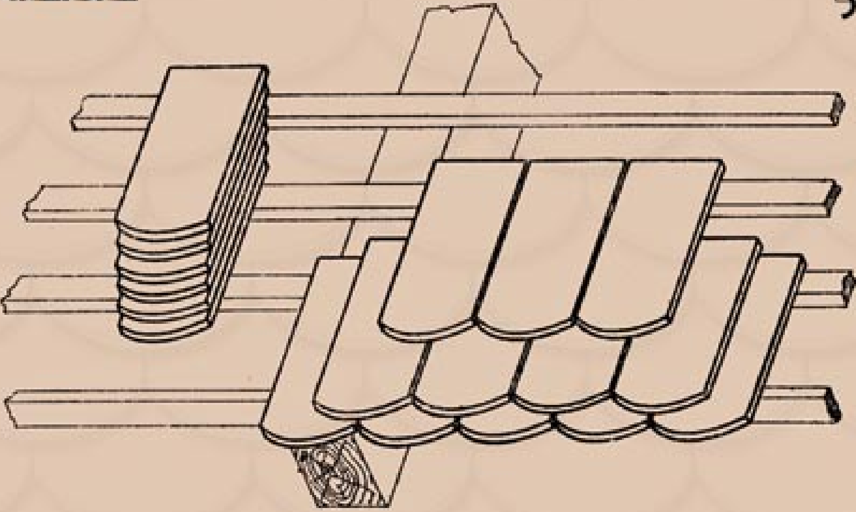
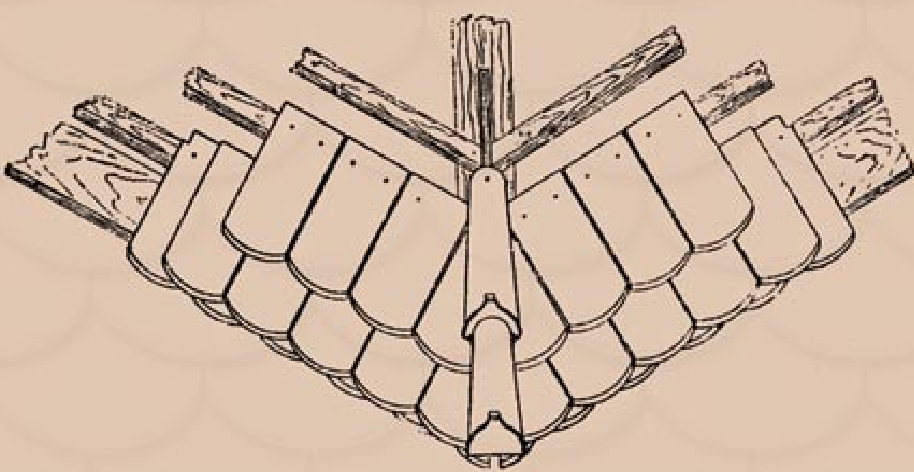
GRADA

edice STAVITEL



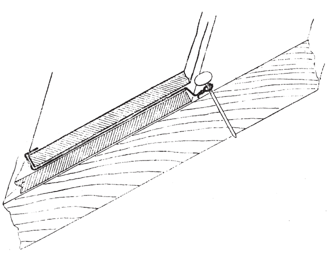


POKRÝVAČSTVÍ

TRADICE Z POHLEDU DNEŠKA

J. M. Řihák

nově uspořádal a doplnil Radovan Mikula



Jan M. Řihák
uspořádal a nově doplnil Radovan Mikula

Pokrývačství

Tradice z pohledu dneška

Vydala Grada Publishing a.s.,
U Průhonu č.p. 466, 170 00 Praha 7
obchod@gradapublishing.cz, www.grada.cz
tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400
jako svou 1756. publikaci

Sazba Jan Šístek
Odpovědná redaktorka Jana Chocholáčová
Počet stran 332
V Gradě Publishing první vydání, Praha 2003
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a. s.
Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

ISBN 80-247-0587-7 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-6342-2 (elektronická verze ve formátu PDF)

OBSAH

ÚVOD

Dostává se Vám do rukou nové nezměněné vydání odborné publikace pro pokrývače, která vyšla v jediném nákladu 3000 výtisků právě před 55 lety. Její autor pan J. M. Řihák vydal ve své době zcela ojedinělou knihu, která není pouze obrazem své doby, ale formuloval v ní obecně platné zásady pro pokrývače a klempíře, které jsou platné dodnes. Kniha je zdařilá zejména proto, že se autorovi podařilo podrobně popsat odbornou stránku tohoto výtvarného řemesla. A právě pojem řemeslo je tím synonymem, které při čtení jednotlivých kapitol knihy budete naplno vnímat.

V oblasti použití břidlice jako střešní krytiny, se jedná o jedinou publikaci, která byla od roku 1948 v tehdejším Československu a následně v České republice vydána a je ojedinělá zejména proto, že pojednává o tvarech břidlicové krytiny a způsobech pokrývání, které jsou z historického hlediska typické pro naše území, zejména pak pro Moravu a Slezsko.

V kapitole Krytiny a isolace autor formou popisů pracovních postupů k jednotlivým krytinám formuluje velmi podrobný návod, jak se mají pokrývačské a klempířské práce krok za krokem provádět. Proto tato kniha může sloužit i jako výukový materiál pro učební obor pokrývač.

Z knihy je dále patrné, jak důležitá je specializace pro obor pokrývač (klempíř). Řemeslo je velmi náročné, protože řemeslník by měl mít základní znalosti o geometrických pravidlech, měl by umět číst stavební výkresy, provádět výpočty střešních ploch a kalkulací, měl by mít přehled o existenci krytinových materiálů, ale zejména mu musí být zcela jasné technologické postupy spojené s řemeslným umem pro daný krytinový materiál. Proto by bylo vhodné, aby pokrývači se dále specializovali pro jednotlivé druhy krytin. Například v Technickém slovníku naučném – Teyssler-Kotyška díl X. z roku 1934 je pod heslem „Pokryvačská práce“ uvedeno: „pokryvačská práce se nazývá stavební práce prováděná za účelem pokrytí krytinou nějaké stavby, jež musí dříve býti opatřena krovem s laťováním nebo bedněním. Podle druhu látky, kterou se střecha pokryje, provádějí pokryvačské práce příslušní řemeslníci, a to kryt došky, rákosem, prkny a šindelem tesaři, krytinu z tašek, z pálené hlíny nebo železných litinek, jakož i z kůrek a háků kryjí taškáři, břidlovou břidličníci, plechovou klempíři, kryt lepenkou a z dřevitého cementu asfaltáři, střechu skleněnou kladou sklenáři“. Z textu vyplývá, že specializace u pokrývačských prací existovaly již za první republiky.

O autorovi

Krátce po návratu z ruských legií se pan Jan Řihák (1896–1970) přiženil do rodiny pokrývačského mistra Josefa Prucka, který provozoval pokrývačskou firmu a břidlicový důl na Hrubé Vodě. Prakticky ihned, na přání svého tchána, se v roce 1922 zapojil do řízení rodinné firmy, ale zejména se začal seznamovat s těžbou a zpracováním břidlice.

Po získání zkušeností v oboru těžba břidlice, pokrývačství a asfaltérství otvírá v roce 1932 vlastní břidlicový důl ve Velké Střelné a v roce 1937 je spoluzakladatelem firmy Josef Prucek a Jan Řihák, pokrývačství a asfaltérství s kancelářemi a skladem v Olomouci, Polívkova 12.

Za protektorátu vybudoval nové kanceláře a sklady v Olomouci, Nová Ulice 210. V roce 1941, po zabrání břidlicových dolů Němci, zakládá firmu Jan Řihák a spol. komanditní společnost v Olomouci, krytiny-stavivo se sídlem Nová Ulice 210 a pobočnými sklady v Olomouci, Polívkova 12. Právě v tuto dobu si uvědomil, že neexistuje literatura v českém jazyce, která by pojednávala uceleně o pokrývačském řemeslu a začal psát knihu Základy pro pokryvače a asfaltéry.

Po válce v roce 1947 a po obnovení těžby břidlice zakládá firmu Jan Řihák, těžba a zpracování břidlice po továrnicku.

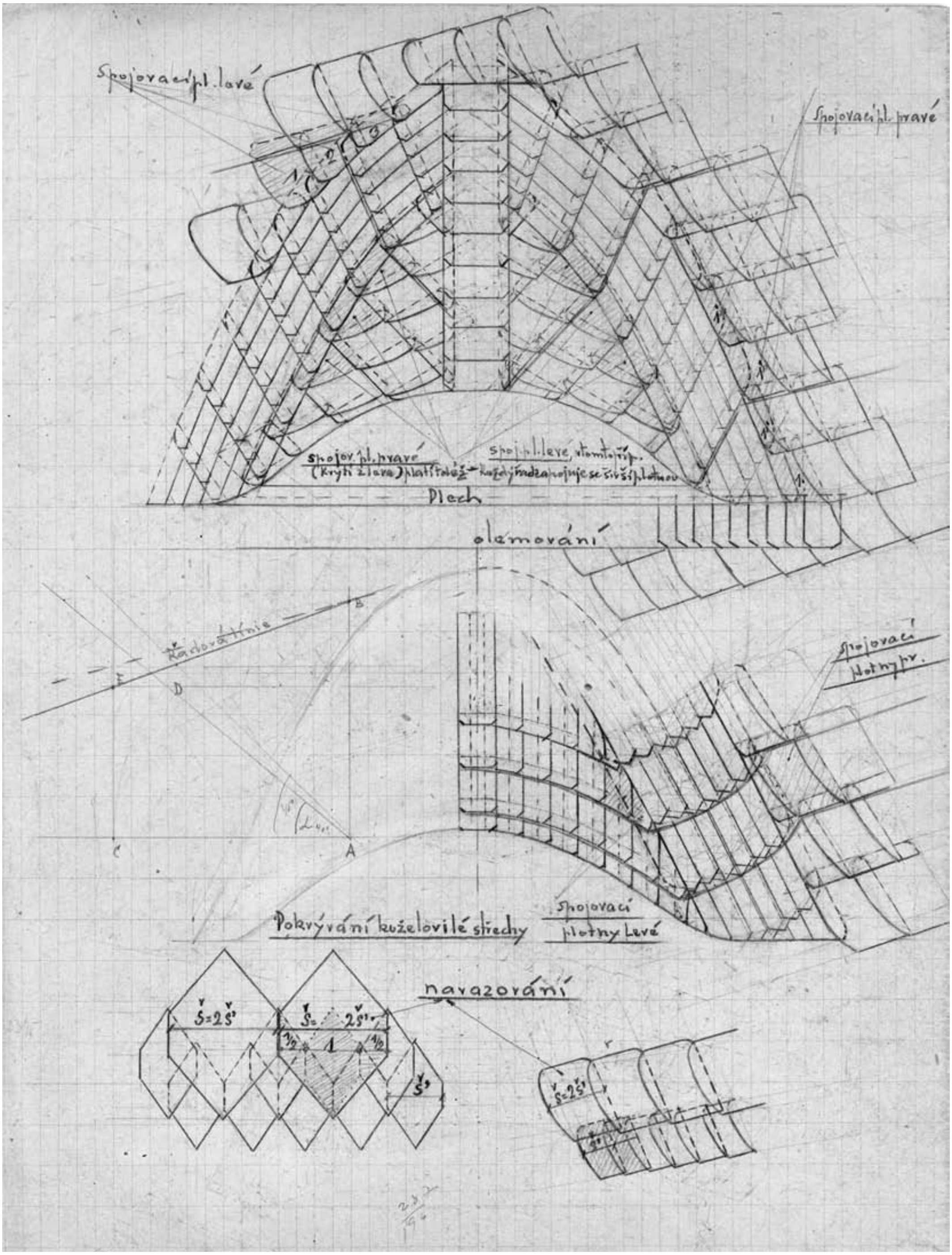
Jako samostatný podnikatel, i později po řadu let ve službách národních podniků, svou profesi, svůj životní obor, těžbu a zpracování břidlice a pokrývačství, nikdy neopustil. Dosáhl v něm takové kvalifikace, odbornosti a pověsti, která došla uznání jak v praktických, tak i odborných kruzích nejen v Československu, ale i v zahraničí.

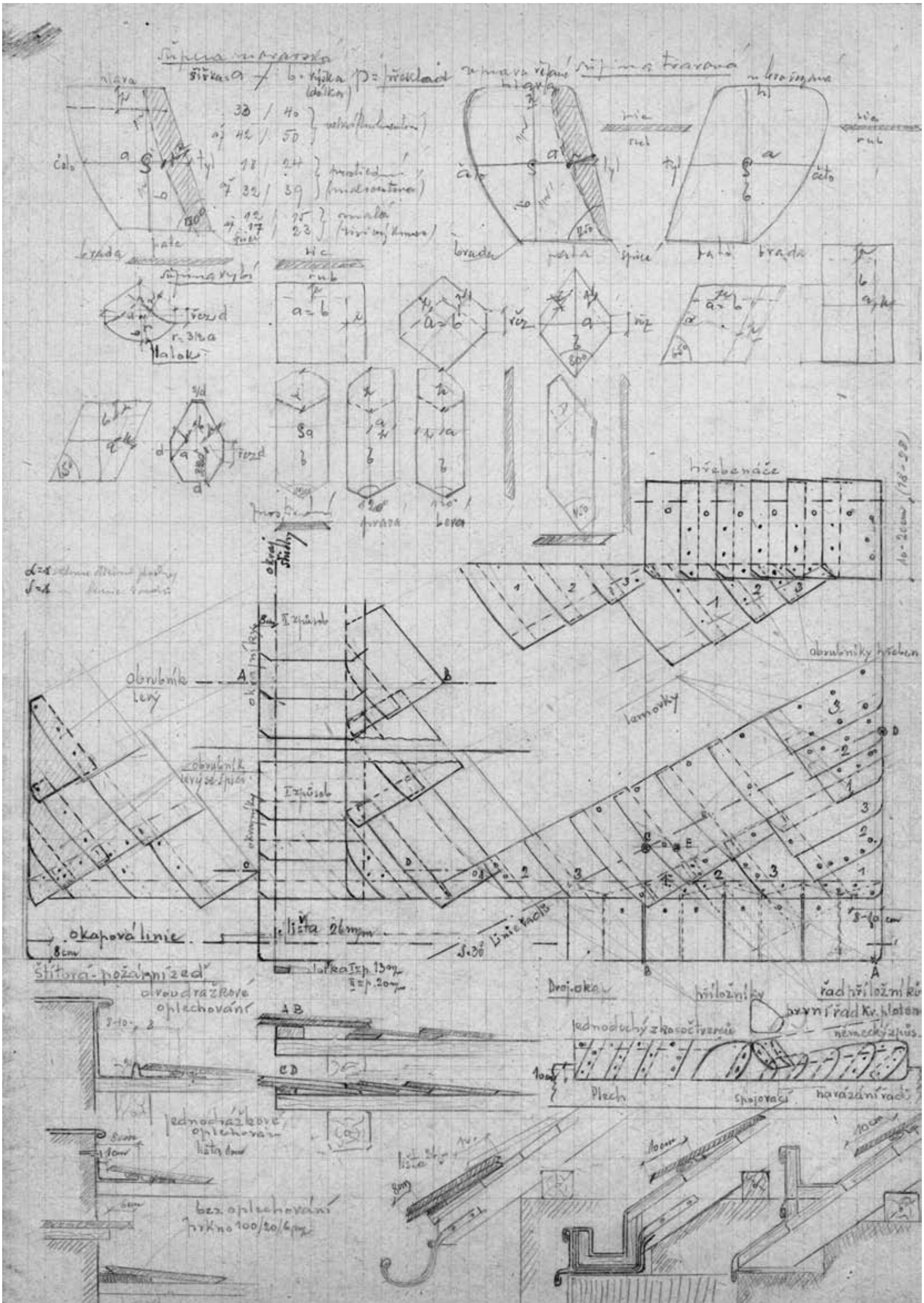
Zajímavostí pro čtenáře mohou být originální kresby autora, které sloužily jako předloha pro provedení nákresů (str. 11, 12).

Poděkování

Autor dodatku tímto děkuje paní Evě Mikulové dceři Jana Řiháka, za umožnění vydání reprintu knihy J. M. Řiháka z roku 1948 Základy pro pokryvače a asfaltéry, a za předání k uveřejnění základních dat o autorovi včetně originálních kreseb.

Autor dále děkuje členům výboru Českomoravské asociace pro břidlici, jmenovitě panu Richardu Mlýnkovi, Lubomíru Pavelkovi a Eduardu Pázlerovi, za poskytnutí cenných rad a informací, které jsou v textu zapracovány.


Spojovací pl. levé
Spojovací pl. pravé
Plech
olemování
Spojovací plotny pr.
Pokrývání kuželovité střechy
Spojovací plotny levé
navazování


hřebenáče
obrubníky hřebene
lemovky
obrubník levý
okapová linie
lišta 26mm
štítová - požární zeď
jednodrážkové oplechování
bez oplechování
prkno 100/20/6 m
příložníky
řad příložníků
Plech
spojovací
nárazníková
hlava
čelo
týl
pata
brada
špice
pravá
levá

PŘEDMLUVA.

Tato kniha je psána pro pokryvačský dorost, pro mladou generaci mistrů pokryvačů-asfaltérů, od nichž očekáváme rozšíření a prohloubení odborného vzdělání v tomto řemeslném odvětví, pro národní hospodářství tak důležitém. Rozmach pokryvačského a asfaltérského řemesla je v dnešní době značně veliký a rozsah jeho působnosti neobyčejně široký, takže mladou generaci očekává těžká a usilovná práce. Aby tento úkol zdolala v době co nejkratší, musí býti dobře vyzbrojena zvláště odbornými znalostmi svého řemesla.

Pokryvačství je z řemesel, která tvoří výtvarná díla, a proto pokryvač odborník není jen obyčejným řemeslníkem, nýbrž v pravém slova smyslu mistrem-umělcem. V krátké budoucnosti nebude nijakou zvláštností, budou-li v řadách pokryvačů-asfaltérů mistři se středoškolským, ba dokonce i s vysokoškolským vzděláním. Takovým odborně vzdělaným řemeslníkům patří budoucnost, ti zaujmou přední místa v nové mladé průkopnické generaci pokryvačů-asfaltérů. Čím jich bude více, tím lépe pro toto výtvarné řemeslo.

Kniha tato má býti zároveň dobrou pomůckou pro každého pokryvače-asfaltéra. Najdou tam jistě něco, čemu se mohou přiučiti a čeho mohou použíti k rozšíření svých vědomostí a poznatků, samostatní mistři pak k rozvoji svého podniku. Nutno si jen přáti, aby takových a dokonalejších knih, učebnic, příruček, brožur a pomůcek bylo co nejvíce, neboť podle počtu dobrých děl možno usuzovati o vyspělosti řemesla. Jako vzdělaný a vyspělý národ nemůže býti bez dobré literatury, tak si také nemůžeme představiti rozkvět a zdatnost určitého řemesla bez odborných knih.

V knize jsem se snažil podati vše jasně a podrobně, a pokud to rozsah a náklad díla dovoloval, doplnil jsem obsah obrazy, neboť vím, že často dlouhé popisování nepoví tolik, kolik jeden dobrý obraz nebo nákres. Ve stati „Isolace“ je zmínka pouze o těch nejdůležitějších pracích, které se u pokryvačů v asfaltérství nejčastěji vyskytují. Nejsou tu nikterak vyčerpány všechny možnosti, vyskytující se ve specielních asfaltérských závodech. Tato stať byla by tak obsáhlá, že by vlastně potřebovala samostatného díla.

V původní sestavě uvedl jsem mezi pokryvačskými hmotami také šindel, slámu a rákos. Nedal jsem je do výtisku, jelikož podle zákona nepatří do oboru pokryvačského, třebaže s krytinami těsně souvisí, takže by právem měly býti zahrnuty do tohoto řemeslného odvětví.

Mladší generace bude jistě stejného názoru a postará se již o to. Prosadí také, aby pokrývání střech lepenkou a asfaltérství, které jsou doposud živností svobodnou, byly zákonně uznány jako řemeslo a zařazeny do řemeslné živnosti pokryvačsko-asfaltérské.

Vynechal jsem rovněž původní pojednání o „Sociálním pojištění“ a „Organisaci“, jelikož toto již neodpovídalo dnešním přepisům, nařízením a stanovám. Poukazuji tu na to, že v nejbližší době vyjde nová zákonná úprava o národním pojištění nemocenském a důchodovém. Připravované dílo národního pojištění sloučí všechny dnešní roztříštěné předpisy o nemocenském i důchodovém pojištění horníků, dělníků a úředníků a zahrne do pojištění i osoby samostatně výdělečně činné. Očekává se také, že v krátké době se uskuteční velmi aktuální otázka reorganizace hospodářských skupin a svazů.

Stať pojednávající o kalkulaci, režii, rozpočtech a účtování ponechávám, třebaže při dnešním stále ještě řízeném hospodářství nutno se říditi výnosy NÚC, kde režie a zisková přirážka jsou již stanoveny přesným procentem a postup při kalkulacích a zjišťování všeobecné režie je poněkud odchylný. Přesto však provádění kalkulací, rozpočtů, stanovení režie a účtování zůstává v hlavních rysech stejné, tak jak je to v knize uvedeno, takže i tato stať bude důležitou pomůckou pro každého mistra pokryvače-asfaltéra.

Knihu tuto psal jsem za války, za doby okupace a naší největší poroby, bez pomůcek, neboť pokud vím, až na menší pojednání o krytinách a krycích hmotách v „Technickém naučném slovníku“, není české literatury, která by podrobněji pojednávala o různých krytinách u nás používaných. Z nedostatku času a v návalu jiné práce ukončil jsem některé nákresy až v druhém roce po osvobození, takže dílo mohlo býti dáno do tisku teprve začátkem r. 1948.

Děkuji všem, kteří mě ochotně poskytli cenné pomůcky, rady a informace. Zvláště děkuji firmě Slavík, Hrochův Týnec, nyní „Národní podnik“, za korekturu stati „Krytina z vlnovek“ a zapůjčené otisků detailů pro tuto krytinu. Firmě Eternitové závody, Praha, nyní „Národní podnik“, za korekturu stati „Krytina z vlnitých desek“ a za zapůjčení štočků. Slovenské firmě „Syenit“, a.s. Púchov n./V., a firmě „Hydraulika“ Přerov za zaslání nákresů profilové desky. Dále děkuji p. A. Kubíčkovi, řed. obchodní akademie v Olomouci, za jazykovou korekturu celého díla, p. Ing. C. Konvalinovi za provedení nákresů, p. M. Spurnému, pokryv. mistrovi, Olšany a p. Al. Poledníčkovi za různé technické porady.

Autor.

I.
ZÁKLADNÍ PRAVIDLA GEOMETRICKÁ — VÝPOČTY PLOCH A KUBATUR — MÍRY A VÁHY.

A. Základní pravidla geometrická, (t. zv. elementární geometrie).

Zmíníme se pouze o nejdůležitějších pravidlech geometrických, pokud se v pokryvačství a v asfaltérství vyskytují a jsou při měření, rýsování a výpočtech potřebná.

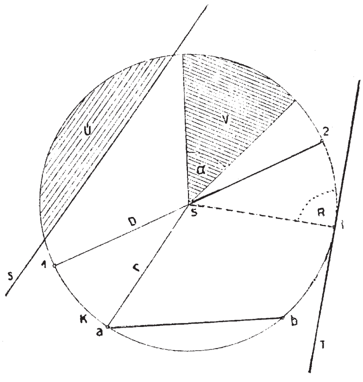
Bod je nejjednodušší útvar geometrický, nemající rozměrů, který se tudíž nedefinuje, t. j. nestanoví se jeho znaky, nýbrž toliko blíže se určuje soustavou základních vět čili „postulátů“. Tak na př. mluvíme o bodu kotovém, bodu dotyčném (bod dotyku, styčný, tečný) o bodu průsečném neboli průsečníku, o bodu v nekonečnu a p.

Čára, též linie, je jednorozměrný útvar geometrický, který si představujeme jako hranici plochy, průsek dvou ploch anebo dráhu pohybujícího se bodu. Rozeznáváme čáry přímé či přímky, nebo křivé či křivky, čáry rovinné a čáry prostorové, jimiž nelze rovinu položiti.

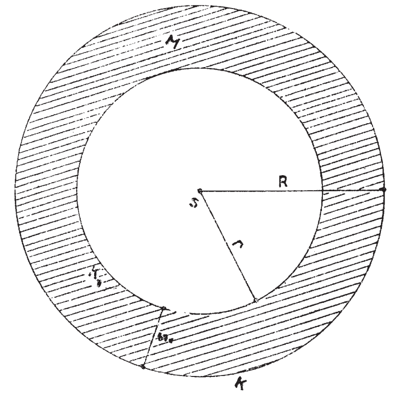
Přímka v geometrii je nejjednodušší čára, či linie, která se obyčejně nedefinuje a sluje někdy také paprsek. Přímka, jdoucí dvěma body, nazývá se jejich spojnicí a část přímky, omezenou dvěma body, jmenujeme úsečkou. Přímka, společná dvěma rovinám, jmenuje se průsečnice. Dvě přímky, ležící v rovině ve stejné vzdálenosti od sebe a v rovině se neprotínající, nazýváme rovnoběžkami neboli přímkami paralelními. Dvě přímky v rovině, které mají společný bod v konečné vzdálenosti, jmenují se různoběžky, a bod, ve kterém se protínají, sluje průsečík. Dvě přímky v prostoru, které nemají společného bodu a nejsou navzájem ani rovnoběžné, ani různoběžné, slují mimoběžky.

Podle polohy rozeznáváme přímky vodorovné (horizontální), svislé (vertikální) a přímky kolmé, t. zv. kolmice. Směr vertikální je směr tíže zemské, který v praxi určuje vlákno, zatížené olovnicí. Přímka je kolmá k nějaké přímce anebo k rovině, jestliže svírá s přímkou nebo s rovinou, t. j. se všemi přímkami, v rovině vedenými, pravý úhel 90°. Přímka je kolmá ke křivce, jestliže s tečnou, vedenou v průsečíku na křivce, svírá pravý úhel. Jest důležité rozeznávati název kolmý od názvu svislý, což se velmi často zaměňuje. Svislá přímka je pouze jediná přímka, vedená ve směru vertikálním t.j. kolmo k přímce nebo k rovině vodorovné. Ostatní přímky, vedené také kolmo, nikoli však vertikálně ku přímkám nebo rovinám jiným nežli vodorovným, jmenují se kolmice. Svírá-li přímka s vodorovnou přímkou nebo rovinou jiný úhel nežli pravý, mluvíme o přímkách šikmých.

Čára, vedená v rovině křivě, nazývá se křivkou. **Kružnice** je křivka v rovině, jejíž každý bod má od pevného bodu, který nazýváme středem (centrum), stejnou vzdálenost. Spojnice kteréhokoliv bodu na kružnici se středem -S- nazývá se poloměrem (radius) kružnice a označuje se -r-. Kružnice je souměrná podle svého středu a podle každé přímky středem procházející. Část kružnice, omezená dvěma body, sluje oblouk kruhový. Spojnice dvou bodů na kružnici jmenuje se tetiva. Tetiva, jdoucí středem kružnice, je ze všech tetiv nejdelší a nazývá se průměrem (diametr) kruhu a označuje se -D-. Je to vlastně dvojnásobná délka poloměru. Část kruhu, omezená obloukem kružnice a tetivou, sluje úseč kruhová (ú), a část kruhu, omezená dvěma poměry a obloukem

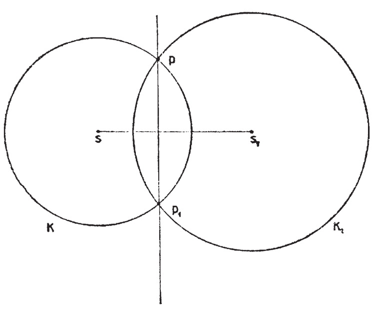


Obr. 1

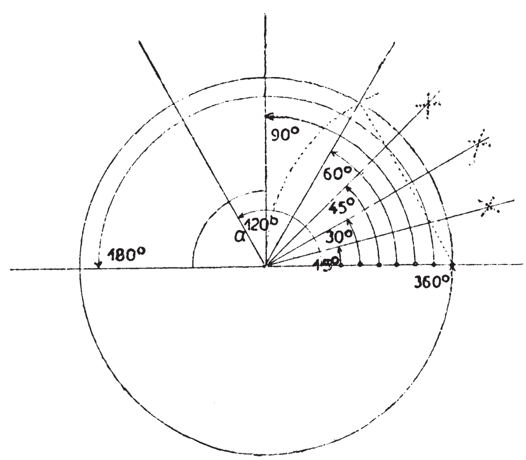


Obr. 2

kružnice, nazývá se výsečí kruhovou (v). Přímka, která má s kružnicí dva společné body, takže kružnici protíná, jmenuje se sečna neboli sekanta (s). Má-li přímka s kružnicí pouze jeden bod společný, jmenuje se tečna neboli tangenta (t). Tečna leží vždy kolmo k poloměru kružnice, vedeného z dotykového bodu tečny. (Viz obr. č. 1.) Dvě kružnice se společným středem, ale o různé délce poloměru, jmenují se soustředné neboli koncentrické. Část roviny mezi těmito kružnicemi nazývá se mezikružím a rozdíl obou poloměrů kružnic jmenuje se pak šířkou mezikruží. (Viz obr. č. 2.) Dvě Kružnice s různými středy slovou výstředné čili excentrické. Body, ve kterých se tyto dvě kružnice protínají, nazýváme průsečíky kružnic (P, P_1) nebo krátce průsečíky. (Viz obr. č. 3.)



Obr. 3



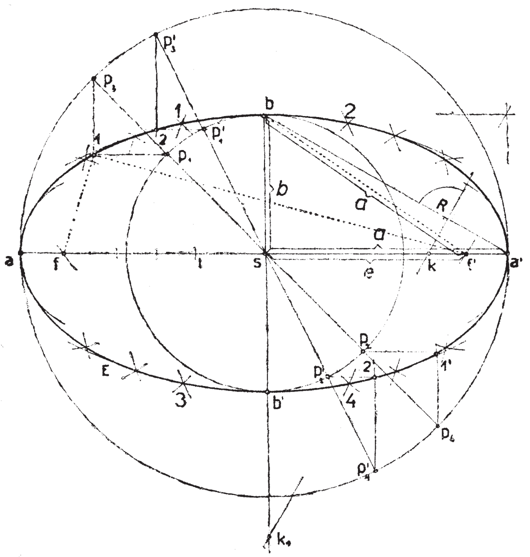
Obr. 4

Úhel, sevřený dvěma poloměry kružnice, sluje úhel středový; zabírá-li tento úhel plochu celého kruhu, měří 360°. Průměr kruhu rozdělí kruh i kružnici na dvě stejné poloviny o středovém úhlu 180°. Vedeme-li v kruhu dva průměry kolmo na sebe, rozdělíme jej na čtyři stejné části, každou o středové úhlu 90°. Naneseme-li na kružnici délky poloměru a spojíme-li jejich průsečíky tetivami, vedenými středem, rozdělíme kruh na šest stejných částí; každou o středovém úhlu 60°. Dva poloměry, nanesené na kružnici, představují nám středový úhel 120°. Rozpůlením úhlu 90° obdržíme úhel 45° a rozpůlením úhlu 60° dostaneme úhel 30° a dalším jeho rozpůlením úhel 15°. (Viz obr. č. 4.)

Jinou křivkou, která se v pokryvačství vyskytuje, je **elipsa.** Je to kuželosečka, t. j. křivka, která vznikne, sřízneme-li kužel šikmou rovinou, vedenou tak, že neprotíná základnu kužele, nebo sřízneme-li podobně válec.

Elipsa je určena dvěma osami, velkou (hlavní) (2-a-) a malou (2-b-), na sebe kolmými, které nám půlí elipsu. Poloviční délky os nazýváme poloosami elipsy. Na další ose ve vzdálenosti -e-, t. zv. „výstřednosti neboli excentricity elipsy“ od středu elipsy -S-, jsou dva body -f-, -f´-, které se jmenují ohniska elipsy. Každý bod na elipse má od obou těchto ohnisek stejnou (konstantní) vzdálenost, jež se rovná délce velké osy. Podle toho elipsu můžeme vyjádřiti či definovati takto:

„Elipsa je geometrické místo bodů, které mají součet vzdáleností od ohnisek stále stejný, rovnající se délce hlavní osy.“



Obr. 5

Vzdálenost ohnisek od středu elipsy určíme, když délku velké poloosy -a- naneseme z bodu -b- nebo -b´- na velkou osu. Oba průsečníky s velkou osou jsou hledaná ohniska -f- -f´-. (Viz obr. č. 5.)

Elipsy sestrojíme několika způsoby:

a) Známe-li délku obou poloos -a-, -b-, opíšeme ze středu elipsy -S- dvě soustředné kružnice o poloměrech -a-, -b-. Obě kružnice protneme libovolným paprskem (čarou), vedeným středem -S-, a v jeho průsečících s menší kružnicí –p_1-, -p'_1-, -p_2 -, -p'_2 – vedeme rovnoběžky s velkou osou, a v průsečících s větší kružnicí –p_3 -, -p'_3 -, -p_4 -, -p'_4 – vedeme rovnoběžky s malou osou. Tam, kde se rovnoběžky protnou, obdržíme body elipsy 1, 2, 1´, 2´. Vedeme-li celou řadu takových paprsků, dostaneme řadu bodů a jejich spojením sestrojíme elipsu. (Viz obr. č. 5).

b) Elipsu, určenou dvěma osami, sestrojíme tak, že si nejdříve známým již způsobem stanovíme ohniska elipsy. Na velké ose vyznačíme si libovolný bod, jehož vzdálenosti k jednomu a k druhému konci velké osy přetneme kružítkem střídavě z jednoho a druhého ohniska. Tím obdržíme čtyři průsečíky, které představují čtyři body elipsy 1, 2, 3, 4. Opakujeme-li totéž z jiného bodu na velké ose, sestrojíme dostatečný počet bodů a jejich spojením obdržíme elipsu. (Viz obr. č. 5.) Konstrukce tato je odvozen z pravidla, že součet ohniskových průvodičů, t. j. vzdáleností bodů elipsy od ohnisek, je roven hlavní ose. Této konstrukce můžeme použíti k nejjednoduššímu způsobu sestrojení elipsy pomocí motouzu o délce hlaví osy, jestliže jeho konce upevníme v ohniscích a tužkou nebo nějakým hrotem v napjatém motouzu opisujeme elipsu.

Rovina je plocha, vytvořená přímým pohybem přímky. Dvě roviny tvoří klín, který měříme úhlem, a tři roviny určují trojhran (kout). Podle polohy rozeznáváme rovinu vodorovnou (horizontální), která prochází naším okem (t. zv.horizont zdánlivý) a která je rovnoběžná s horizontem pravým, procházejícím středem země. Všechny pak roviny, rovnoběžné s tímto pravým horizontem, jmenujeme vodorovnými. Jiná je rovina svislá (vertikální), která leží ve směru tíže zemské, kolmo k rovině horizontální, takže s ní svírá pravý úhel. Na rozdíl od toho rovina kolmá svírá pravý úhel s každou jinou rovinou, nikoliv však s horizontální. Svírá-li nějaká rovina s horizontální rovinou jiný úhel nežli pravý, mluvíme o rovině šikmé. Dvě roviny, které se neprotínají a leží ve stejné vzdálenosti od sebe, nazýváme rovinami rovnoběžnými. Dvě roviny, které se protínají, jmenujeme různoběžnými, a přímka, ve které se protínají, sluje průsečnice. Dvě roviny, které nemají společnou průsečnici, avšak nejsou navzájem ani rovnoběžné, ani různoběžné, nazývají se rovinami mimoběžnými.

Plocha je útvar, daný v prostoru dvěma rozměry, a to šířkou -š- a délkou -d- nebo šířkou a výškou -v-, po př. základnou -z- a výškou, takže její velikost můžeme snadno výpočtem zjistiti. Říkáme tomu zjišťování obsahu čtverečného nebo plochy čtverečné či quadratury, což ve výpočtech označujeme -P-. Plocha je rovná, je-li vytvořena přímým pohybem přímky, anebo různě zaoblená, byla-li vytvořena pohybem nějaké křivky. Takovou plochu nazýváme oblinou nebo též plochou zaoblenou. Jako roviny, tak i plochy rozeznáváme vodorovné čili horizontální, svislé čili vertifikální, a kolmé, dále rovnoběžné, různoběžné, mimoběžné a šikmé.

Obsah neboli quadratura (čti kvadratura) jednoduchých rovných ploch v rovině, t. zv. omezených rovin, určuje se jednoduchým výpočtem. Jsou to plochy trojúhelníků, čtyřúhelníků, mnohoúhelníků, plochy kružnic a elipsy. S těmito plochami se v pokryvačství nejčastěji setkáváme, neboť i když jde o stanovení plochy povrchu těles (kužel, válec, jehlan, hranol), postupujeme při výpočtu tak, jako při počítání jednoduchých ploch. Rozvineme si totiž plochu tělesa v plochy jednoduché omezené, (t. zv. plášť tělesa).

Těleso je geometrický útvar v prostoru, omezený plochami, jejichž souhrn dává povrch tělesa, neboli objem tělesa. Plochy (též stěny), omezující těleso, stýkají se v čarách, kterým říkáme hrany tělesa. Tělesa mají tři rozměry: hloubku, šířku a výšku, podle nichž můžeme vypočísti objem či kubaturu tělesa, což ve výpočtech označujeme -O-. Průsek těles s rovinou nazýváme rovinným řezem a vzájemný průsek dvou těles jmenujeme prostupem či pronikem. Průsek v geometrii je společný útvar dvou daných útvarů nebo předmětů a je dán souhrnem průsečníků hran jednoho tělesa s tělesem druhým, po př. tělesa s plochou. Stěny, hrany a rohy tělesa představují nám na papíře vlastně plochy, čáry a vrcholy dotyčného tělesa. Tyto plochy (stěny) a čáry (hrany) mohou býti rovné i křivé, takže potom mluvíme o tělesech s plochami nebo hranami rovnými nebo zakřivenými, jindy zaoblenými nebo křivými.

Strany nějaké plochy a stěny nějakého tělesa leží k sobě v určitém úhlu; říkáme, že svírají spolu úhel. Rovná-li se tento úhel 90°, říkáme, že svírají úhel pravý, menší úhel nežli 90° je úhel ostrý, úhel nad 90°, avšak pod 180°, sluje tupý, úhel o 180° jmenujeme přímý, nad 180°, avšak pod 360°, nazývá se vypouklý úhel o 360° je plný. Součet úhlů každé trojúhelníkové plochy měří 180° a součet úhlů čtyřúhelníků měří 360°. U mnohoúhelníku zjistíme počet úhlových stupňů tak, že od počtu stran odečteme číslo 2 a násobíme 180.

Tak na př. u šestiúhelníku, který má šest stran, počet úhlových stupňů rovná se (6–2). 180=720, takže všechny úhly šestiúhelníku dohromady měří 720°.

Úhly dělíme na stupně, které označujeme kroužkem (°), stupně na minuty, které označujeme jednou čárkou (´) a minuty na sekundy, které označujeme dvěma čárkami(´´),

vždy nahoře za číslem. Plný úhel má 360°, stupeň 60´ a minuta 60´´. Úhly v geometrii označujeme řeckou malou abecedou, obyčejně těmito písmeny:

α = alfa	β = beta	γ = gamma	δ = delta
ε = epsilon	ξ = zéta	η = éta	ξ = théta
ι = ióta	κ = kappa	ω = omega	π = pí
	ρ = ró	υ = ypsilon	

Pythagorova věta.

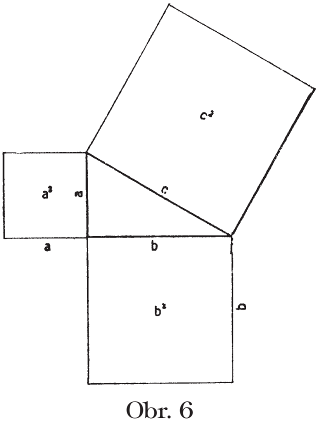
Pythagoras, řecký filosof a matematik, vyjádřil jednu z nejdůležitějších a nejužívanějších pouček elementární geometrie. V pokryvačství můžeme Pythagorovy věty výhodně použíti k počítání délky úžlabí a nároží, jejichž výměry nebývají v plánech označeny (okotovány). Možno ji též použíti pro výpočty střešních ploch, jsou-li známy pouze šířka půdorysu a výška střechy, t. j. vzdálenost hřebene od půdorysné roviny. Pythagorova věta zní: Čtverec nad přeponou pravoúhlého trojúhelníku rovná se součtu čtverců nad odvěsnami. Je-li přepona označena -c-, odvěsny -a-, -b-, pak početně neboli matematicky vyjádří se věta vzorcem:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

(-c- na druhou rovná se -a- na druhou + -b- na druhou). (Viz obr. č. 6.) Délky neboli veličiny odvěsen -a-, -b- jsou známy, takže podle uvedeného vzorce můžeme vypočítati neznámou veličinu přepony -c-. Jsou-li nám známy délky přepony a jedné odvěsny, můžeme vypočítati délku druhé odvěsny podle věty: čtverec nad odvěsnou rovná se čtverci nad přeponu, zmenšenému o čtverec nad druhou odvěsnou. To je vyjádřeno vzorcem

$$a^2 = c^2 - b^2$$
$$\text{nebo } b^2 = c^2 - a^2$$

Veličina -c^2- představuje nám plochu čtverce nad přeponou o délce strany -c-, veličiny -a^2- a -b^2- představují plochu čtverců nad odvěsnami o délce stran -a-, -b-.



Obr. 6

Umocněním neboli povýšením délek stran jednotlivých čtverců na druhou obdržíme plochu čtverců. Umocniti neboli povýšiti nějaké číslo znamená násobiti je samo sebou. Tak na př. máme povýšiti 5^2, 5^3 a 5^5. V prvním případě 5 násobíme 5ti jednou, v druhém případě 5 násobíme 5ti a výsledek zase 5ti, ve třetím 5 násobíme 5ti, výsledek 5ti, tento výsledek zase 5ti a konečně i ten výsledek násobíme 5ti. Početně to vyjádříme takto:

$$5^2 = (5 \,.\, 5) = 25$$
$$5^3 = (5 \,.\, 5 \,.\, 5) = 125$$
$$5^5 = (5 \,.\, 5 \,.\, 5 \,.\, 5 \,.\, 5) = 3.125.$$

Naopak zase, máme-li ze čtvercové plochy vypočítati délku strany čtverce, pak plochu čtverce odmocníme. Odmocniti nějaké číslo znamená děliti je jeho kořenem. Tak na př. máme vypočítati délku strany čtverce o ploše 215 m^2. To vypočteme, když číslo 25 odmocníme druhou odmocninou neboli krátce odmocninou. Matematicky vyjadřujeme to takto:

$$\sqrt{25} = 25 : 5 = 5,$$

takže strana čtverce o plošné výměře 25 m^2 je 5 m dlouhá. U druhé odmocniny neuvádí se dvojka nad odmocňovacím znaménkem ($\sqrt{}$), kdežto u větších odmocnin vyznačujeme nad odmocňovacím znaménkem číslo, kterým odmocňujeme, tak na př. $\sqrt[3]{}$ znamená třetí odmocninu. Počítání větších mocnin a zvláště odmocnin u větších čísel je velmi zdlouhavé a namáhavé, takže k výpočtu používáme t. zv. logaritmických tabulek (Valouch), kde umocniny a odmocniny čísel jsou již vypočteny. V tabulce čís. 1 je vypočtena druhá a třetí umocnina a odmocnina z čísel od 1—100.

Příklady:

1. Máme vypočítati spádovou výšku malby střechy valbové o sklonu střešních ploch 45° a délku nároží, při čemž známe pouze šířku půdorysu střechy a její výšku v hřebeni. Šířka půdorysu střechy je na př. 10 m. V tom případě výška střechy v hřebeni o sklonu střešních ploch 45° rovná se vždy poloviční šířce půdorysu, t. j. 5 m. (Viz stať: „Střechy šikmé“). Nejdříve si vypočteme výšku střechy ve sklonu a pak teprve délku nároží, k čemuž použijeme Pythagorovy věty. Známé veličiny jsou: poloviční šířka půdorysu střechy, která je jednou odvěsnou -a-, a výška střechy v hřebeni, která je druhou odvěsnou -b- pravoúhlého trojúhelníka. Přeponu -c-, která představuje výšku střechy ve sklonu, vypočteme podle vzorce

$$c^2 = a^2 + b^2.$$

Dosadíme-li $c^2 = 5^2 + 5^2 = 25 + 25 = 50\ m^2,$

z toho $c = \sqrt{50} = 7.07\ m.$

takže výška střešní plochy valbové je 7.07 m.

Nyní můžeme vypočítati délku nároží valbové střechy, při čemž výška malby je délkou jedné odvěsny a poloviční šířka půdorysu střechy délkou druhé odvěsny. Délku přepony -c-, která představuje délku nároží, vypočteme takto:

$$c^2 = 7.007^2 + 5^2$$
$$c = \sqrt{7.07^2 + 5^2} = \sqrt{50 + 25} = \sqrt{75} = 8.66\ m.$$

Délka nároží je 8,66 m.

2. Máme vypočítati plochu věže (šestibokého jehlanu), kde je známa kolmá výška věže, šířka základny šestibokého jehlanu a délka základny trojúhelníkové plochy. Výška věže je na př. 10 m, šířka základny je rovněž 10 m a délka základny jedné plochy je 4 m. Výška věže

a poloviční šířka základny jsou délky odvěsen pravoúhlého trojúhelníku, takže délku přepony, t.j. výšku jedné trojúhelníkové plochy vypočteme podle vzorce

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}.$$

Dosadíme $c = \sqrt{10^2 + 5^2} = \sqrt{100 + 25} = 11.18$ m.

Výška trojúhelníkové plochy neboli výška střešních ploch věže je 11.18 m.
Plocha jednoho trojúhelníku šestibokého jehlanu:

$$P = \frac{11.18 \ .\ 4}{2}$$

Plocha věže -PV- $= 6 \ .\ \dfrac{11.18 \ .\ 4}{2} = 134.16$ m^2.

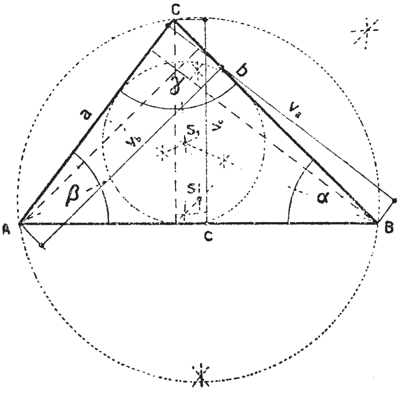
Plocha věže šestibokého jehlanu je 134.16 m^2.

B. Výpočty ploch.

a) Plochy jednoduché rovné, omezené přímkami.

1. Trojúhelník nestejnostranný (obecný). Má všechny tři strany nestejně dlouhé, které svírají spolu nestejné úhly, celkem o 180°. Pro výpočet plochy spustíme si s jednoho vrcholu kolmici na protilehlou stranu čili základnu trojúhelníku, což činíme při výpočtu všech trojúhelníkových ploch. Plochu pak vypočteme, násobíme-li základnu poloviční výškou anebo základnu násobíme výškou a dělíme dvěma. (Viz obr. č. 7.)

$$P = \frac{z\ .\ v}{2}$$



Obr. 7

2. Trojúhelník rovnostranný. Má všechny tři strany stejně dlouhé, které svírají tři úhly, každý 60°. Plošně je to polovina kosočtverce, jehož ostré úhly měří 60°. Plochu vypočteme tak jako u trojúhelníku obecného, t. j. základnu násobíme výškou a dělíme dvěma. (Viz obr. č. 8.)