

Jolanta SŁOMA
Ewa ZARZEKA-RACZKOWSKA
Katedra Matematyki i Geometrii Inżynierskiej
Wydział Inżynierii Budowlanej i Sanitarnej
Politechnika Lubelska

GEOMETRIA WYKREŚLNA W BUDOWNICTWIE

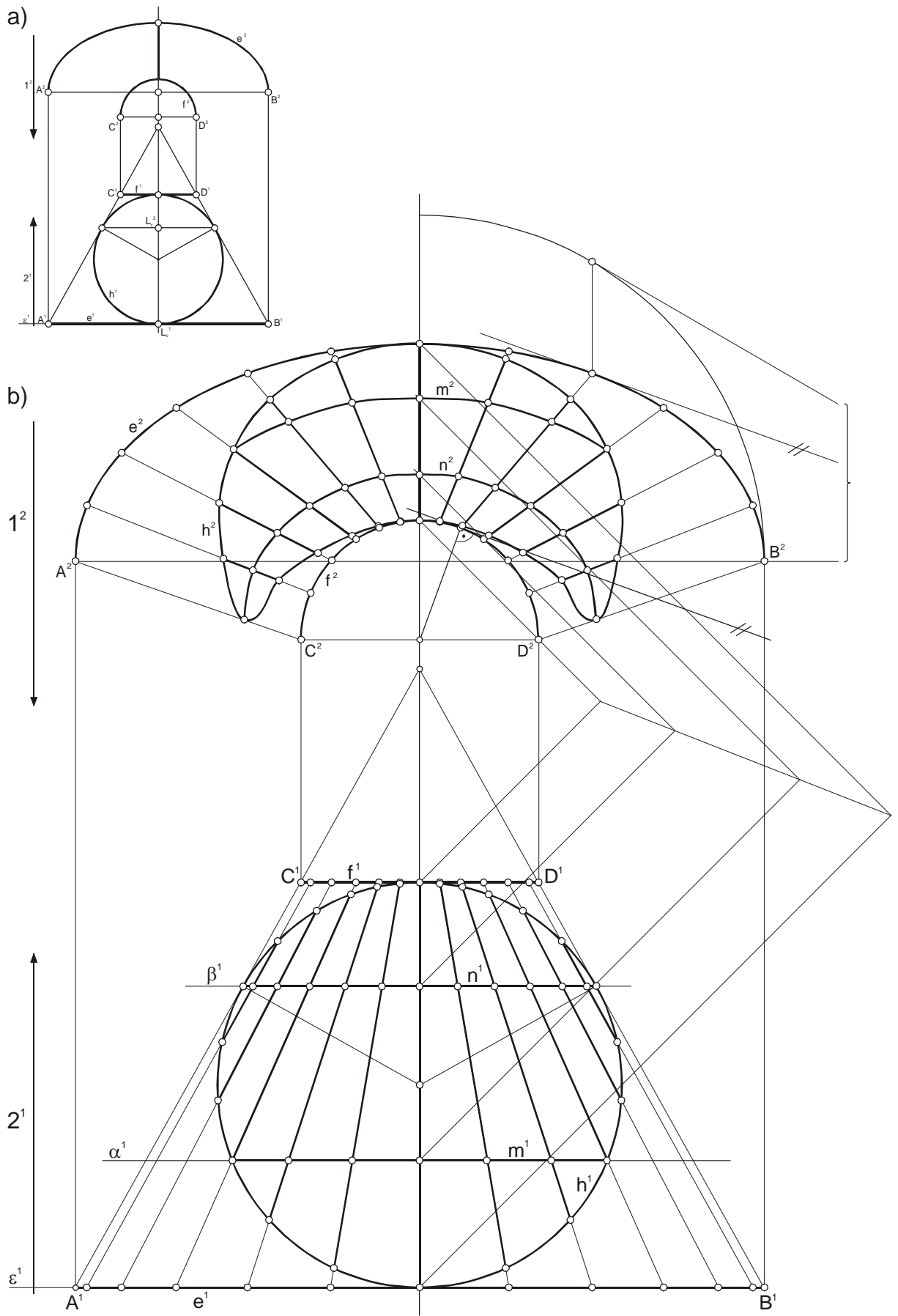
W związku z dynamicznym rozwojem gospodarki kraju najkorzystniejsze byłoby przedstawienie geometrii wykreślnej głównie w zastosowaniach technicznych tak, aby student pierwszego roku widział celowość uczenia się tego trudnego w odbiorze przedmiotu. Istnieje konieczność zapoznania młodych ludzi z metodą odwzorowania, dzięki której będzie możliwe wykreślenie projektów geometrycznych szeroko pojętych obiektów budowlanych.

Na bazie projektów geometrycznych, w kursie mechaniki budowli (III rok studiów), istnieje możliwość wyznaczania rozkładu sił wewnętrznych, a w ramach kursu konstrukcji metalowych i zespolonych oraz konstrukcji żelbetowych (IV rok studiów) - projektowania przekrojów tychże konstrukcji. Przy projektowaniu obiektów ziemnych duże zastosowanie znajduje rzut cechowany. W związku z szybkim rozwojem budownictwa jednorodzinnego o ciekawej architekturze zaistniała także konieczność przygotowania studentów do projektowania geometrycznego dachów o zróżnicowanej bryle. Ponadto studenci wykonują w ramach ćwiczeń audytoryjnych projekty geometryczne różnych typów połączeń stosowanych w inżynierii sanitarnej wraz z ich rozwinięciami.

Geometria wykreślna jest przedmiotem nowym dla zdecydowanej większości studentów pierwszego roku. Ponadto nie mają oni podstaw z geometrii wyniesionych z kursu matematyki ze szkoły średniej. To bardzo utrudnia prowadzenie zajęć i powoduje, że przynajmniej w 50%-60% treść wykładu powinna być poświęcona przedstawieniu metody Monge'a. Pozostała część wykładu oraz ćwiczenia audytoryjne mogą być wówczas przeznaczone na prezentację zastosowań geometrii wykreślnej w budownictwie, z uwzględnieniem specjalności: konstrukcje budowlane i inżynierskie, technologia i organizacja w budownictwie, inżynieria sanitarna, drogi, ulice i lotniska.

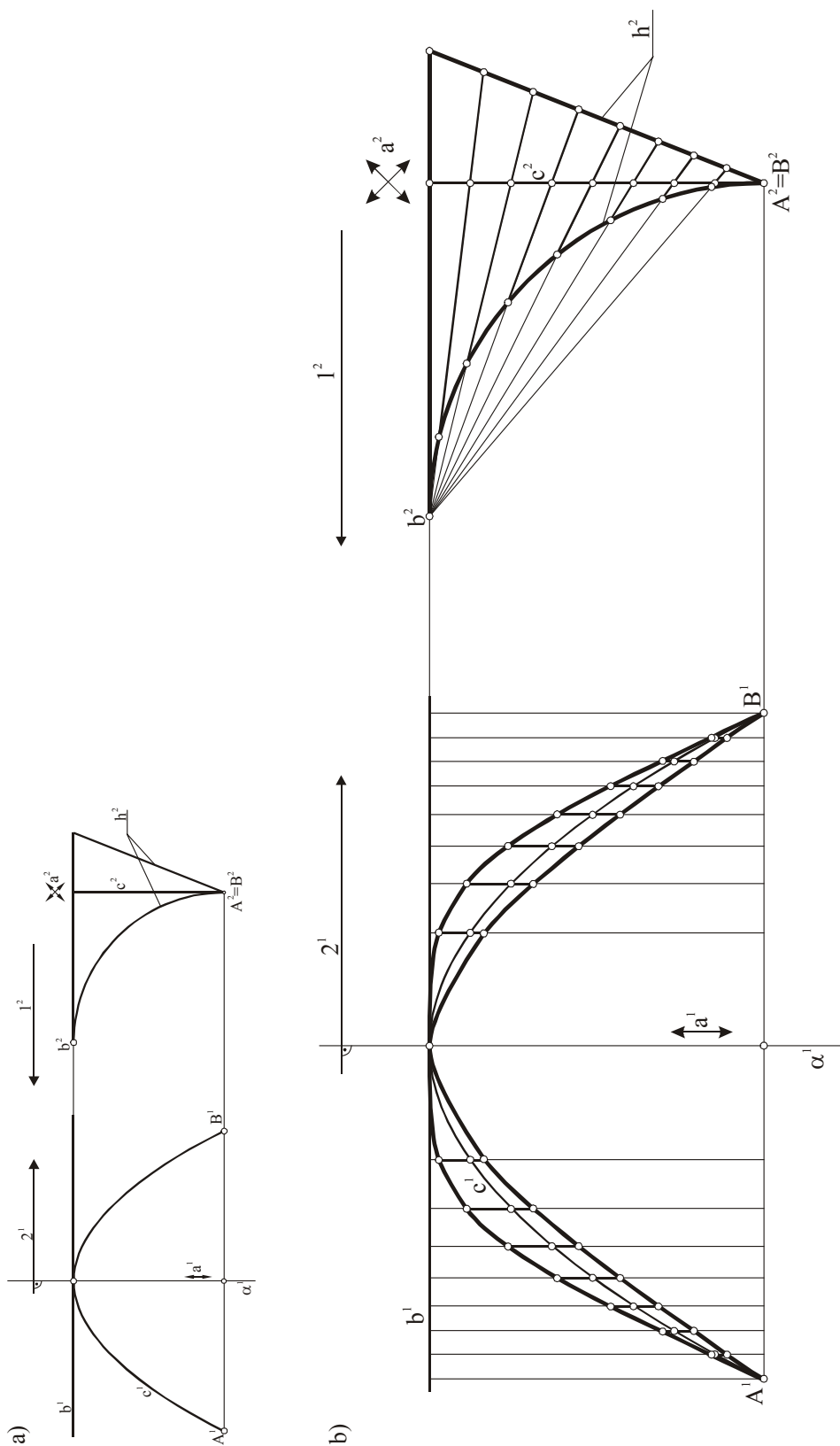
Dla tych czysto budowlanych specjalności zostały opracowane zadania związane tematycznie z projektami opracowywanymi na wyższych latach studiów w ramach przedmiotów zawodowych. Studenci konstruują projekty geometryczne przekryć wielkowymiarowych, stosowanych na przykład jako przekrycia stadionów, hal targowych, sportowych, widowiskowych, lodowisk itd. Przykładowymi przekryciami, z jakimi spotykają się studenci są powłoki rozwijalne niewiązkowe wyznaczone w sposób obwiedniowy, powłoki skośne, nieprostoliniowe oraz szeroko pojęte kwadryki.

Przykład 1. Powierzchnia rozwijalna obwiedniowa jest wyznaczona za pomocą dwóch krzywych płaskich $e \subset \varepsilon$ i $f \subset \varphi$, z których e jest łukiem $\langle AB \rangle$ elipsy, przy czym AB jest odcinkiem średnicowym głównym elipsy, natomiast f jest łukiem $\langle CD \rangle$ okręgu o środku w punkcie O . Płaszczyzny zawierające kierownice e i f są do siebie równoległe ($\varepsilon \parallel \varphi$). Wykreśl rzuty podstawowe powłoki obwiedniowej, której brzegiem jest linia h . Ponadto znajdź rzuty przekrojów tej powłoki płaszczyznami α i β (rys. 1).



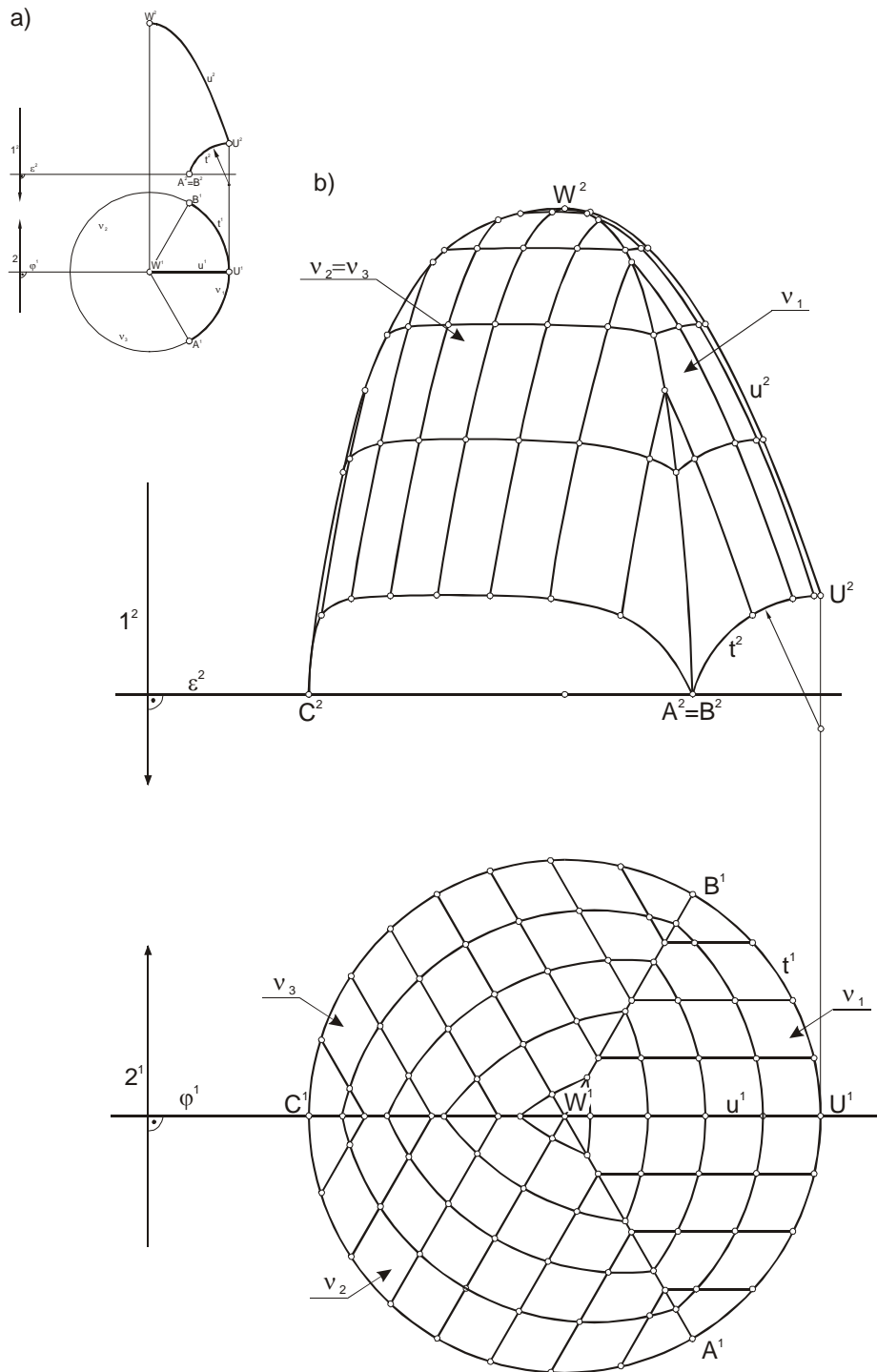
Rys. 1a, b.

Przykład 2. Wykreśl trzy rzuty prostokątne powierzchni ν skośnej stożkowo-walcowej, zawierającej powłokę η o brzegu h . Liniami wyznaczającymi powierzchnię są: prosta niewłaściwa a , prosta właściwa c oraz łuk $\langle AB \rangle$ paraboli c (rys. 2).



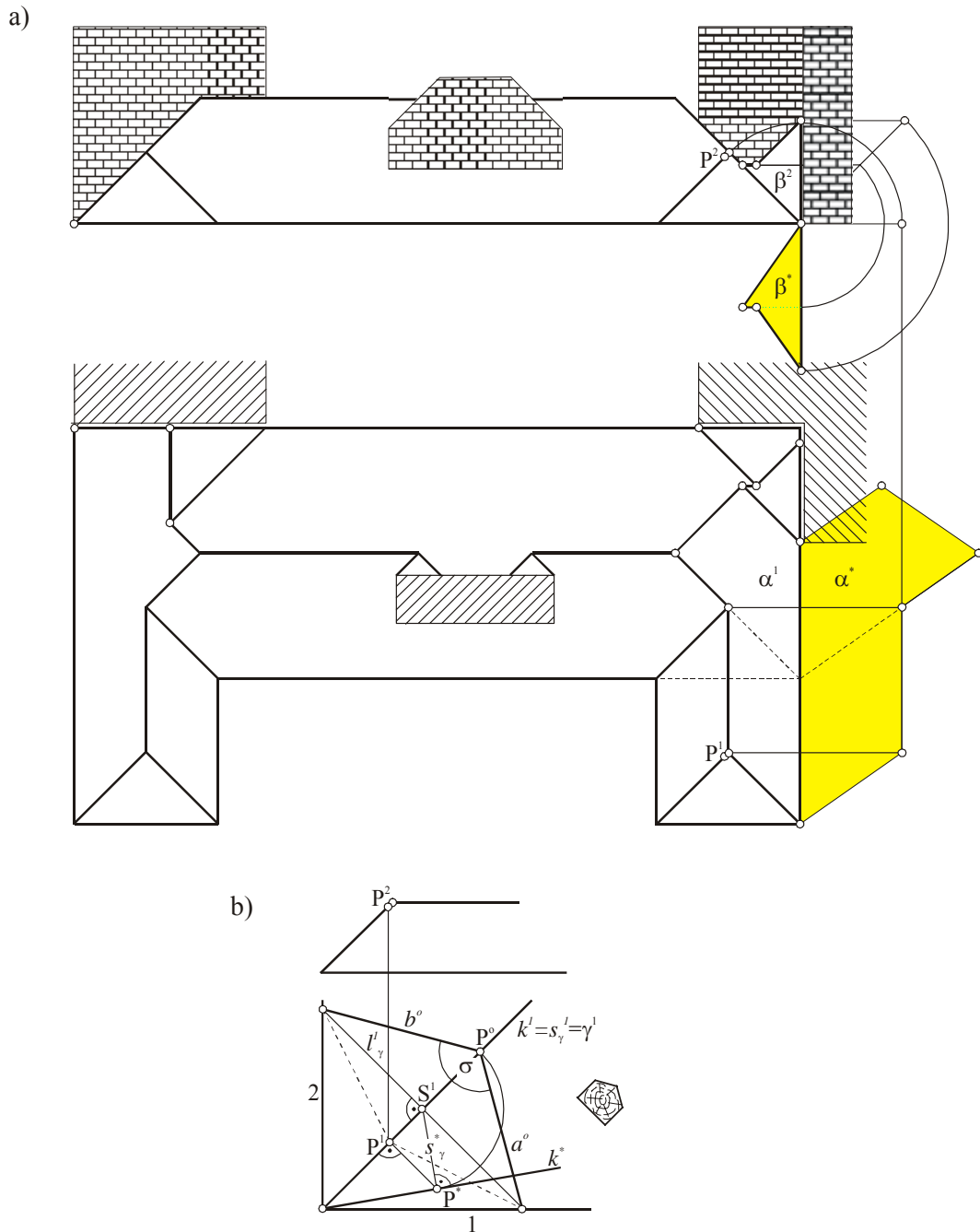
Rys. 2a, b.

Przykład 3. Wykreśl rzuty podstawowe powłoki złożonej μ , będącej sumą trzech przystających segmentów v_1, v_2, v_3 . Każdy z tych segmentów jest zawarty w powierzchni translacyjnej. Powierzchnia translacyjna jest wyznaczona przez linie t_i oraz u_i ($i = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$), gdzie t jest łukiem AB krzywej rzędu czwartego, u jest łukiem UW paraboli o wierzchołku W . Brzegiem segmentu jest linia będąca sumą łuków $\langle AW \rangle, \langle AB \rangle, \langle BW \rangle$, zawartych w powierzchni translacyjnej (rys. 3).



Rys. 3a, b.

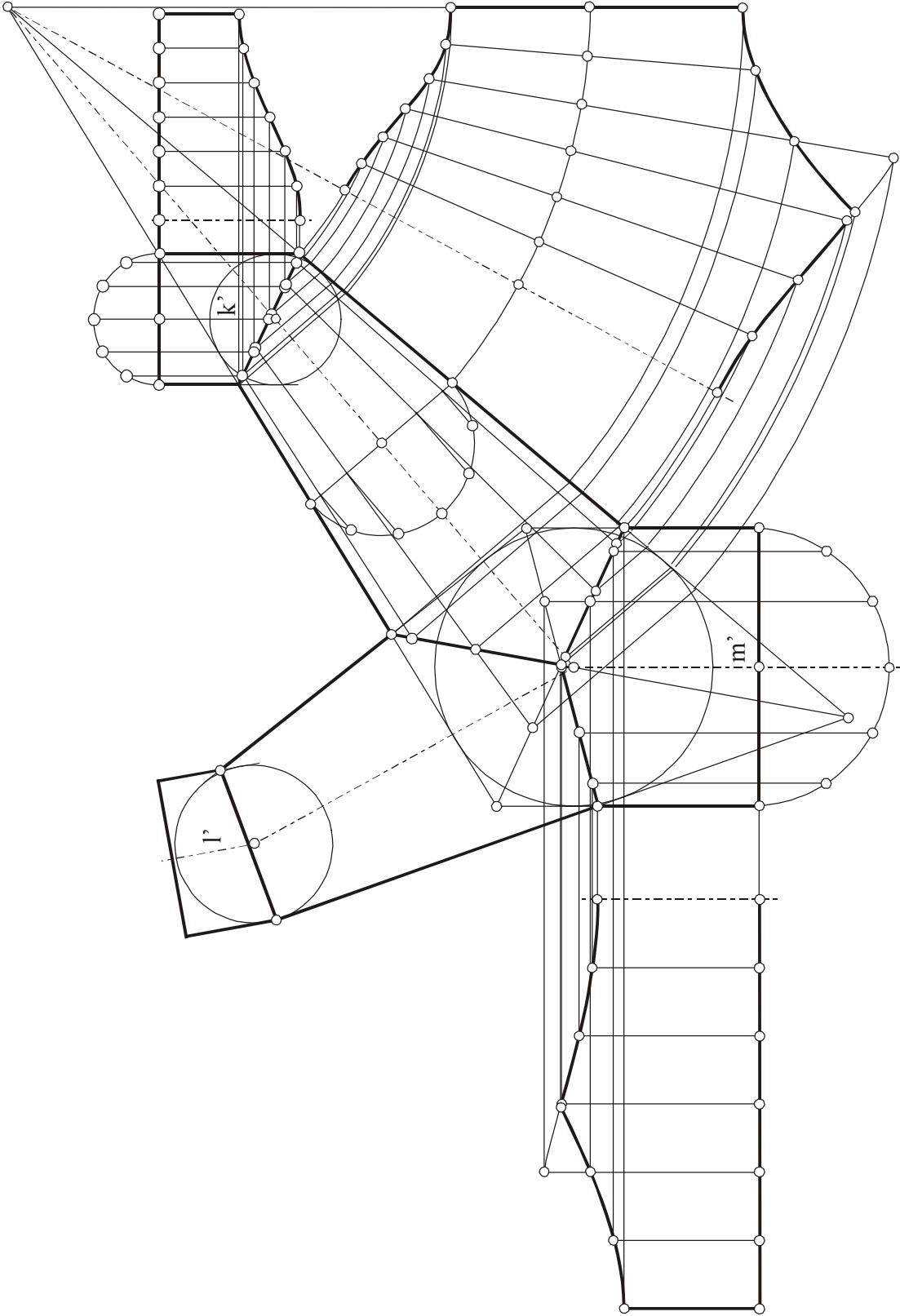
Przykład 4. Wykreśl rzuty podstawowe dachu rozpiętego nad budynkiem przyległym. Okap dachu jest wielokątem płaskim, połacie dachu są nachylone pod kątem $\pi/4$ do płaszczyzny okapu. Wyznacz ponadto, rzeczywistą wielkość dwóch połaci dachu oraz kąt zaciosu belki narożnej (rys. 4).



Rys. 4a, b.

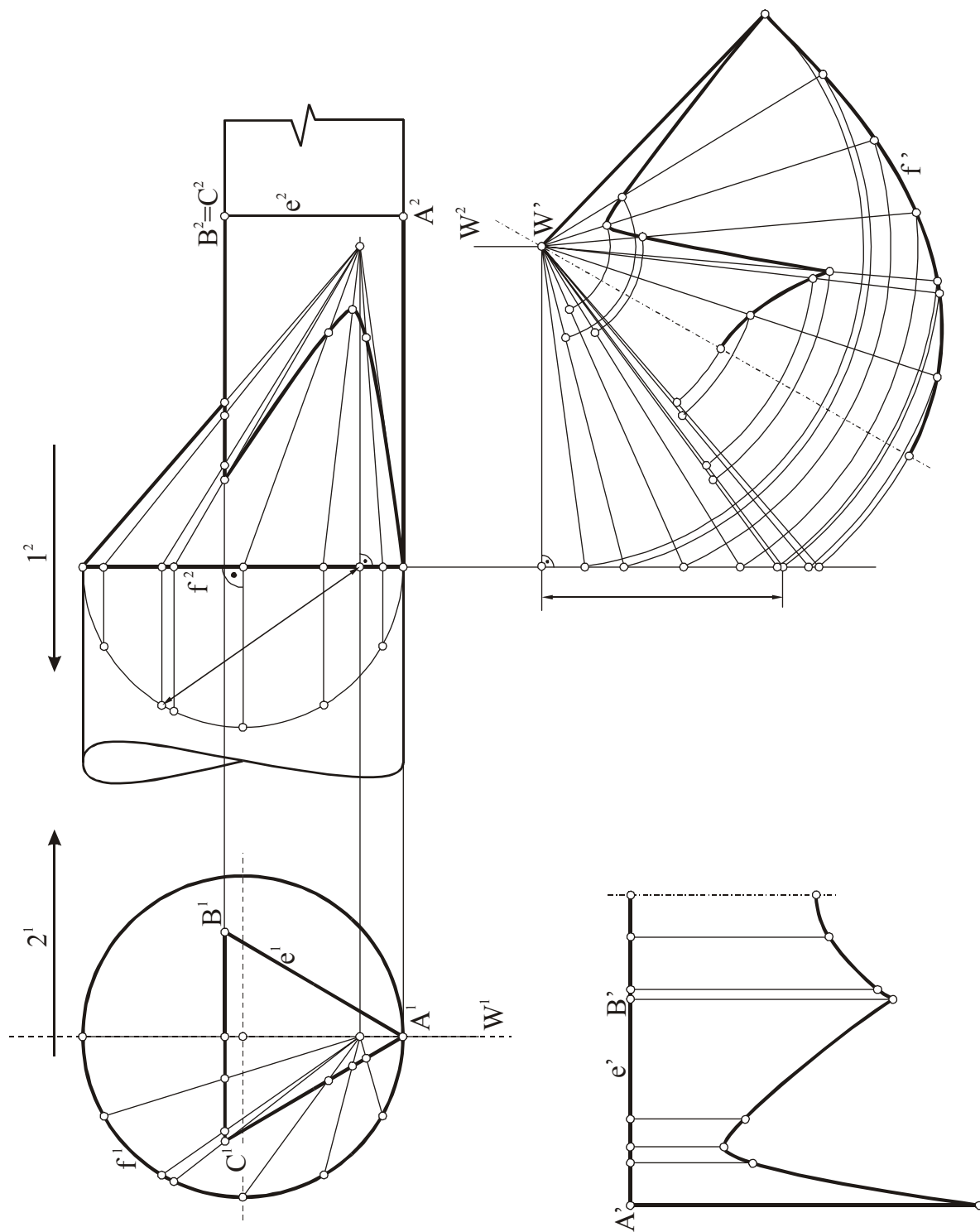
Specyfiką inżynierii sanitarnej i środowiska są wielkowymiarowe przewody wentylacyjne, przewody i złączki stosowane w sieciach i instalacjach sanitarnych. Studenci wykonują w ramach ćwiczeń projekty trzech typów połączeń: rurowych, płaskościennopowierzchniowych, płaskościennych oraz wykonują rozwinięcia poszczególnych łączników.

Przykład 5. Dane są trzy przewody rurowe o współpłaszczyznowych osiach k , l , m . Zaprojektuj trójnik łączący te przewody z odpowiednio dobranych powierzchni wiązkowych obrotowych. Wykonaj rozwinięcie jednego z dwóch segmentów łącznika (rys. 5).



Rys. 6.

Przykład 6. Dane są linie nasadowe przewodów: płaskościennego $(ABC)=e$ i rurowego f . Zaprojektuj łącznik między tymi przewodami utworzony z powierzchni stożkowej o kierownicy f i wierzchołku W (rys. 6).



Rys. 7.

DESCRIPTIVE GEOMETRY IN BUILDING INDUSTRY

The dynamic development of economy requires the presentation of descriptive geometry mainly in technical applications. The first year students must know the sense of learning of such difficult subject. Descriptive geometry is a new subject for almost all students of technical universities. Thus, the necessity arises to get young people acquainted with the mapping method. Thanks to this method it is possible to describe the geometrical projects of building structures.

In the course of mechanics of building, on the basis of the geometrical projects, there exists the possibility of determining decomposition of interior forces. Moreover, in the course of metallic and complex constructions and reinforced concrete constructions, there is a possibility of projection of construction section. The measure mapping has a great application in designing ground structures. In connection with the quick development of family building with an interesting architecture, necessity grows to prepare students to geometrical plan of very complicated roofs. Moreover, during auditorial exercises students prepare geometrical plans of different coupling types using in sanitary engineering.