

E. Kaptury ochronne.

Większość pali żelazobetonowych, prócz pali typu Considère'a, wymaga użycia kapturów, któreby ochraniały je przed niszczącym działaniem uderzeń tarana / baby /. Jak wiadomo, beton kruszy się od silnych uderzeń, a tu przy wbijaniu uderzenia bywają wyjątkowo silne, gdyż ze względu na znaczną wagę pali żelazobetonowych niezbędne jest stosowanie wyjątkowo ciężkich taranów / bab /, których działanie jest wprost kruszące. Dla ochrony przed tym kaptury ochronne, wykonane z żeliwa, żelaza lub stali, zawierają zawsze pewien materiał sprężysty, stanowiący coś w rodzaju zderzaka, i tym zabezpieczający pal przed zniszczeniem. Ma jednak stosowanie kapturów i swoją ujemną stronę, znaczną bowiem część siły uderzenia tarana / baby / zużywa się na stłaczanie owej masy sprężystej, i jest stracona dla wpędzania pala w grunt.

Na rys. 234 widzimy kaptur żeliwny, wypełniony trocinami lub wiórami. Jak widać, głowica pala musiała być w tym wypadku zwężona i dostosowana do wymiarów kaptura. Typ ten nie bardzo jest praktyczny, bowiem kaptur żeliwny łatwo sam ulega rozbiciu, wióry zaś czy trociny tak się od uderzeń tarana nagrzewają, że zdarzały się wypadki samozapalania się ich. Lepsze w tych warunkach byłoby

użycie piasku, tylko zabezpieczenie szpary między palem a kapturem trudne jest do osiągnięcia.

Rys. 235 przedstawia inny rodzaj kaptura. Składa się on z czworokątnej, obejmującej ściśle palec pochwy żelaznej. Pochwa wzmocniona jest w górze i w dole przy nitowaniami do niej ramkami z kątowników. Pochwę tę, nasuniętą częściowo na głowicę pala, wypełniają / wyszczególniając od pala w górę / - liny konopne, płyta ołowiana, deski, płyta żelazna i wreszcie kłoc dębowy, przyjmujący uderzenia tarana / baby /. Wadą tego typu jest wielka różnorodność przekładacza, znajdującego się między kłocem dębowym a palem: niweczy on w znacznej mierze siłę uderzeń.

Jednym z najracjonalniejszych typów jest kaptur Żublina / rys. 236 /. W zasadzie podobny do poprzedniego, różni się od niego w szczegółach. Główną część w nim stanowi również kwadratowa pochwa z blachy - kotkowej, wzmocniona w dole i w górze obręczami z płaskowników. Pochwę wypełnia tylko piasek, na którym leży z góry kłoc dębowy. Kłoc ten dla zapobieżenia rozszczepianiu od uderzeń tarana / baby / otaczają w górze i w dole żelazne obręcze z płaskowników. Ponieważ pochwa jest nieco większa od głowicy pala, dzięki czemu przez szparę między nią a palem mógłby uciekać piasek, ta szpara

w dole pochwy założona jest obręczką ze skóry, obręczka ma kształt korytka i opiera - się na ramce z ceowników, która szczelnie obejmuje pal. W ten sposób ciśnienie piasku rozwiera obręczkę skórzaną i przyciska ją do pala, ceowników i pochwy. Dla zapobieżenia osuwaniu się dolnej ramki wzdłuż pala, umocowujemy ją do pochwy dwiema śrubami, przechodzącymi przez tulejki z płaskowników, przynitowane do pochwy i do ramki. Takie same połączenie, zapobiegające osuwaniu się pochwy, widzimy między nią a kłosem dębowym. Dla utrzymania centralności uderzeń tarana / baby /, wszystkie trzy niezależne części - a więc kłosek dębowy, pochwa i ramka - mają każda parę łapek, obejmujących blachę kierownicy kafara.

Dla ilustracji siły uderzeń ciężkiego tarana / baby / można przytoczyć fakt, że trociny w kapturach ochronnych zbijają się w tak twardą masę, że można je piłować, rąbać a nawet heblować. Piasek zaś, użyty jako materiał sprężysty, po wbiciu pala staje się podobny do piaskowca.

F. Wykonanie pali żelazobetonowych.

Pale żelazobetonowe tem się różnią od pali, rozpatrzonych poprzednio, że muszą być wykonane na miejscu budowy, albo też w bliskim jej sąsiedztwie. Tak ze względu na znaczny swój ciężar, jak i na charakter two-

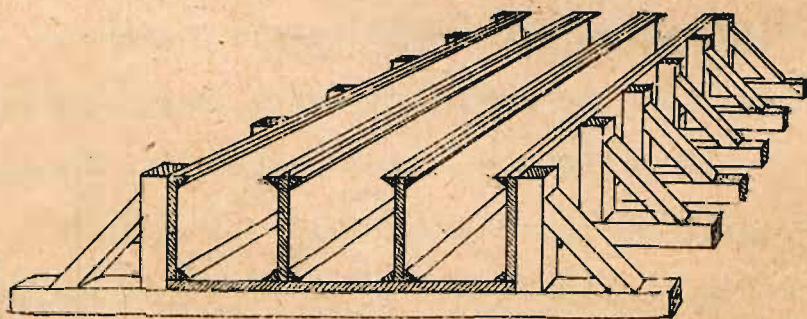
rzywa nie nadają się do przewozu na znacznych przes-
trzeniach.

Żelazobetonowe pale wykonywamy w drewnianych lub
metalowych formach. Hennebique uważał za konieczne,
wytwarzanie pali żelazobetonowych w formach pionowych.
Teoretycznie jest to skuszone - gdyż pale otrzymuje ude-
rzenia wzdłuż swej osi, winien też być wykonywany wars-
twami poprzecznymi do tej osi tak, jak się betonuje
skłupy w budynkach. Sposób ten jednak pociąga za sobą
szereg niedogodności. Po pierwsze przy takim wykona-
niu mamy las form, przeważnie bardzo wysokich, nad
którymi musimy wykonać rusztowanie dla dostawy betonu.
Następnie, czy to gotowy beton, przy wytwarzaniu mie-
szaniny na dole, czy też kruszywo i cement, przy mię-
szaniu betonu na górze, muszą być podnoszone na znacz-
ną wysokość - co oczywiście zwiększa koszt wykonania
pali. Wreszcie ubijanie w długich rurach - formach
jest bardzo niedogodne.

To też ten sposób wytwarzania pali nie utrzymał
się i obecnie robimy je wyłącznie w formach poziomych.
Wykonanie pali czworokątnych jest w takich formach pros-
te. Sześć i ośmiogromiaste otrzymują część krawędzi
w formie, część zaś musi być wykonana odręcznie, co
wymaga wielkiej wprawy, w przeciwnym bowiem razie pale

takie, z czterech lub odpowiednio z pięciu stron równe, mogą mieć wybrzuszenia lub wklęsnięcia na reszcie powierzchni.

Formę dla wykonania pali ośmiograniastych wskazuje rys. 237. Składa się ona z kwadratowych jarzemek, połączonych ze sobą w narożnikach podłużnymi łatami, oraz desek, stanowiących samą formę. Na rys. pięć boków formy wykonano z desek drewnianych, dwa boki z blach metalowych ósmy bok jest odkryty dla wsypywania betonu. Te dwa boki z blach nie są najszczęśliwszym rozwiązaniem, bowiem jeśli mieć na uwadze, że w formie leży uzbrojenie, to boki te w znacznej mierze przeszkadzają ubijaniu betonu. Szczególnie trudno osiągnąć dobre bez dziur powierzchnie dwóch średnich



i dwóch górnych boków, gdyż tu trzeba przepychać beton od środka pomiędzy uzbrojenie a formę.

Na rysunku obok jest pokazana wspólna forma dla trzech pali o przekroju kwadratowym. Takie wspólne

formy mają tę zaletę, że zajmują mało miejsca, wymagają małej ilości materiału drzewnego i łatwiejsze są do wykonania. Wadą ich jest trudność rozbierania form po wykonaniu pali, szczególnie zaś przegródek oddzielających jeden pal od drugiego. Bez poruszenia bocznych pali wyjąć się one nie dają. A że świeżo wykonanych pali z miejsca ruszać nie należy, przeto przegródek tych usunąć nie można przed dostatecznym stwardnieniem betonu.

Do wyrobu pali używamy betonu o składzie: od $1:\frac{1}{2}:2\frac{1}{2}$ do $1:2:3$. Jako kruszywo lepiej nadaje się żwir tłuczeń, który powoduje porowatość betonu. Beton powinien być tłusty, starannie i równomiernie ubity.

Powstaje pytanie: jaką należy dawać powierzchnię palom - chropowatą czy gładką? Dawniej heblowano deski, smarowano je wapnem, a nawet oklejano płótnem, by nadać palom powierzchnię gładką. To też nawet 18-sto metrowe pale szły łatwo w grunt.

Obecnie przeważa zdanie, że pale winny być chropowate, wychodząc z założenia, że nie należy usuwać bocznego tarcia pali o grunt, jako jednego z zasadniczych czynników ich nośności.

Trudno jest jednak dać ostateczną odpowiedź na powyższe postawione pytanie. Krótkim palom lepiej

jest nadawać powierzchnię chropowatą, lecz o chropowatości nie większej, niż ją ma normalny żelazobeton, by uniknąć odrywania cząstek betonu przy zdejmowaniu formy. Długie pale, jeśli muszą osiągnąć dolnymi końcami zwarty pokład gruntu, lepiej jest robić gładkie, by łatwiej szły w grunt. W innych wypadkach należy wybierać sposób stosownie do miejscowych warunków.

Wykonane pale muszą wyleżeć się w formach jeden dzień bez polewania, następnie dwa dni z polewaniem wodą. Na czwarty dzień formy mogą być zdjęte. Normy te odpowiadają ciepłej porze roku. Dla pory chłodnej powinny być zwiększone. Po zdjęciu form pale winny leżeć pięć do sześciu tygodni. W ciągu tego czasu należy je stale zwilżać.

Przy użyciu szybko twardniejącego cementu pale mogą leżeć krócej, lecz nie mniej niż 3 tygodnie.

Jak widać z powyższego wykonanie znaczniejszej ilości pali wymaga sporo czasu. To też powinny one być zawczasu przygotowane.

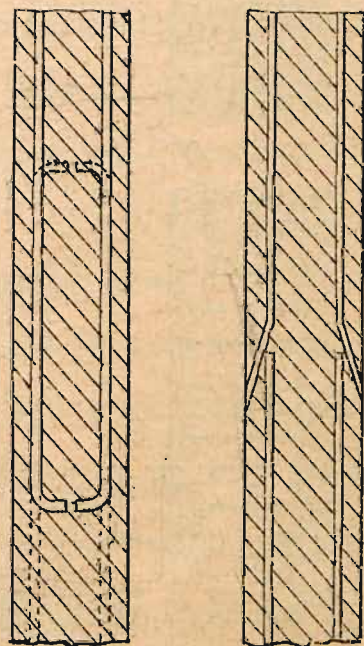
G. Sztukowanie pali.

W tych wypadkach, gdy pale żelazobetonowe muszą być bardzo długie, rzadko się udaje wykonać je z jednej sztuki. Niepożądane to jest z wielu wzglę-

dów, z których najważniejsze są następujące: długi pal po zruszeniu z miejsca wykonania, a więc przy przewracaniu, przewożeniu do miejsca, gdzie ma stanąć, i przy podnoszeniu do wbijania, narażony jest więcej na zkamanie, niż pal krótki. Pozatem pal taki jest nad wyraz nieporęczny, wymaga odpowiednio wysokiego kafara, a nadewszystko dzięki swej wadze wymaga wyjątkowo ciężkiego tarana / baby /.

Lepiej jest wobec tego dosztukowywać taki pal, szczególnie jeżeli znaczna część jego ma się znajdować ponad poziomem gruntu w charakterze słupa. Sztu-

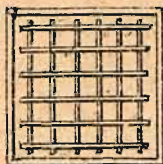
kowanie odbywa się w ten sposób, że w górnym końcu istniejącego pala usuwamy beton na długości, równej 2 do 3 grubości pala, uzbrojenie obnażamy i łączymy z uzbrojeniem dosztukowywanej części, którą nabetonowujemy na istniejący pal, oczywiście w formie pionowej. Za zasadę



należy przyjąć, że podłużne pręty uzbrojenia tak istniejącego pala jak i dosztukowywanej części winny

za siebie zachodzić i mieć końce zagięte ku środkowi pala. Jeżeli tej ostrożności nie zachować, to w czasie wbijania pala pręty uzbrojenia mogą wyjść na zewnątrz, albo też pal może się wygiąć.

Czasami w czasie wbijania pala górna jego część, czyli głowica, ulega zmiążdżeniu pomimo przedsięwziętych ostrożności, t.j. pomimo nałożenia ochronnego kaptura. Należy wtedy głowicę odnowić w sposób następujący. Po usunięciu skruszonego betonu i oczyszczeniu prętów uzbrojenia na pal nakładamy ramkę z 3 milimetrowej blachy kotłowej wysokości 10-ciu cm. W tak



otrzymaną formę kładziemy uzbrojenie z dwóch warstw prętów 6 milimetrowych na krzyż i wszystko zabetonowujemy. Ponieważ takie zmiążdżenie głowicy staje się zawsze przyczyną zatrzymania robót przy wbijaniu pali, to dla przyspieszenia należy wykonywać nową głowicę z cementu szybko twardniejącego, który jest wpra-

wdzie droższy od zwykłego, ale za to pozwala po trzech dniach wbijanie ciągnąć dalej.