

3. Poszukiwania szczegółowe. Sposoby wyznaczania najkorzystniejszego położenia linii kolejowej. Linje próbne. Zdjęcie planów z oznaczeniem warstwic. Wytykanie, pomiary i pozimowanie linii.

W przypuszczeniu, że poszukiwania ogólnikowe wyjaśniły dostatecznie pytania zasadnicze co do tego, o ile budowa projektowanej linii kolejowej w ogóle opłaca się, jakiego typu linja ta być powinna i jakim zasadniczym warunkom technicznym ma ona odpowiadać, oraz że najkorzystniejszy jej *kierunek ogólny* został już mniej-więcej postanowiony, zadanie poszukiwań *szczegól-nych* będzie polegało na wyznaczeniu najkorzystniejszego położenia linii kolejowej na gruncie, na określeniu rodzaju i ilości robót, podlegających wykonaniu, oraz na obliczeniu ich kosztu, jednym słowem na wypracowaniu całkowitego projektu drogi żelaznej.

Często się zdarza, że poszukiwania ogólnikowe zostały przeprowadzone początkowo nie dość dokładnie, wskutek czego, już po przychylnem różstrzygnięciu pytania zasadniczego, czy projektowana droga żelazna ma się budować, i po przystąpieniu do poszukiwań *szczegól-nych*, okazuje się koniecznem zmienić zupełnie kierunek linii i zaczynać na nowo poszukiwania rozpoznawcze. Taki porządek nie może jednak być uznany za prawidłowy.

Przy poszukiwaniach *szczegól-nych* położenie linii bywa często po kilka razy zmieniane i zbliża się stopniowo do położenia ostatecznie przyjętego do wykonania. Jednak zmiany te powinny dotyczyć ulepszenia linii w *szczegól-nych* łach, albo na niewielkich odstępach kierunku ogólnego, który powinien być ustalony przy badaniach rozpoznawczych dla uniknięcia nieprodukcyjnej pracy na *szczegól-nych* opracowanie kierunków nieprzydatnych.

Do wyznaczenia najkorzystniejszego położenia linii przy poszukiwaniach *szczegól-nych* można dojść dwojaką drogą: albo prowadząc linję na gruncie i szukając następnie najkorzystniejszego jej położenia zapomocą szeregu prób, albo też zdejmując plan miejscowości z oznaczeniem wysokości i określając według niego najkorzystniejsze położenie linii, którą następnie przenosi się na grunt.

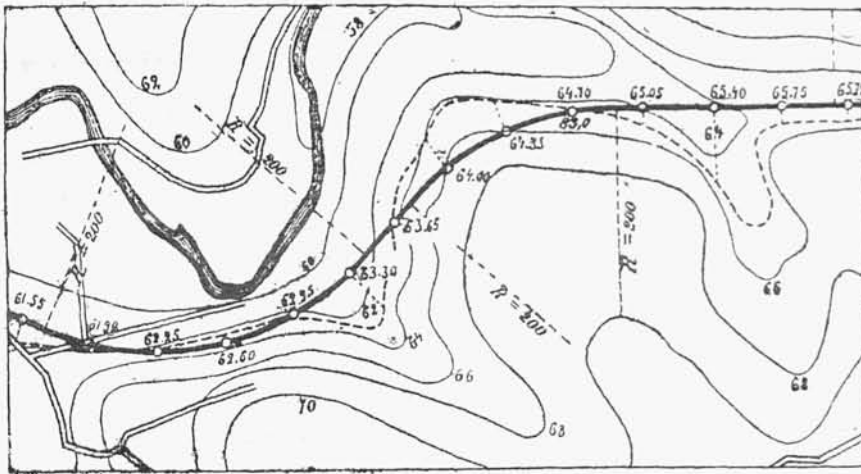
Wybór jednego z tych sposobów pozostaje w zależności od warunków miejscowych, które nawet na różnych odstępach jednej i tej samej linii mogą nie być jednakowe. W miejscowości otwartej, równej lub słabo falistej i *nie* przedstawiającej szczególnych trudności do poprowadzenia linii, pierwszy z pomienionych sposobów prowadzi prędzej do celu. Przeciwnie, w górach, w miejscowościach zabudowanych i w ogóle trudnych uprzednie zdjęcie planu w dużej podziałce (1 : 2000 do 1 : 1000) staje się nieodzownem.

Dla zdjęcia planu z oznaczeniem wysokości przeprowadza się w projektowany kierunku linję magistralną (wielobok) i przekroje poprzeczne do niej, albo określa się wysokość poszczególnych punktów i położenie ich względnie do linii magistralnej współrzędnymi biegunowemi przy pomocy tachymetru.

Na planie z oznaczeniem wysokości położenie krzywych o jednakowym poziomie określa się, pośredkując pomiędzy dwoma punktami, których wysokości są wiadome. Bardzo dogodny do zdjęć planów jest stolik mierniczy z celownicą. Wadą tego instrumentu jest jednak niemożność używania go podczas

niepogody. Długość przekrojów poprzecznych albo szerokość pasa gruntu, którego plan z oznaczeniem warstwic zdjąć wypada, zależne są od warunków miejscowych. Ponieważ ogólny kierunek linii powinien być już wyjaśniony podczas rozpoznania miejscowości, zapomocą pomiarów wówczas dokonanych, więc szerokość pasa, zdejmowanego podczas poszukiwań szczegółowych, wynosi zwykle nie więcej jak 100 m do 300 m.

W trudnych warunkach terenu plan z oznaczeniem warstwic ułatwia bardzo znalezienie najkorzystniejszego położenia linii dla danego pochylenia krańcowego. W tym celu bierze się w cyrkiel długość, odpowiadającą różnicy wysokości warstwic i danemu pochyleniu, i zaczynając od jednego z punktów, przez które linia kolejowa powinna obowiązkowo przechodzić, odkłada się tę długość w kierunku projektowanej linii (rys. 109), bacząc, aby każdy krok cyrkla o ile możliwości nie wychodził z granic dwóch warstwic sąsiednich i aby zakręty linii nie były ostrzejsze, jak na to pozwalają warunki techniczne projektu. Jeżeli



Rys. 109.

w punktach, odkłótych cyrklem, będą wypisane wysokości projektowanej linii (na rys. 109 punkty te są oznaczone krążkami) i z tych punktów będą wyprowadzone prostopadłe, to odkładając na tych prostopadłych punkty terenu, posiadające tę samą wysokość, co i odpowiadające im punkty linii, można przedstawić poglądowo wysokość nasypów, głębokość wykopów i ich długość, a zatem wnioskować o korzyściach tego lub innego kierunku pod względem ilości robót ziemnych.

Linia, łącząca punkty terenu, położone na prostopadłych, wyprowadzonych z punktów projektowanej linii kolejowej, i posiadające też samą wysokość, co i pomienione punkty, nazywa się *linią robót zerowych*. Gdyby linia kolejowa mogła się dostosować do zwrotów linii robót zerowych, to ilość robót ziemnych byłaby wtedy bezwzględnie najmniejsza.

Wyznaczywszy na planie zapomocą szeregu prób najkorzystniejszy kierunek linii, przenosi się go następnie na grunt. Jednak plan z oznaczeniem

warstwic, nakreślonych według wysokości pojedynczych punktów charakterystycznych, nie może obejmować wszystkich szczegółów układu terenu. Wskutek tego linię przeniesioną z planu wypadnie poprawiać na gruncie, niekiedy nawet po kilka razy.

Z powyższego widać, że sposoby wyznaczenia najkorzystniejszego położenia linii, według planu z oznaczeniem wysokości i zapomocą stopniowych prób wytykania bezpośrednio na gruncie, wzajemnie się uzupełniają.

Roboty w polu, dotyczące poszukiwań technicznych, jako to *wytykanie, pomiary i poziomowanie linii* wykonywa, zależnie od długości linii, jedna lub kilka partyj inżynierów i techników.

Skład partji bywa zwykle następujący:

1) Naczelnik partji, który prowadzi linię, wytyka ją i mierzy kąty przecięcia prostych kierunków linii. Przy nim znajduje się do pomocy dziesiętnik z dwoma robotnikami do tyczek lub żalonów i jeden robotnik do niesienia kątomierza.

2) Technik mierniczy, który, idąc po linii wytkniętej, mierzy ją, oznacza palikami oraz wytyka łuki. Dodani mu są do pomocy dwaj robotnicy z taśmą mierniczą (lub łańcuchem) i jeden z palikami.

3) Dwaj technicy poziomniczowie, podążający w pewnej odległości jeden za drugim, którzy poziomują linię w punktach oznaczonych przez technika mierzącego linię, oznaczają lub ustawiają stałe punkty poziomnicze (repery) i określają ich wysokości. Każdy z tych techników ma do pomocy po 3-ch robotników: jednego przy niwelatorze i dwóch przy łatach.

Zdjęcie planów i projektów poprzecznych miejsc trudniejszych oraz planów dojścia linii do miast i przecięcia jej z rzekami, pomiar głębokości tychże, wytykanie długich łuków i inne tego rodzaju prace poruczane są zwykle osobnym technikom, albo rozdzielane pomiędzy techników, dokonywających pomiaru i poziomowania linii, w zależności od czasu potrzebnego na te prace.

Od naczelnika partji, prowadzącego linię, wymagana jest umiejętność orjentowania się w miejscowości i oceniania na oko odległości i wysokości punktów, ostrości zakrętów i stromości pochyłeń oraz wprawa w wyborze na gruncie kierunku linii, któryby najlepiej odpowiadał warunkom, powyżej szczegółowo rozpatrzonym, i pociągał za sobą najmniejsze koszty.

Wytykanie linii wykonywa się za pomocą żalonów i tyczek. Zamiast żalonów, przenoszonych naprzód, wbija się w ziemię okrągłe niskie kołki w celu zachowania śladów linii. W punktach zmiany kierunku linii ustawia się wysokie wiechy. Wierzchołki kątów przecięcia dwóch linii prostych oznacza się mocnymi kołami. Położenie wierzchołka kąta wskazuje ściślej gwóźdź lub krzyż nacięty na wierzchu koła. Wielkości kąta, promienia, długości łuku, oraz stycznej wypisuje się na osobnym kołku, który wbija się w ziemię obok poprzedniego z napisem, zwróconym ku środkowi łuku.

Pomiar linii wykonywa się zapomocą stalowej taśmy mierniczej lub łańcucha o długości 20 m. Co każde 100 m zabija się równo z ziemią kołek (punkt poziomniczy), obok niego zaś palik, wystający ponad ziemię na wysokość około 0,20 m i zwrócony napisem ku początkowi linii, z oznaczeniem na nim numeru po-

rządkowego hektometru czyli staja. Takież kołki zabija się również w punktach pośrednich pomiędzy stajami, na załamaniach powierzchni gruntu, na brzegach rzek dla oznaczenia granic rozlewu i poziomu wody, na przecięciach z innymi drogami i t. p. W punktach pośrednich (plusach) wypisuje się ze znakiem $+$ odległość ich od poprzedzającego staja. Pomiar prostej prowadzi się do wierzchołka kąta zwrotu, od którego odmierza się następnie długość stycznych, poczem w punktach początkowym i końcowym łuku wbija się w ziemię paliki z odpowiednim napisem. Odległość pierwszego staja, następującego po łuku, od palika, oznaczającego koniec łuku, określa się według teoretycznej długości łuku, dla uniknięcia niedokładności przy pomiarze po łuku. Staja na łuku rozstawia się według oddzielnego pomiaru, po wytknięciu łuku.

Przy poszukiwaniach początkowych w miejscowości równej i gdy kąty zwrotu są niewielkie, łuków albo się wcale nie wytyka i oznacza się tylko ich początek i koniec, albo wytyka się je co 100 m. Ścisłejsze wytknięcie, zwykle co 20 m, wykonywa się dopiero przy ostatecznem ustalaniu linii.

Do obowiązków technika mierniczego, w związku z zajęciami jego wskazanymi powyżej, należy prowadzenie książki pomiarowej i sytuacyjnej, w której odnotowuje się w odpowiedniej podziałce, na kratkowanym papierze, wszystkie punkty oznaczone na gruncie kołkami, kreśli się od ręki sytuacja miejscowości wzdłuż linii w granicach pasa o szerokości około 100 m, z oznaczeniem ważniejszych odległości, kątów przecięcia z drogami, kierunku rzek, rzeczek, rowów, granic województw i powiatów, granic lasów, łąk, pól, właściwości gruntu, położenia budowli, nazw wsi, rzek, i zapisuje się wogóle wszystkie wiadomości, mogące mieć znaczenie przy projektowaniu drogi żelaznej. Niektóre z tych wiadomości i danych są tak ważne i przedstawiają takie znaczenie dla projektowanej linii, że bardzo często wymagają w następstwie szczegółowego opracowania. Do takich danych należą wiadomości o właściwościach i uwarstwowieniu gruntu, o naturalnych zbiornikach wody, o miejscach znajdowania się i właściwościach materiałów budowlanych i t. p. W zależności od miejscowych warunków każda z tych wiadomości może być przedmiotem osobnych poszukiwań.

Poziomowania główne i sprawdzające powinny być codziennie porównywane po ukończeniu roboty i, w razie jeżeli po sprawdzeniu nie ujawnią się omyłki, powinien być według nich wykreślony w głównych zarysach odrębny przekrój podłużny z oznaczeniem linii projektowanych pochyłeń, aby można było osądzić, jakie roboty otrzymują się na długości linii przebytej w ciągu dnia i czy nie zachodzi potrzeba zmienić jej kierunku.

Przy sprawdzaniu poziomowań dla linii kolejowych przyjmuje się zwykle, że różnica pomiędzy dwoma poziomowaniami nie powinna przewyższać na długości do 10 kilometrów 2 cm/km, a na znacznie większych długościach 1 cm/km.

Punkty poziomnicze stałe, których poziomowanie bywa dokonywane jednocześnie z poziomowaniem linii, powinny być rozstawione dla dogodności sprawdzania i wykonywania robót nie rzadziej jak co kilometr i przeważnie w bliskości znacznie większych budowli, przewidzianych w projekcie. Punktami stałymi mogą być cokoły budynków murowanych położonych w bliskości linii,

duże kamienie, zacięcia na drzewach, albo mocne słupy umocowane u dołu krzyżami, zabezpieczającymi je od osiadania, zakopane w grunt poza obrębem pasa ziem, gdzie będą wykonywane roboty. Punkt stały winien posiadać miejsce wyrównane do poziomu, dogodne do postawienia na niem łąty poziomniczej. Miejsce do postawienia łąty oznacza się krzyżem lub pokrywa farbą, obok zaś wypisuje się numer punktu stałego.

W razie znacznej pochyłości poprzecznej gruntu (większej niż 1 : 5), oprócz podłużnego poziomowania linii, powinny być zdjęte we wszystkich punktach poprzeczne przekroje dostatecznej długości dla określenia ilości robót ziemnych i warunków budowy innych budowli.

Oprócz poziomowania gruntu pod torowisko kolei, niezbędne jest dokonanie przy poszukiwaniach technicznych niektórych innych poziomowań w związku z przecięciem rzek i określeniem otworów dzieł sztuki, przecięciem i odchyleniem dróg i t. p.

Do obliczenia otworów dzieł sztuki na suchych parowach potrzebne są dane, dotyczące wielkości zlewni, pochylenia ścieku parowu na długości około 200 m przed dziełem sztuki, średniego pochylenia ścieku całej doliny od dzieła sztuki do wododziału i przekroju poprzecznego parowu w miejscu przecięcia go linią kolejową. Dla rzek i rzeczek określa się przekrój poprzeczny koryta i spadek podłużny rzeki, poziom wód wysoki, średni i niski oraz poziom przepływu kry.

4. Plany i przekroje linii. Skład projektu przedwstępnego drogi żelaznej.

Pomiary i poziomowania, wykonane na gruncie, winny stanowić podstawę do sporządzenia planów i przekrojów, które pozwoliłyby sądzić o warunkach budowy projektowanej drogi żelaznej i obliczyć ilość robót, które trzeba będzie wykonać.

Plany sytuacyjne i plany z oznaczeniem warstwic, wykonywane przy poszukiwaniach kolejowych, nie różnią się zasadniczo od innych planów tego rodzaju. Podziałka planów przyjmuje się zwykle 1 : 2000 do 1 : 1000, pionowa zaś odległość pomiędzy warstwicami zwykle 2 do 1 m.

Szczegółowy przekrój podłużny linii przygotowuje się w podziałce 1 : 10000 dla odległości poziomych i 1 : 1000 dla wysokości. Po nakreśleniu linii gruntu ¹⁾ oznacza się na przekroju linię projektowanych pochyłeń, kierując się pod względem jej kształtu wskazówkami rozdziału V działu III. Przytem wyznacza się położenie poziomów dla stacyj i mijanek, rozmieszczenie przejazdów w poziomie szyn i budynków linjowych, oraz wyjaśnia się na zasadzie zebranych danych warunki krzyżowania dróg w różnych poziomach, przepuszczenia wód pod torowiskiem i ich odprowadzenia, oznacza się otwory dzieł sztuki, rowy ochronne, miejsca, wymagające urządzenia murów oporowych, i wogóle wyjaśnia się wszystkie okoliczności, dotyczące kształtu spodniej bu-

¹⁾ Kilometrowanie winno być przyjęte od początkowego punktu, który dla każdej linii ustala ministerjum kolei żelaznych. Przekrój podłużny należy wykreślać według kilometrowa na, od lewej strony ku prawej.

dowy projektowanej linii. Oprócz linii gruntu i linii pochyłeń z odnoszącymi się do nich rzędnymi oraz rzędnymi nasypów i wykopów, na przekroju podłużnym oznacza się w dolnej jego części długość i stromość (zwykle w tysięcznych częściach) projektowanych pochyłeń linii, a także długość prostych i łuków oraz ich kąty, promienie i styczne. Tu również oznacza się odległość od najbliższych staj punktów złamań przekroju, punktów przejścia z prostych na łuki oraz kilometrów, licząc od początku linii.

W odpowiednich miejscach, przy rzędnych przekroju, wypisuje się nazwy rzek, rzeczek i dróg, które przecina linia kolejowa, na liniach zaś gruntu i pochyłeń oznacza się projektowane dzieła sztuki: przepusty, mosty, wiadukty, ze wskazaniem ich otworów, poziomów wód i t. p. Nad linią pochyłeń oznacza się przyjętymi znakami położenie stacji, przystanków, mijanek, ze wskazaniem ich nazw i wzajemnych odległości, oraz położenie budowli linowych: domów mieszkalnych dla nadzorców drogowych i starszych robotników, domków dróżniczych i przejazdów w poziomie szyn.

Nad przekrojem wypisuje się nazwy osad i wsi, położonych wzdłuż linii, granic powiatów, województw i t. p.

U dołu lub u góry przekroju umieszczany bywa zwykle plan sytuacyjny linii, w tejsze podziałce podłużnej, co i przekrój, z zachowaniem krzywości linii lub w kształcie rozwiniętego pasa, z oznaczeniem przecinanych pól, łąk, lasów, kierunku rzek i dróg, budynków podlegających rozbiórce i t. p.

Oprócz szczegółowego przekroju podłużnego, który służy za podstawę do wypracowania projektu drogi żelaznej, wykresłany bywa zwięźlejszy, a więc dogodniejszy do szybkiego orjentowania się, skrócony przekrój podłużny linii w podziałce 1:50 000, z oznaczeniem wysokości co 100 m i z niektórymi innymi uproszczeniami.

Wzory przekrojów podłużnych, szczegółowego i skróconego, podane są na tablicach I i II.

Przekroje poprzeczne wykresłają się zwykle w podziałce skażonej 1:200 dla odległości poziomych i 1:100 dla wysokości.

Przekrój podłużny i przekroje poprzeczne dają możność obliczenia ilości robót ziemnych torowiska kolejowego, o ile zaś oprócz układu terenu uwzględniony będzie koszt wywłaszczenia i właściwości gruntów, pozwalają również ustalić najkorzystniejszy sposób wykonania tychże robót. Obliczenie objętości mas ziemnych i najdogodniejszego ich rozkładu znacznie się upraszcza przez zastosowanie wiadomych sposobów wykresłanych. Następnie może być określona powierzchnia wywłaszczenia, potrzebnego pod torowisko kolejowe wraz z bocznymi ukopami, odwałami i t. p., a także, zależnie od przyjętej wysokości nasypów i wyznaczonych otworów dzieł sztuki, mogą być określone główniejsze wymiary tychże dzieł sztuki, objętość muru, ciężar dźwigarów mostowych i t. p.

Na podstawie poszukiwań ekonomicznych i technicznych wypracowuje się przedwstępny projekt drogi żelaznej, który winien być przedstawiony do ministerjum kolei żelaznych w celu otrzymania pozwolenia na jej budowę.

Według przepisów polskich o udzielaniu koncesyj na koleje żelazne prywatne (rozporządzenie ministra kolei żelaznych z d. 14 paźdz. 1921 r.), przedwstępny projekt drogi żelaznej winien obejmować następujące dokumenty:

1. Memorjał, którego działy stanowią: a) uzasadnienie znaczenia ekonomicznego i potrzeby budowy projektowanej drogi żelaznej; b) opis techniczny budowy; c) wykaz przypuszczalnych rocznych wydatków i dochodów eksploatacyjnych z ich uzasadnieniem; d) zamierzony plan wykonania robót.
2. Projekt sfinansowania zamierzonego przedsięwzięcia.
3. Plan projektowanej linii na mapie topograficznej w podziałce 1 : 300 000 lub większej.
4. Przekrój podłużny w podziałce pionowej 1 : 1000 i poziomej 1 : 10 000.
5. Taki sam przekrój w podziałce pionowej 1 : 1000 i poziomej 1 : 50 000.
6. Kosztorys ogólny budowy z niezbędnymi wykazami, podzielony na 12 działów, przytoczonych wyżej na str. 178 i 179.

Treść tych dokumentów wymaga bliższego rozpatrzenia.

1a) *Uzasadnienie znaczenia ekonomicznego i potrzeby budowy projektowanej drogi żelaznej.* Tu winien być wskazany cel budowy, opisane warunki ekonomiczne miejscowości, którą droga ta ma przecinać i usprawiedliwiony pod względem ekonomicznym wybrany kierunek linii kolejowej. Niezbędne jest przytoczenie danych statystycznych o zaludnieniu miejscowości, przez którą ma przechodzić projektowana droga żelazna, o wytwórczości i spożyciu tej miejscowości, o jej bogactwach przyrodzonych, rozwoju przemysłu, ilości fabryk i zakładów przemysłowych, o rozwoju handlu i t. p.

1b) *Opis techniczny budowy.* W nim należy opisać pod względem topograficznym, geologicznym i klimatycznym miejscowość, przez którą ma przechodzić projektowana droga żelazna; umotywować wybór typu drogi żelaznej (szerokość toru, rodzaj trakcji i in.) i przyjęte zasadnicze warunki techniczne (przelotność, wzniesienie miarodajne, skład pociągów, typy budowli i in.; uzasadnić pod względem technicznym wybrany kierunek linii kolejowej, dołączając w miarę potrzeby plany i przekroje poprzeczne znaczniejszych rzek z motywami wyboru miejsc ich przejścia i wzniesienia mostów nad poziomem wody, plany dojeżdż do miast, przejść w trudniejszych miejscach i t. p.; opisać kształt linii kolejowej na zasadzie wykazu prostych i łuków, pochyłości i poziomów, ze wskazaniem ich stosunku procentowego do całej długości linii, podaniem zastępczych długości szlaków pomiędzy stacjami i dla całej linii i t. p.; uodowodnić przelotność linii obliczeniami czasu biegu pociągów, zużycia wody i paliwa oraz wykresami jazdy ze wskazaniem rozmieszczenia parowozowni i stacyj wodnych; opisać ustrój ważniejszych budowli z dołączeniem projektowanych przekrojów normalnych torowiska, rysunków typów dzieł sztuki, budowy wierzchniej, budynków architektonicznych i in.

1c) *Wykaz przypuszczalnych rocznych dochodów i wydatków eksploatacyjnych z ich uzasadnieniem.* Wykaz dochodów wymaga obliczenia przewidywanej ilości przewozów, opartego na danych działu 1a) i na wyrachowaniach, dotyczących roz-

miarów ruchu miejscowego i przechodniego (tranzytowego), oraz na średnich opłatach przewozowych, przyjętych w zależności od rodzaju oczekiwanych przewozów. Przytem należy obliczyć również zwiększenie lub zmniejszenie przewozów i dochodu sąsiednich dróg żelaznych, należących do przedsiębiorstwa, skarbu lub osób trzecich. Wykaz wydatków eksploatacji winien być oparty na danych technicznych projektu oraz danych o ilości przewozów, projektowanej organizacji zarządu i t. p.

1d) *Plan wykonania robót* winien zawierać podział robót pod względem czasu ich wykonania, wskazywać źródła otrzymania materiałów i robotnika i uzasadniać rozkład asygnowania niezbędnych środków finansowych.

2. *Projekt sfinansowania przedsięwzięcia* winien być oparty na kosztorysie robót (p. 6) i planie ich wykonania (p. 1d), na zyskowności przedsięwzięcia (p. 1c) i na rozporządzalnych środkach materialnych. Należy tu zaznaczyć, czy wymagane jest przyznanie prawa przymusowego wywłaszczenia i pomocy ekonomicznej ze Skarbu Państwa i w jakiej formie. W obliczeniach amortyzacji kapitału budowy należy przyjąć w rachubę termin koncesji, którą według ustawy udziela się najwyżej na lat 90.

3, 4 i 5. *Plan i przekroje podłużne*. Szczegółowe objaśnienia co do tych dokumentów były już dane powyżej na str. 240 i 241.

6. *Kosztorys ogólny budowy z niezbędnymi wykazami*. Kosztorys taki przygotowuje się na zasadzie ilości robót i dostaw, określonej przy poszukiwaniach, biorąc pod uwagę zaopatrzenie drogi żelaznej, jakie okaże się niezbędnem w zależności od oczekiwanego ruchu, i posiłkując się zebranymi wiadomościami o cenach materiałów i robocizny, dla uzasadnienia przyjętych cen jednostkowych. Podział ogólny kosztorysu budowy według treści, przyjęty na drogach żelaznych polskich, podano powyżej na str. 178 i 179. W szczegółach należy stosować się do formularza kosztorysu budowy, ustalonego przez ministerjum.

Ilości robót i dostaw, przyjęte w tym kosztorysie, winny być usprawiedliwione obliczeniami i wykazami: 1) wywłaszczenia gruntów i budynków podlegających rozbiórce; 2) cięcia lasu i karczowania; robót ziemnych (kilometrami i stajami); umocowania stoków; 3) dzieł sztuki z podaniem ich otworów, sposobu posadowienia, ilości muru i t. d.; 4) długości linii głównych i stacyjnych i ilości materiałów do budowy wierzchniej; 5) przynależności drogowych i ochron śnieżnych; 6) linii telegraficznej i aparatów; 7) przejazdów i budynków drogowych; 8) stacyj i budynków stacyjnych; 9) urządzeń wodociągowych; 10) przynależności stacyjnych i oporządzenia stacyj; 11) taboru, oporządzenia warsztatów i t. p.

5. Poszukiwania ostateczne, ostateczny projekt drogi żelaznej i jego wykonanie.

W przedwstępnym projekcie drogi żelaznej projekty poszczególnych budowli i urządzeń nie są opracowywane szczegółowo, lecz tylko wskazuje się ich typy, materiały i ustrój ogólny. Opracowaniem zaś szczegółowych projektów dzieł sztuki, budynków architektonicznych, układu torów na stacjach, taboru i t. p. i opracowaniem rysunków poszczególnych budowli i urządzeń

z przystosowaniem się do terenu i innych warunków miejscowych zajmują się inżynierowie i technicy, którym poruczona została budowa drogi żelaznej, po ustaleniu przez ministra kolei żelaznych szczegółowych warunków technicznych koncesji na tę budowę i po nadaniu koncesji przez Prezydenta Rzeczypospolitej. Ciż sami inżynierowie i technicy przed przystąpieniem do budowy zwykle wykonywają również poszukiwania ostateczne, w celu ustalenia ostatecznego kształtu linii.

Poszukiwania ostateczne obejmują też same roboty, które były opisane powyżej dla poszukiwań początkowych, z tą tylko różnicą, że przy poszukiwaniach ostatecznych zwraca się większą uwagę na szczegółowe opracowanie projektu. Cała linja winna być wytknięta, wymierzona i spoziomowana na nowo, przyczem należy sprawdzić, czy jej położenie, ustalone przy poszukiwaniach początkowych, było wybrane prawidłowo, i o ile możliwości poprawić to położenie, zwiększając promienie łuków, zmniejszając pochyłości, długość linii, ilość i koszt robót i t. p. W celu ulepszenia dojść do miast, przecięć z rzekami i położenia linii w innych trudnych miejscach, wykonywa się szczegółowe plany, o ile nie były już przedtem wykonane. W miejscach, gdzie przy poszukiwaniach początkowych położenie linii zostało określone podług planu z oznaczeniem warstwic, bez wytknięcia krzywych na gruncie, wytknięcie to wykonywa się z wymaganą dokładnością (zwykle co 20 m) i w razie potrzeby poprawia się położenie linii.

Istotne ulepszenie linii może być w wielu razach osiągnięte bez zmiany jej kierunku, lecz tylko zapomocą umiejętnego przerobienia linii pochyłeń na przekroju podłużnym.

Obliczenia otworów dzieł sztuki, wydajności źródeł wody do wodociągów, rozwoju i zaopatrzenia stacji i t. p., wykonane przy poszukiwaniach początkowych, sprawdza się i uzupełnia nowemi danemi. W celu określenia głębokości posadowienia podpór dzieł sztuki, zbadania właściwości gruntów, wyszukania wody i materiałów budowlanych, kopie się studnie próbne i wykonywa się wiercenia.

Po ostatecznem ustaleniu kształtu projektowanej linii w planie i w przekroju i po wyjaśnieniu ustroju torowiska, położenia bocznych ukopów, odwałów, budynków i innych budowli, określa się szerokość pasa wywłaszczenia, poczem geometrzy przystępują do opracowania *planu wywłaszczenia gruntów* z oznaczeniem granic działek, należących do poszczególnych właścicieli.

Nabycie majątności pod budowę drogi żelaznej dokonywa się o ile możliwości na zasadzie umów dobrowolnych z ich właścicielami. W tym celu i dla wyjaśnienia kosztu wywłaszczenia przed ustaleniem ostatecznego kierunku linii (gdyż potem ceny ziemi szybko idą w górę), należy zebrać podczas poszukiwań przedwstępnych wiadomości o rzeczywistych cenach ziemi podług dokonanych sprzedaży i, o ile to jest możliwe, ściągnąć deklaracje od właścicieli gruntów z wymienieniem warunków sprzedaży, na które się oni zgadzają. Drogom żelaznym użytku publicznego może być przyznane według warunków koncesji prawo przymusowego wywłaszczenia majątności nieruchomości pod budowę. Jeżeli korzysta się z tego prawa z powodu niemożności

dojścia do porozumienia dobrowolnego z właścicielami majątności, to osobna komisja szacunkowa dokonywa opisu i oceny tych majątności, poczem, oraz po zabezpieczeniu wynagrodzenia, przypadającego właścicielom, majątności te mogą być zajęte pod budowę drogi żelaznej.

Opracowanie projektów ostatecznych i nadzór nad ich wykonaniem sprawia zarząd budowy drogi żelaznej, na którego czele stoi inżynier główny budowy. Wszystkie sprawy, dotyczące budowy drogi żelaznej, ześrodkowują się w biurze budowlanem inżyniera głównego, które posiada wydział techniczny do opracowania normalnych typów budowli, warunków technicznych i instrukcyj prowadzenia robót.

Organami miejscowemi zarządu budowy drogi żelaznej są naczelnicy oddziałów (50—100 km) i ich pomocnicy albo naczelnicy dystansów (25—50 km), których obowiązkiem jest opracowanie szczegółowych projektów oddzielnych budowli i nadzór nad ich wykonaniem zgodnie z ogólnemi wskazówkami biura budowlanego.

Ostateczny projekt techniczny budowy drogi żelaznej, w szczególności zaś ostateczny plan i przekrój podłużny linii, normalny przekrój poprzeczny torowiska i wykresy ruchu pociągów, normalne rysunki dzieł sztuki, budowy wierzchniej, budynków drogowych i stacyjnych, przynależności drogowych i stacyjnych, oraz projekty mostów o wielkich otworach, układu torów na stacjach i zaopatrzenia stacyj i taboru w wodę, powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do robót przez ministra kolei żelaznych.

Po ukończeniu budowy wszystkie roboty podlegają oględzinom przez komisję odbiorczą, wyznaczoną przez ministra kolei żelaznych, która stwierdza należyte wykonanie robót zgodnie z zatwierdzonemi projektami i zaświadcza o gotowości drogi żelaznej do otwarcia ruchu i eksploatacji.
