

na trzy części, a kraynych, boki krayne dłuższe na pięć części równych. Przez te podziały, takie, iak wzór naucza, dać wręby do połowy dyla w iedném mieyscu, a nawskrós przechodzące, w drugiem. Wybrawszy tyle właśnie drzewa na każdym końcu, ile go tam zostawiam, będę miał usposobione obadwa do ścisłego z sobą połączenia. Dla większej mocy, mogę końce drewnianemi kołkami na wylot przeiąć.

Z tych wszystkich, w znak piorunowy sposobów staczania, dostrzegamy: że długość zaciosanych i na sobie złożonych końców drzewa, idzie za liczbą wrębów i nacięć, a iest między dwa i sześć razy wziętą szerokością, tramu, brusa, albo dyla. Przeszedłszy pierwszą granicę, zbliżamy się do zetknięcia końca z końcem, gdzie rzeczywiście żadnego nie masz połączenia; ale gdy to mieysce zetknięcia, w żelazne leszczotki ujęte i szrubami połączone zostanie, tedy to połączenie tak mocne będzie iakby całe drzewo. Odchodząc daleko od drugiej granicy, trafiamy raczy na sposoby łączenia drzewa równoległe włoknom, czyli powiększenia grubości, nie zaś staczania. W tych dwóch ostatecznych przypadkach wzór 7 pokazuje nam połączone tramy. Nadto, wszystkie w znak piorunowy łączenia, lepiej się przydaia do staczania i równoległego poiednoczenia drzewa, mającego bydź wypreżoném, niż przeznaczonego do utrzymywania na sobie ciężaru.

Staczanie drzewa przeznaczonego stać pionowo; czyli *widłowanie*.

124. Kiedy w pionowém położeniu drzewo ma służyć do utrzymywania i podparcia ciężaru, sposoby staczania iego w tém położeniu, czyli *widłowanie*, te będą naylep-

sze, które dają płaszczyzny stykających się końców do osi łączonych brusów prostopadłe i równoległe, czyli iedne poziome, drugie zaś pionowe.

Wzory 8, 9 i 10, wyobrażają trzy sposoby widłowania drzewa stojącego. Którykolwiek z nich chcąc uskutecznić, podzielę kwadrat poprzecznego przecięcia na dziewięć małych kwadratów; i to na obu końcach zrobiwszy, jeżeli na dwóch środkowych kwadracikach wybiorę drzewa w głąb długości brusa, tyle, ile go na dwóch odpowiednich kwadracikach nietkniętego zostawię u drugiego końca; przygotuję oba końce do połączenia się sposobem pierwszym, który nałężycie objaśnia wzór 8; jeżeli wybiorę na trzech, w kolanko łączonych, zrobię podług sposobu drugiego na wzorze 9; jeżeli na czterech w piątce rzuconych, podług trzeciego, iaki jest na wzorze 10. Im z większej liczby palców składa się widłowanie, tym, podług przekonania włoskich budowników, łączenie jest mocniejsze: iakoż rzeczywiście, ilość drzewa pozostałego i wybranego u obu końców, bardziey się zbliża do równości: gdyż jest w pierwszym sposobie iak 2:7; w drugim iak 3:6; w trzecim iak 4:5; nadto, oba końce coraz w większej rozciągłości płaszczyzn dotykając się nawzajem, przeszkodę też, z przyczyny tarcia, coraz większą do przewyżnienia stawia.

Wzór 8, 9
i 10.

Wzór 11 pokazuje sposób widłowania, który od sposobu na wzorze 9 wyobrażonego tym się tylko różni, że ma ząb wprost przez środek wzięty; a przy nim ramionka i tym odpowiednie u drugiego końca policzki, nie są pozio-

Wzór 11.

me, ale pod 70° od środka do poziomu nachylone. Sposób ten, chociaż nie jest najlepszy, wszelako może się przydać w szczególnym układzie warunków ciesielskiej roboty.

Wzór 12. Wzór 12, chociaż wyobraża sposób widłowania drzewa okrągłego, iednak i do łączenia brusów graniastych z równą łatwością użytym być może. Ten sposób, ze wszystkich najprostszy i najkorzystniejszy, uskutecznia się prowadząc w kole, albo w kwadracie poprzecznego przecięcia, dwie prostopadłe do siebie średnice, albo przekątne, i po wybraniu drzewa w głąb długości na dwóch przeciwnych sobie trójkątach, robota się kończy.

We wszystkich tych pięciu sposobach widłowania drzewa, długość z sobą spoionych końców dwa razy jest większą od szerokości brusa lub kłody.

Łączenie drzewa krzyżowe, poziomie lub iakkolwiek leżącego.

Wzór 13.

125. W sposobie, iakiego naucza wzór 13, na obu ramionach krzyża, w mieyscu ich połączenia, czynią się wręby do połowy grubości drzewa, gdy ta w obu sztukach jest iednaka; gdy zaś iedna z nich jest cieńszą, tedy do połowy cieńszej. Kładzie się zatem sztuka na sztuce pod takim kątem, pod iakim połączyć ie chcemy, i obrysowawszy iednę na drugiej, będziemy mieli granice, między którymi wybierają się włókna drzewa, do naznaczoney głębokości. Sposób ten zarówno dobrze służy do łączenia pod kątem prostym, iako i ukośnym.

Wzór 14. Wzór 14 jest obrazem sposobu krzyżowania drzewa pod kątem prostym, w którym podobnie między granicami połączenia, wybiera się też z każdej sztuki połowa włókien

drzewa, ale się to uskutecznia tym sposobem: dzieli się wysokość brusa na trzy równe części, z tych pierwsza całym się wyrzuca, drugą zaś, na cztery równe części rozdzieliwszy, dwiema przekątnymi, z tych czterech dwie krajne wymuią się, a dwie drugie, iako i trzecia część cała, pod niemi leżąca, nietknięte zostaną.

126. W tym przypadku łączenia z sobą drzewa, tramy bydy mogą iednakiey albo różney granowitości; lecz kiedy ieden cieńszy iest od drugiego, tedy zawsze cieńszy w poprzek grubszego przypadać powinien. Nadto, połączenie ich stać się może pod kątem prostym lub ukośnym i na płazczyźnie rozmaicie do poziomemu nachyloney.

Łączenie drzewa w literę T, czyli krzyżowanie trogramienne.

Wzór 15 wyobraża sposób łączenia za pośrednictwem zęba z *posiłkiem*, o. lub bez niego. Ząb ma szerokość równą szerokości, a grubość trzy razy mnieyszą od grubości drzewa, z którego się robi. Głębokość gniazda, a więc i długość zęba, bywa zwykle dwiema trzecimi częściami szerokości tramu, w którym się wydrąża; nie ma zaś przechodzić trzech iey czwartych części, zwłaszcza, kiedy sztuka z zębem stać do góry przeznaczoną będzie.

Wzór 15.

Wzór 16, w tym tylko odmienny od poprzedzającego po daie sposób, że tu są dwa zęby i bez posiłków, a każdy iest piątą częścią grubości tramu i iest ieszcze dla mocy wycięte w około gniazda *otulenie*, w które część całego tramu zachodzi.

Wzór 16.

Wzór 17 wyobraża bardzo mocny sposób łączenia, za pomocą zęba *kaniastego*, inaczej *łapy* (*queue d'aronde*). Używa się on do łączenia tramu cieńszego, z brusem czyli

Wzór 17.

tramem grubszym. Na ten koniec dzielę szerokość brusa na cztery równe części, z tych jedna pójdzie na otulenie, w którym się mieści cała szerokość i grubość tramu; dwie na długość zęba kaniastego, a część czwarta równoległych włókien nietkniętą pozostanie. Wysokość zęba jest tu dwiema trzecimi częściami wysokości tramu, a tego wysokość do wysokości brusa, jest iak $2:5$. Ten sposób daie się łatwo zastosować do połączenia tramu z brusem, pod iakimkolwiek kątem ukośnym, będzie wtedy ząb kaniasty, z iedney iuż tylko strony podcięty, a zawsze koniec iego do osi brusa równolegle ściosany.

Wzór 18. Wzór 18 wyobraża łączenie krawędziowe równych sobie tramów w krzyż tróyramienny. Uskutecznię to następującym sposobem: na końcu, który ma mieć ząb, wpisuję w kwadrat, według iedney iego przekątney, prostokąt, którego boki są do siebie iak $1:3$; nietykając włókien prostokątem zaiętych; wykształcam naprzód ząb tak wysoki, iak jest szeroki prostokąt; potem, przez drugą tak zniżoną kwadratu przekątną, prowadzę dwie do osi tramu pod 45° w dół nachylone płaszczyzny, i podług nich wszystkie włókna, prócz włókien zęba, precz odbieram. Tram drugi, na krawędzi położony, naprzód wycinam wpoprzek aż do połowy grubości, podług dwóch do osi tramu pod 45° rozchylonych płaszczyzn; potem w rozcięciu wyźłabiam gniazdo na ząb końca drugiego.

Łączenie drzewa po kątem prostym, czyli zamki węglowe.
Tablica V.

127. Można naliczyć trzy różne przypadki, w których się zdarza łączyć drzewo w węgły proste: 1^{od} kiedy dwa z sobą połączone końce składają łącznie, udzielne i zu-

pełne iak *np.* końce podwalin i oczepów, a takie węgly zawiemy *ramowe*; 2^{re} kiedy dwa końce, łączące się z sobą, usposobione są nadto, ieden z dołu, drugi z góry, do łączenia się z następniemi, a to takim sposobem: że każdy koniec, uważając go przez wysokość, iest połączony z dwóma sobie przyległemi, iak *np.* we zrębach ścian drewnianych; 3^{cie} kiedy w pierwszym lub drugim przypadku, końce związane, albo wychodzą ieden za drugi i nieiako się krzyżują, albo gładko i równo z zamkiem, pod węgielnice są ucięte, to iest: albo będzie węgiel z *ostatkiem*, albo *w przycieś* zrobiony.

Gromada rzutów we wzorze 1 okazuje rozebrany węgiel ramowy. Wzór 1.
 Abym to łączenie dwóch równych graniastych brusów uskutecznić, przenoszę raz szerokość od końca brusa na długość iego i kwadrat stąd naznaczony rozdzielam wzdłuż na dwie, a wpoprzek na trzy części równe; z takiego podziału naznaczy się sześć prostokątów; podobnież wysokość brusa podzieliwszy na sześć części równych, przedłużam myślą pierwsze i drugie podziały na wskroś brusa; ieżeli teraz z 36 przysposobionych myślą bryłek, dwie ich pierwsze warsty całkiem odeymę, warsty zaś trzeciej iedną bryłkę z brzegu przy całym drzewie leżącą, a w drugiej połowie teyże warsty wszystkie trzy bryłki i trzy także pod niemi z warsty czwartej; będę miał dokonane zacięcie końca iednego. A podobne na drugim wykreślenie zrobiwszy, wyymę z tych działów drzewa tyle i tam właśnie, ile ich i gdzie nietkniętych na pierwszym zostawiłem; a tak, i ten drugi usposobię do połączenia się ściśłego z pierwszym.

Wzór 2. Wzór 2 w tym różny od poprzedzającego pokazuje węgiel, że cały na iednym końcu wykreślony kwadrat, rozdzielonym był na cztery małe kwadraty, i wysokość też brusa na cztery części równe; a tak myślą przysposobionych było 16 bryłek; z tych dwie pierwsze warsty całkiem precz poszły, w trzeciej zaś warście, na iedney czwartey iey części, wykreślone i wyżłobione zostało gniazdo półkaniaste; spodkowa iego warsta czwarta nietkniętą została. Drugi koniec, podobnież zaciosany, ma tylko, zamiast gniazda, ząb półkaniasty, wyrobiony z warsty drugiej.

Wzór 3. Wzór 3 wyobraża sposób łączenia w węgły, przez zacięcie w pół drzewa bierwion okrągłych; sposób należący do przypadku pierwszego.

Wzór 4. Wzór 4 uczy robić węgiel z drzewa także okrągłego, ale tegotu końce za węgiel wystawać muszą i łączą się każdy z końcami bierwion nad i pod sobą leżących. Robi się to połączenie wyżłabiając wpoprzek, do połowy grubości bierwiona, miejsce, dla obięcia połowy całej drugiego; które ma na wierzchu także poprzeczne walcowe gniazdo, dla obięcia do połowy bierwiona następnego, i tak daley przez całą wysokość zrębu. Każda ieszcze sztuka tego drzewa, opatrzona iest wzdułuż idącym zpod spodu żłobkiem, dla obięcia okrągłego grzbietu sztuki pod nią leżącey. Żłobek ten iednak bydz nie powinien w miejscu obiętém przez walcowe gniazdo, bo inaczey byłaby próżność wśród zamka.

Wzór 5. Wzór 5 wyobraża węgiel także z *ostatkiem*, ułożony z bierwion, z dwóch tylko stron, ociosanych, które w Litwie *ptaszczakami* zowią. Tu każda sztuka ma dwa, do trze-

ciey części grubości zrobione, na sobie wręby: ieden z dołu, drugi zaś z góry. Wręby te bydź mogą pionowe, albo zukosa do szrodka zacięte i iakby z posiłkiem.

Dwa poprzedzające zamki, lubo mocno wiążą drzewo i łatwe są do zrobienia, ale obeyść się nie mogą bez końców, ze ściany wystających. Trzy zaś następujące sposoby nie mają tey nieprzyzwoitości.

Wzór 6 wyobraża węgiel, powstały z bierwion krągla-ków, iakie są na wzorze 4: tychtu końce w grany są ocio-sane i nie wychodzą za ścianę, a tylko się łączą za pomo-cą wewnątrz utaionego półkaniastego zęba i gniazda, iak iest na wzorze 2; ząb leży pod spodem, gniazdo zaś na wierz-chu każdego końca.

Wzór 6.

Wzór 7 pokazuje węgiel, zrobiony przez zacięcie koń-ców czworogrannego drzewa, w postać dwoisto-kaniastą.

Wzór 7.

Wzór 8 pokazuje sposób robienia zamka, o podwóynym iakoby zębie. Aby go wykonać, należy rozdzielić wysokość bierwiona na 6 równych części; a na szerokości wykreśliw-szy z końca kwadrat, także go rozdzielić na 9 równych kwa-dratów. Z tych 54^{ch} bryłek, wybrać z góry w pierwszej warście wszystkie 9; w drugiej 3 od całego drzewa; w trze-ciej iedno z brzegu; ze spodu zaś w warście pierwszej 8; w drugiej 6; a trzecią warstę zostawić nietkniętą. Aby tak powrębywane końce składały mocny węgiel, wysokość o-ciosanego bierwiona do szerokości bydź powinna iak 5:2.

128. Sposób łączenia w znak piorunowy (123 wzór 7) wówczas do spaiania z sobą drzewa wedle długości, przy-dać się może, kiedy tak spoione sztuki mają zostawać

Łączenie rów-noległe drze-wa na płaczy-znie pionowe,

albo poziomie
leżącego.

w położeniu poziomém; ale kiedy stać są przeznaczone, nie masz lepszego sposobu nad ten, który wyobraża wzór następujący:

Wzór 9. Wzór 9 podaje sposób spaiania drzewa przez całą długość, za pośrednictwem wydrążonej brózdki, wciąż na iedney stronie, i tey, iakoby gniazdu, odpowiedniego ostrza na stronie przeciwney, w każdej do łączenia z drugą wziętey sztuce drzewa. Ściany owejto brózdki, czyli *fugi*, a oraz i ią wypełniaiącego ostrza, czyli *pióra*, albo są sobie równoległe, albo dla większey mocy ku środkowi są pochylone.

Wzór 10. Wzór 10 uczy w tymże samym przypadku i przez wydrożenie, łączyć drzewo okrągłe.

Wzór 11. Wzór 11 wyobraża sposób przydatny niekiedy do spaiania przez całą długość drzewa, na poziomie leżeć przeznaczonego. Łączenie to uskutecznia się przez *spony* o końcach kaniastych, z drzewa twardego i należycie suchego.

Łączenie ukośne drzewa, przeznaczonego stać na płazczyźnie pionowej.

129. W tym przypadku zdarza się łączyć, albo tramy iednakiey grubości, albo tramy z brusami od nich grubsze; a zawsze o to szczególniey idzie, aby płazczyznę, o którą koniec ukośnie leżący opiera się, obszernieyszą, ile można, i prostopadłą do osi tramu ciążącego uczynić, a to ieszcze nie osłabiając poziomego, albo prostopadłego brusa, przez wydrążenie iednego gniazda na cały koniec tramu.

Wzór 12 i 13. Wzory 12 i 13 uczą łączenia tramów iednakiey grubości; raz przez dotknięcie i uciskanie się zaciętych ku temu końców; drugi raz za pośrednictwem zęba, będącego trzecią częścią grubości. W tym drugim sposobie ukośnego łącze-

nia, kiedy jeden z tramów pionowo stoi, wówczas dla mocy potrzebne są kołki drewniane lub gwoździe, nawskroś zęb i gniazdo przeymujące.

Wzór 14 wyobraża sposób łączenia tramu z brusem, za pośrednictwem zęba, wypuszczonego zewnątrz łączenia, dwóch z każdej strony posiłków, i otulenia. Ponieważ tu zęb na wskroś przebił gniazdo; dla tego konieczne potrzebne są dla mocy łączenia dwa żelazne obręcze, które się w około gwoździami obijają.

Wzór 14.

Wzór 15 podaje sposób ukośnego łączenia, za pomocą podwójnego zęba, który jest połową całej szerokości tramu.

Wzór 15.

Wzór 16 daje sposób łączenia, za pośrednictwem dwóch podwójnych zębów, trzech posiłków i otulenia tej części tramu, która w brus zachodzi; grubość każdej z tych części jest $\frac{1}{5}$ całej szerokości brusa.

Wzór 16.

Wzór 17 wyobraża sposób łączenia, złożony z dwóch podwójnych zębów bez otulenia, trzech posiłków, po dwa z obu stron każdego zęba.

Wzór 17.

130. Najczęściej staczać, a rzadko zdarza się równolegle spaść kołowe dzwona. Tu sposoby łączenia w istocie nie są różne od opisanych w podobnych przypadkach, dla bierwion prostych; tylko, że gdzie w prostym drzewie, zacięcia i wręby do osi drzewa były równoległe, albo prostopadłe; tu będą do krawędzi krzywych równoległe, albo węgienne do krzywosci.

Łączenie
drzewa wy-
ciosanego po-
dług krzywi-
zny iakoby
dzwon ko-
łowych.

Łączenie, iakie wzór 18 okazuje, uskuteczysz następującym sposobem: przeniesiesz wysokość dzwona z końca dwa razy na długość jego, i to miejsce naznaczysz, a potem roz-

Wzór 18.

dzielisz koniec wzwyż, aż do tego znaku, na dwie równe części; naostatek, podzielisz każdą połowę końca, na dwie jeszcze połowy, przez poprowadzenie z boku ukośnych rysów i w strony przeciwne; a gdy z tego działu, dwa naprzemian z końca tróygrańce wyymiesz; będziesz go miał zupełnie usposobionym do łączenia się z drugim, podobnie iak ten wyciętym końcem.

Wzór 19 i 20. Wzory 19 i 20 podają dwa sposoby łączenia dzwon kołowych w cios piorunowy.

Wzór 21. Wzór 21 uczy, iak za pośrednictwem kołków drewnianych łączyć kilka warst desek, lub dylów, dla złożenia obłęków, stać albo leżeć przeznaczonych.

Związki drzewa z kamieniem. Wzór 22. 151. Naydujemy w pomnikach piśmiennych o starożytnych Gaulach (*), przykłady łączenia drzewa z ciosem i ziemią, z którego to związku robili oni obronne ściany twierdz swoich. Takiego budowania, wzór 22 iasne daie pojęcie.

Wzór 23. W wielu kraiach dzisiejszych złe zrozumiana oszczędność doradza budowanie, w którym drzewo z murem wspólnie się iednoczą: robią z drzewa osnowę, a między części tego wiązania kładą na zaprawie cegłę, albo płytę; mur taki zwykliśmy nazywać murem *pruskim*. Mur pruski z wielu miar iest niedobry, a mianowicie: że weń wchodzą materyały, niechętnie łączące się z sobą, a do tego, różnego przyrodzenia i trwałości różney. Związek iego wystawia na oko wzór 23.

Łączenie żelaza z żelazem i użycie żelazstwa do łą- 152. Sposoby łączenia żelaza z żelazem, w takich przypadkach, kiedy ono w ogniu zwarzaném byź nie może, ró-

(*) C. J. CAESARIS. Commentarii de bello Gallico. liber septimus. XXIII.