

METODY PRACY – RACJONALIZACJA POSTĘP TECHNICZNY

KAZIMIERZ PASZYŃSKI

O METODZIE BADANIA PRZYROSTU ZASOBÓW KRUSZYWA W ZŁOŻACH ODNAWIALNYCH

BRAK ODPOWIEDNIEJ LITERATURY naukowej zmusza do szukania własnych dróg, mających na celu ustalenie metody badania przyrostu kruszywa złóż odnawialnych.

Prace, zmierzające do ustalenia kryteriów dla złóż odnawialnych należy podzielić na 4 etapy, obejmujące: pierwszy etap — badania i pomiary polowe oraz ich adaptacje,

drugi etap — prace obserwacyjne krótko i długoterminowe,

trzeci etap — analizę poczynionych obserwacji,

czwarty etap — wyciągnięcie wniosków z przeprowadzonych badań i wyników oraz ustalenie właściwej metody do oceny złóż odnawialnych w określonych rejonach Polski.

I. BADANIA I POMIARY POLOWE ORAZ ICH ADAPTACJA

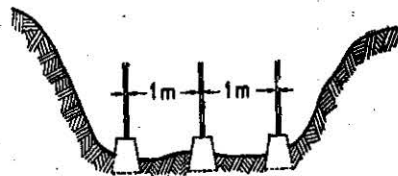
Badania i pomiary polowe polegają na przeprowadzeniu zdjęcia tachymetrycznego dorzecza rzeki, transportującej kruszywo, w skali 1 : 1000. Na podkładzie tego zdjęcia sporządza się zdjęcie geologiczne i nanosi takie szczegóły, jak: przekroje poprzeczne poszczególnych żlebów i jarów, krzywizny i nachylenia strumyków. Zwraca się szczególną uwagę na podłoże geologiczne z punktu widzenia stratygrafii, tektoniki i składu litologicznego.

W dalszym ciągu zwraca się uwagę na ilościowy i jakościowy stan zadrzewienia z uwzględnieniem wieku danych drzewostanów, ich ekspozycji i podszycia. Wszystkie te dane nanosi się na plan sytuacyjno-wysokościowy, nawiązując do punktów stałych. Następnie robi się poprzeczne przekroje geologiczne z uwzględnieniem litologii. Na przekrojach tych, ustalonych w czasie zdjęć polowych lub prac kameralnych, a utrwalonych w sposób odpowiedni w terenie, będą prowadzone stałe obserwacje. Należy tu uwzględnić zjawiska hydrologiczne i hydrogeologiczne. W okresie badań należy założyć stację hydrometeorologiczną celem badania wpływu opadów atmosferycznych na odnawialność złóż.

II. PRACE OBSERWACYJNE

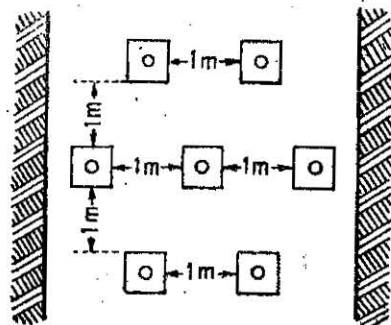
Prace obserwacyjne dotyczą: 1) opadów atmosferycznych, 2) poziomów wód gruntowych, 3) wód strumieniowych, 4) zalesienia, 5) działalności erozji wodnej, 6) akumulacji wodnej, 7) zmiany kształtów geomorfologicznych, 8) kształtu ziarn kruszywa w różnych poziomach obserwacyjnych, 9) składu mineralnego kruszywa o różnych poziomach, 10) składu granulometrycznego w różnych poziomach, 11) przyrostu zasobów okresowych w różnych poziomach obserwacyjnych.

Aby umożliwić powyższe badania, zmierzające do ustalenia przyrostu zasobów w czasie, należy w ustalonych miejscach w górze rzeki wyznaczyć w jej korycie profile poprzeczne w ilości np. 5 jako zapory szachowe i organowe, ograniczające przepustowość okrucichów skalnych. Odległość między profilami powinna wynosić 100 — 200 m. W profilu pierwszym, tj. w profilu górnym, należy posadzać w dnie rzeki i w terenie zalewowym słupy (np. szyny kolejowe) w szachownicy o oczku 1 m, tak jak to przedstawione jest na ryc. 1, 2, 3. W następnych profilach, tj. w III, IV i V, odstępy między organami będą się zmniejszać aż do 10 cm. Między tymi profilami należałoby zastosować tzw. „pułapki“.



Ryc. 1a

Tama szachowa — profil I (widok z boku)



Ryc. 1b

Tamy szachowe — profil I (widok z góry)

III. ANALIZA POCZYNIONYCH OBSERWACJI

W tym etapie prac należy przeprowadzić szczegółową analizę wyników zarejestrowanych na wszystkich poszczególnych stanowiskach oddzielnie, a następnie w powiązaniu ich ze sobą. Należy tu szczegółowo rozpatryć wpływ „wielkiej wody“ na stan przyrostu zasobów w poszczególnych profilach, utrwalonych w korycie rzeki, wpływ wietrzenia, nasłonecznienia i temperatury otoczenia na formowanie się złoże.

Obserwacje w górnym dorzeczu należy utrzymywać fotograficznie, w przepisanych odstępach czasu, np. rocznych, jak również po burzowych opadach atmosferycznych lub gwałtownych zmianach temperatury. Należy prowadzić obserwacje poziomu wód gruntowych w ustalonych punktach w pobliżu profili oraz dorzecza rzeki i obserwacje stanu nasiąkliwości podłoża dorzecza, nadto obserwacje żerującego zwierzęstwa na i pod powierzchnią gruntu. Powinien być również badany wpływ szaty roślinnej na przyrost zasobów.

Wyniki obserwacyjne pozwolą na ustalenie, w jakim stopniu różne czynniki wpływają i biorą udział w tworzeniu i kształtowaniu się przyrostu zasobów złóż odnawialnych.



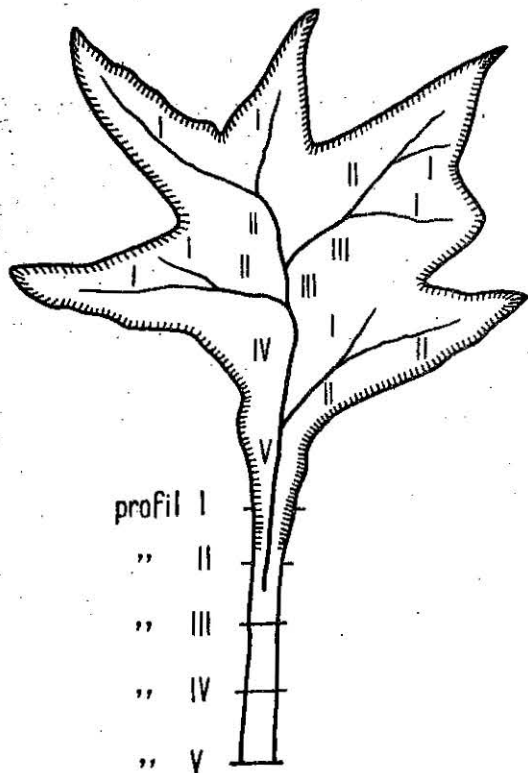
Ryc. 2

Tamy organowe profil II

Następnie należy przeprowadzić klasyfikację dróg transportowych kruszywa, począwszy od partii górnych, a skończywszy na partiach dolnych.

Należy ustalić w m³ transport kruszywa przez 1 m³ wody w ciągu jednostki czasu oraz globalnie w ciągu roku, a następnie stopień obtoczenia ziarn i ich kształt z uwzględnieniem charakteru mineralogicznego i stratygraficznego na poszczególnych punktach obserwacyjnych oraz na utrwalonych profilach.

Dalszą pracą powinno być ustalenie linii szybkości splywu wód i poszczególnych przekrojów poprzecznych



Ryc. 3

Dorzecze z rozklasyfikowanymi drogami splywu wód

splywu wód oraz obliczenie długości poszczególnych dróg transportowych według klasyfikacji ze względu na przekrój i ze względu na spadek.

IV. WNIOSKI I USTALENIE METODY DLA OKREŚLONYCH REJONÓW CELEM OBLICZENIA PRZYROSTU ZASOBÓW KRUSZYWA ZŁOŻ ODNAWIALNYCH

Na podstawie obliczenia przekrojów poprzecznych dróg transportowych sporządzamy schematyczny plan dróg według jednakowych spadków, jak wykazano na ryc. 4.

Możemy wtedy obliczyć przyrost masy skalnej w ciągu okresu obserwacyjnego i przewidzieć przyrost zasobów w ciągu następnego okresu, porównać otrzymane wyniki z przewidywanymi, oznaczyć błąd i wnieść poprawkę.

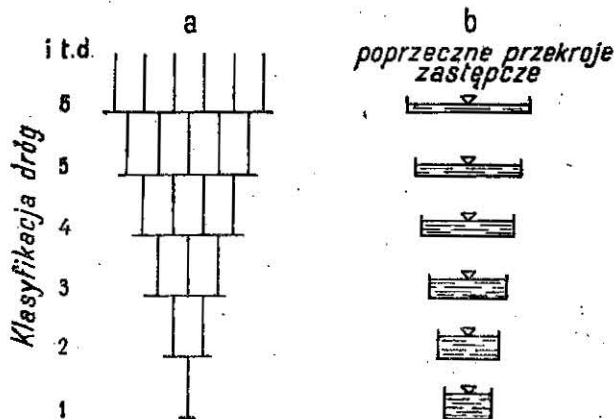
W dalszym ciągu należy sklasyfikować wszystkie drogi kruszywa z górnych partii do partii dolnych i ustalić w m³ przepływ w ciągu jednostki czasu mieszany wody i materiału skalnego oraz globalnie w ciągu odcinków okresowych i rocznych. Należy zwrócić uwagę na stopień obtoczenia ziarna z uwzględnieniem charakteru stratygraficznego i mineralogicznego na poszczególnych punktach obserwacyjnych oraz na utrwalonych profilach.

Dalej należy ustalić linie szybkości splywu wód i ustalić je na planie oraz obliczyć poszczególne długości dróg transportowych według ustalonej klasyfikacji.

Różnica wysokości najwyższego punktu dorzecza i punktów poprzecznych profili obserwacyjnych badanej rzeki da nam profil idealny danego dorzecza. Obliczenie masy skalnej dorzecza do obserwowanego poziomu i jej ubytek roczny da nam możliwość ustalenia stosunku ubytku lub przyrostu kruszywa na 1 m różnicy wysokości i na 1 m³ wód splywających.

Przykład:

Niech σ oznacza ilość kruszywa przyniesionego przez 1 m³ wody (można tu rozumieć ilość sumaryczną lub ilość poszczególnych granulacji).



Ryc. 4

Schematyczny plan dróg wodnych

przy czym:
$$\sigma_{sr} = \frac{M}{P_{sr} V_{sr} t} \dots 1$$

M = masa kruszywa naniesionego w czasie t ,
 P = średni przekrój koryta w czasie obserwacji,
 V = średnia prędkość strumienia w tym czasie,
 σ_{sr} = średnia wartość w czasie obserwacji t .

Odwrotnie wzoru (1) jest wzorem, wyrażającym ilość naniesionego kruszywa w czasie T dowolnie dłuższym.

$$M = \int_0^T \sigma(t) p(t) v(t) dt \dots 2$$

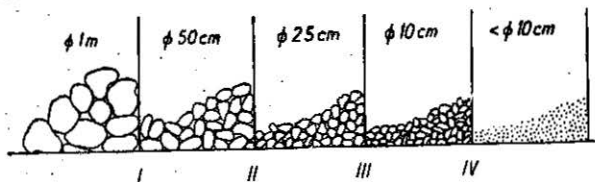
Przekrój, prędkość i ilość kruszywa σ naniesionego przez 1 m³ wody zależą od czasu. Trasę transportową „wyciągniętą“ można podzielić na dwie części:

- górna część, w której przeważa produkcja kruszywa,
- część dolna, w której przeważa magazynowanie (akumulowanie) kruszywa.

Oznaczmy przez S ilość produkowanego kruszywa na jednostkę długości koryta rzeki np. 1 km i jednostkę czasu np. 1 dobę. Odwrotnie, przez v — ilość osadzającego się kruszywa na jednostkę długości i czasu.

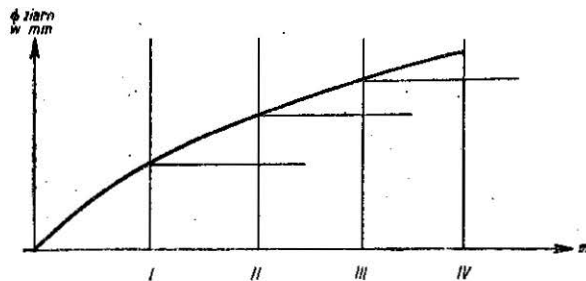


Ryc. 5



Ryc. 6a

Schemat uziarnienia przyrostu zasobów



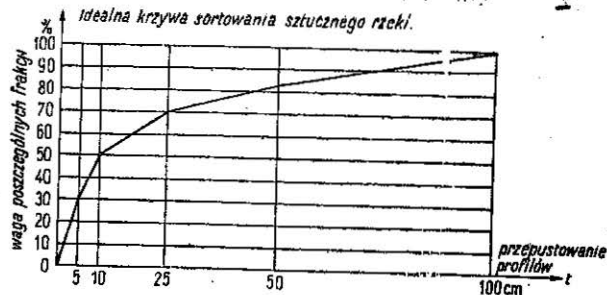
Ryc. 6b

Krzywa uziarnienia przyrostu zasobów

S i v można też odnieść do ilości kruszywa poszczególnych granulacji (ryc. 6 i 7).

Na ogólną ilość kruszywa naniesionego w miejscu odległym o L od początku wyciągniętej trasy transportowej otrzymamy:

$$M \int_0^{TL} \int_0^{\infty} [s(l) - v(t)] dl dt \dots 3$$



Ryc. 7

w czasie T okresu obserwacji oczywiście całkowanie po l można wykonać tylko do miejsca, w którym $M \geq 0$.

Miejsce, od którego $M = 0$ oznacza, że już cała wyprodukowana ilość kruszywa uległa osadzeniu.

Maksymalną ilość M otrzymujemy biorąc pochodną względem L — wypada ona w miejscu, gdzie $S \delta_r = V \delta_r$ a więc gdzie średnia prędkość równa jest średniej wielkości osadzania.

Powyższe twierdzenie słuszne jest przy założeniu, że na ogół produkcja maleje od góry trasy do dołu, gdy tymczasem akumulacja rośnie.

Artykuł niniejszy pokazuje drogę, którą należałoby kroczyć w celu rozwiązania palącego zagadnienia dokumentacji złóż odnawialnych kruszywa.

Nie sądzę, że podane wytyczne są niewzruszalne. Wiele rzeczy trzeba jeszcze poddać analizie, ale trzeba ruszyć z martwego punktu. Istnieje projekt Centralnego Zarządu Eksploatacji Kruszywa przy Ministerstwie Żegluga, aby stworzyć na jednej z rzek górskich stację doświadczalną dla złóż odnawialnych, byłoby to przedsięwzięcie jedyne w swoim rodzaju i nie wątpię, że przyczyni się do wyświeślenia poruszonego tu zagadnienia.