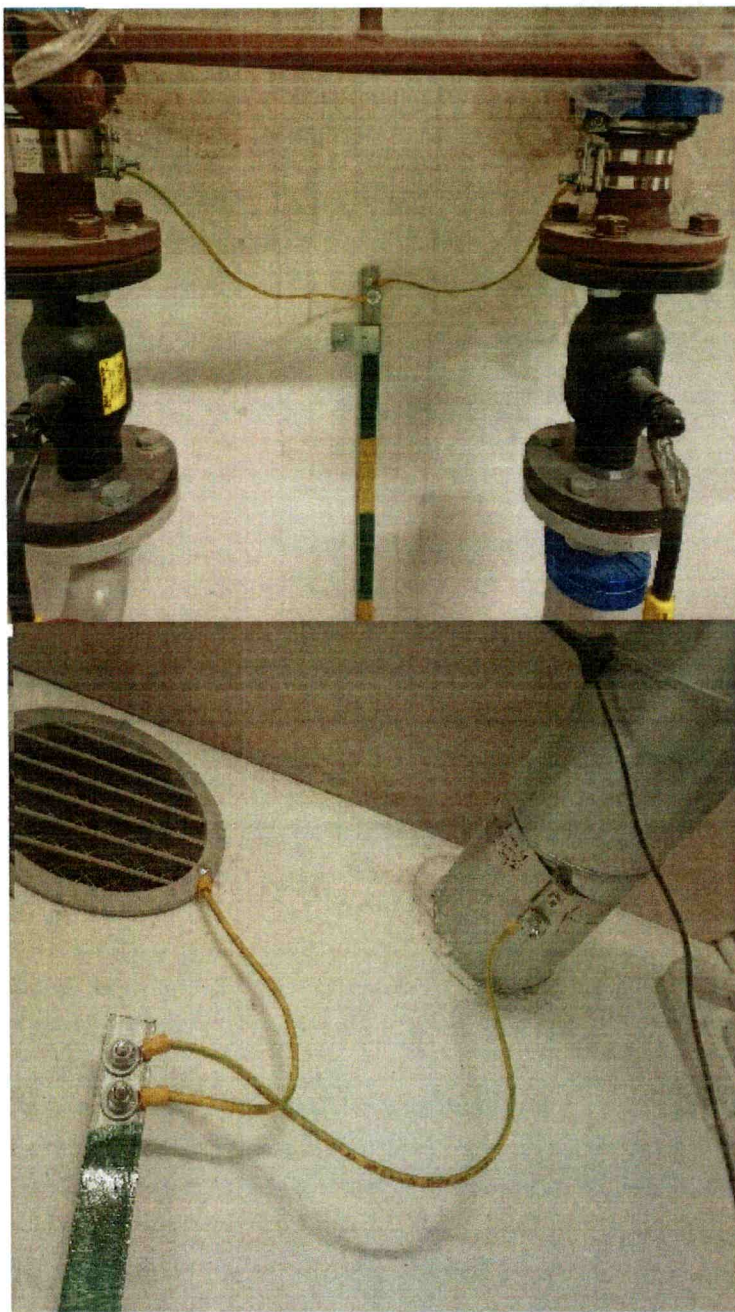
Rys. 5 Przykładowe zastosowanie zacisków pomiarowych



10) Rezystancja uziemienia ochronnego powinna być  $< 10\Omega$ .

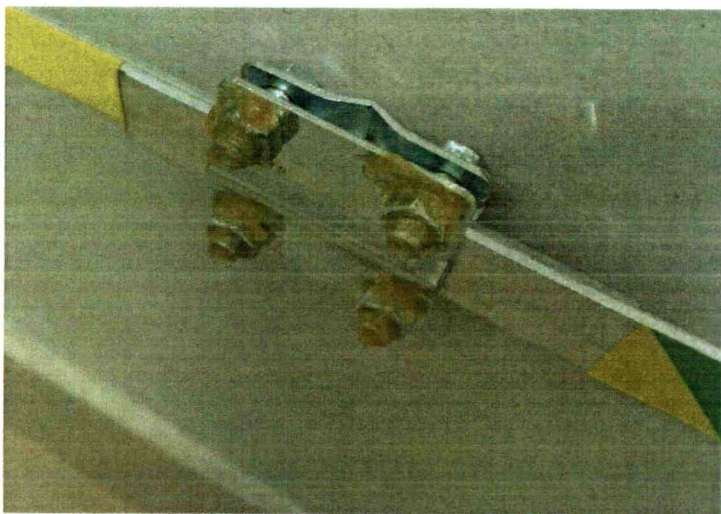
11) Wszystkie wchodzące i wychodzące rury metalowe z węzła cieplnego oraz dostępne części metalowe połączyć do instalacji wyrównawczej ( kominy wentylacyjne, instalacje gazowe, zimnej wody, futryny drzwi itp.)

Połączenia wyrównawcze prowadzić tak, aby długość przewodu wyrównawczego nie była dłuższa niż 60cm.



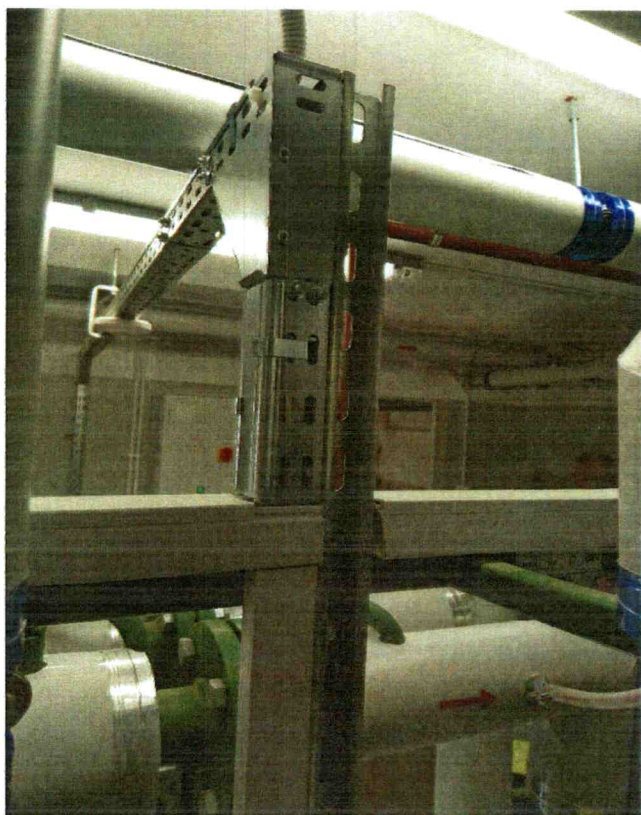
Rys. 6 Przykładowe połączenia wyrównawcze

12) W przypadku ułożenia bednarki, która podzielona jest na kilka części należy zastosować w celu ich połączenia złącza krzyżowe



Rys. 7 Połączenie bednarek za pomocą zacisku krzyżowego

13) W elementach wsporczo konstrukcyjnych nie wolno prowadzić przewodów.



Rys. 8 Przykład wykonania mocowania koryta kablowego za pomocą konstrukcji wsporczej



A hand-drawn map of a village, likely in the Democratic Republic of Congo, showing a grid of numbered plots and buildings. The map is oriented with North at the top. The plots are numbered in the top left corner of each section, and the buildings are numbered in the top right corner. The buildings are drawn with red outlines and contain text indicating their type and number. The map is divided into several sections by green lines, which represent roads or boundaries. The sections are labeled with numbers in the top left corner: 155, 130/1, 130/2, 124, 123, 118, 120, 129/1, 129/2, 128, 127, 126, 125, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117, 116, 115, 114, 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106, 105, 104, 103, 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95, 94, 93, 92, 91, 90, 89, 88, 87, 86, 85, 84, 83, 82, 81, 80, 79, 78, 77, 76, 75, 74, 73, 72, 71, 70, 69, 68, 67, 66, 65, 64, 63, 62, 61, 60, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44, 43, 42, 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. The buildings are labeled with their type and number: m2, m3, m, i, t, n, b, p, dr, and others. The map is a detailed representation of a village layout, showing the arrangement of plots and buildings.