



#### **Uwaga:**

**W oparciu o art. 4, pkt. 4 oraz art. 6, pkt. 3 Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 4 lutego 1994r. (Dz. U. Nr 27, poz. 96 wraz z późniejszymi zmianami) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.**

## **2. Przebieg prac.**

W rezultacie szczegółowych uzgodnień ze Zleceniodawcą prac geotechnicznych, wykonano 7 otworów wiertniczych, do głębokości 2,0 m ppt każdy, w miejscach wskazanych w zleceniu. W trakcie prac zrezygnowano z wykonania 8 wyrobiska badawczego, zlokalizowanego w obrębie nawierzchni północnej części ul. Kopernika, ze względu na brak możliwości jego realizacji bez zamknięcia ruchu pojazdów, na tym odcinku drogi wojewódzkiej. Łączny metraż rozpoznania wynosił zatem 14 mb.

Prace terenowe polegały na odwierceniu 7 otworów mało średnicowych, wiertnicą hydrauliczną o symbolu H25S, przy użyciu śwідrów rurowych, zakończonych koronkami widiowymi oraz śwідrów spiralnych, metodą krótkich marszów.

Grunty podłoża rodzimego rozpoznano metodami polowymi. Rozpoznanie gruntów nasypowych polegało na określeniu ich miąższości, charakterystyce składu oraz ocenie zagęszczenia i konsolidacji, w oparciu o postępowanie i opory wiercen.

Miejsca badań wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych, w stosunku do istniejącej sytuacji. Otworów nie niwelowano, gdyż zostaną one przeniesione na zaktualizowaną niweletę drogi, po jej opracowaniu przez firmę geodezyjną.

Prace kameralne ograniczono do analiz:

- dostępnych map geologicznych,
- badań archiwalnych, zawartych we wcześniej wykonanych, dla terenów sąsiednich, opracowań geologicznych,
- wyników wiercen

oraz opracowania tekstu dokumentacji i załączników graficznych.

## **3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.**

Teren wykonanych badań zlokalizowany jest we wschodniej części Kotliny Żywieckiej, w obrębie doliny rzeki Koszarawy, na jej północnej terasie akumulacyjnej, około 50-100 m od koryta rzeki.



Przedmiotowe skrzyżowanie zlokalizowane jest częściowo na nasypach ułożonych na terasie zalewowej, a częściowo w obrębie wyższej terasy rędzinnej. Deniwelacje na przebadanym odcinku sięgają 2 m, przy czym najwyższy położony otwór znajduje się na terenie sztucznie podniesionym, w związku z dojazdem do przejazdu kolejowego, a punkt najniższy to miejsce wykonania otworu nr 3, u podstawy nasypu ul. Sporyskiej.

Podłoże starsze budują, utwory fliszu karpackiego. Wykształcone są w postaci wzajemnie przewarstwiających się łupków i piaskowców, należących do serii stratygraficznej paleogenu – warstw podmagurskich. Utwory te znalazły się poza zasięgiem głębokościowym wierceń, wykonanych dla potrzeb niniejszego opracowania.

Powyżej zalegają grunty akumulacji rzecznej, wykształcone głównie w postaci żwirów z otoczkami frakcji grubej. W strefach załamania się przebiegu stropu tych gruntów, pokryte są one osadami najmłodszymi, wykształconymi w postaci soczewek piasków, mocno zaglinionych, z przewarstwieniami gruntów mało spoistych – piasków gliniastych i glin piaszczystych.

Nad gruntami rodzimymi zalegają nasypy okruchowe i sporadycznie piaszczyste oraz, w granicach jezdni, nawierzchnie z kostki granitowej, pokryte warstwami bitumicznymi.

#### **4. Warunki wodne.**

W okresie prowadzenia badań, wody gruntowej w podłożu terenu, do głębokości rozpoznania, nie stwierdzono. Poziomu piezometrycznego należy spodziewać się w strefie rzędnych koryta pobliskiej rzeki Koszarawy, tj. w strefie głębokości 3-4 m ppt.

#### **5. Warunki geotechniczne.**

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne, w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono dwie grupy utworów;

- I - nasypy drogowe, okruchowe i piaszczyste – utwory współczesne, antropogeniczne,
- II - grunty żwirowo-kamieniste i piaszczyste, akumulacji rzecznej neogenu,

Grunty podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników oznaczeń makroskopowych i badań polowych.

Poniżej przedstawia się opis wydzielonych warstw geotechnicznych gruntów podłoża rodzimego oraz nasypów koryt drogowych:

WARSTWA Ia - to nawierzchnie drogowe, stwierdzone wszystkimi wyrobiskami wykonanymi w granicach jezdni ulic, dochodzących do skrzyżowania, a więc w otworach nr: 2, 4, 5 i 7. Otwory wykazały jednoznacznie, że skrzyżowanie i ulice dojazdowe, pierwotnie pokryte było nawierzchnią z kostki granitowej, o grubości około 10 cm. Nawierzchnia taka odsłania się na części ulicy Sparyskiej, gdzie jest mocno skoleinowana, co sugeruje słabą wytrzymałość warstw konstrukcyjnych. Na ulicach pozostałych (Skłodowskiej i Kopernika) nawierzchnia granitowa została pokryta warstwami bitumicznymi. Ilość rozwarstwień, w rdzeniu wiertniczym, świadczy o wielokrotności wykonywania napraw, przy czym aktualnie najlepszy stan nawierzchni wykazuje ul. Kopernika (DW 945). Na pozostałych drogach dojazdowych do skrzyżowania nawierzchnia jest mocno zniszczona, pokryta łatami, miejscami wykruszona.



Na fotografii zamieszczonej powyżej widoczna jest mocno uszkodzona nawierzchnia bitumiczna, ułożona na kostce granitowej, przy wylocie ul. Sparyskiej na przedmiotowe skrzyżowanie.

Łączna miąższość warstw nawierzchni (asfalt + kostka, wraz z rozdzielającą je cienką warstwą drobnego kruszywa w otw. nr 4), w otworach wahała się w granicach 0,10-0,42 m.



WARSTWA Ib - to nasypy drogowe, okruchowe, stanowiące podbudowę pod nawierzchnią, stwierdzone wszystkimi wyrobiskami, wykonanymi w granicach jezdni i najbliższego pobocza. Tak więc, nie wystąpiły tylko w otworze nr 3, wykonanym u podstawy nasypu drogowego ul. Sporyskiej

Jako kryterium przynależności do warstwy podbudów przyjmowano brak w kruszywie większej ilości domieszek w postaci: żużla, gliny lub gruzu ceglanego. Materiał budujący te podbudowy jest mocno zróżnicowany. Na północ od przejazdu kolejowego są to głównie kruszywa łamane, zaś na południe kruszywa naturalne – żwiry i otoczaki. Jako materiał podścielający lub w formie domieszek występują spieki hutnicze, często dużych frakcji, przekraczających średnicę narzędzia wiertniczego (112 mm). Grunty w tej części stanowią warstwę konstrukcyjną i zaliczone zostały do nasypów budowlanych. Są w miarę jednolicie zagęszczone. Miąższość nasypów, uznanych za budowlane, warstwy Ib wahała się w granicach 0,20-0,58 m.

WARSTWA Ic - to nasypy okruchowe, uznane za niebudowlane, a więc nie wykazujące śladów warstwowego zagęszczania. Są to głównie kruszywa naturalne, zawierające często znaczne ilości domieszek żużli, glin, okruchów cegieł i innych zanieczyszczeń. Do warstwy tej zaliczono również nasyp, wykonany z przemieszczonych okolicznych żwirów rzecznych, stanowiący dojazd do przyczółka mostu na rzece Koszarawie, w ciągu ul. Sporyskiej, w obrębie którego zakończono głębienie otworu nr 5. Nasypy warstwy Ic charakteryzują się zmiennością zagęszczenia, znacznym zróżnicowaniem ilości domieszek, a także zmiennością stanu domieszek spoistych. Zalegają w spągu utworów antropogenicznych, a ich miąższość, w wykonanych wyrobiskach, wahała się w granicach 0,15-1,7 m. Należy zaznaczyć, że nasypy z kruszyw naturalnych mogą być trudne do odróżnienia od gruntów rodzimych, tego samego rodzaju, zalegających w podłożu, a kryterium zaliczenia do utworów nasypowych były: zawartość domieszek antropogenicznych lub zaleganie powyżej poziomu terenów sąsiednich.

W dużym przybliżeniu nasypy te można przyrównać do rodzimych żwirów gliniastych lub rumoszy kamienisto-gliniastych, średnio zagęszczonych i zagęszczonych. W związku z powyższym, własności dla celów drogowych można przyjmować jak dla w/w utworów rodzimych:

- kapilarność bierna - **H kb ~ 1,0-1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP ~ 25-35**,



- CBR ~ 7-9%,
- grupa nośności **G1** (zaleganie w strefie występowania warunków wodnych dobrych),
- utwory te należą do gruntów **niewysadzinowych** lub **wątpliwych** pod względem wysadzinowości, w przelotach o dużym zaglinieniu.

WARSTWA Id - to przewarstwienia nasypów piaszczystych, stwierdzone pod nasypami konstrukcyjnymi, w otworach nr 2 i 6. W składzie gruntu wyróżniono piaski z domieszkami: żużla, pojedynczych żwirów i kamieni, czasem z korzeniami roślin. Grunty mają zmienne zagęszczenie, a więc zaliczono je do nasypów niebudowlanych. W wymienionych wyrobiskach, miały niewielką miąższość, w granicach 0,1-0,2 m.

Ich własności dla budownictwa drogowego można przyjmować jak dla piasków rodzimych, w następującej wysokości:

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> < 1,0 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP > 35**,
- **CBR ~ 10-11%**,
- grupa nośności **G1**,
- grunty należą do **niewysadzinowych**.

WARSTWA IIa - to utwory, zalegające w stropie podłoża rodzimego, warstwą nieciągłą. Wykształcone są w postaci mocno zaglinionych piasków drobnych, przewarstwionych gruntami mało spoistymi – piaskami gliniastymi i glinami piaszczystymi. Są to tzw. mady rzeczne, pokrywające warstwy żwirowe na powierzchni niskich teras, w sąsiedztwie koryt rzek górskich. Grunty te stwierdzono w stropie podłoża rodzimego, Otwór nr 6 zastał zakończony w obrębie tej warstwy.

Stopień zagęszczenia tych utworów przyjęto w wysokości  $I_D = 0,3$ , w oparciu o dane literaturowe o zagęszczeniu gruntów w zależności od ich genezy oraz doświadczenia firmy na terenach podobnych.

Cechy fizyko-mechaniczne tych gruntów wyznaczono z normowych (PN-81/B-03020) zależności korelacyjnych, w dowiązaniu do przyjętego stopnia zagęszczenia gruntów, korzystając z krzywej dla piasków drobnych. Parametry mechaniczne obniżono o około 20%, w stosunku do piasków o tym samym stopniu zagęszczenia, bez zaglinienia i przewarstwień spoistych.