# Problemy techniczne w lokalizacji obiektów budowlanych na torfowiskach

**Konferencja -Wyzwania w ochronie siedlisk mokradłowych doliny Górnej Biebrzy**

Specjalistyczna Pracownia Projektowa WAGA-BART Zbigniew Bartosik

# Obiekty budowlane realizowane na gruntach organicznych

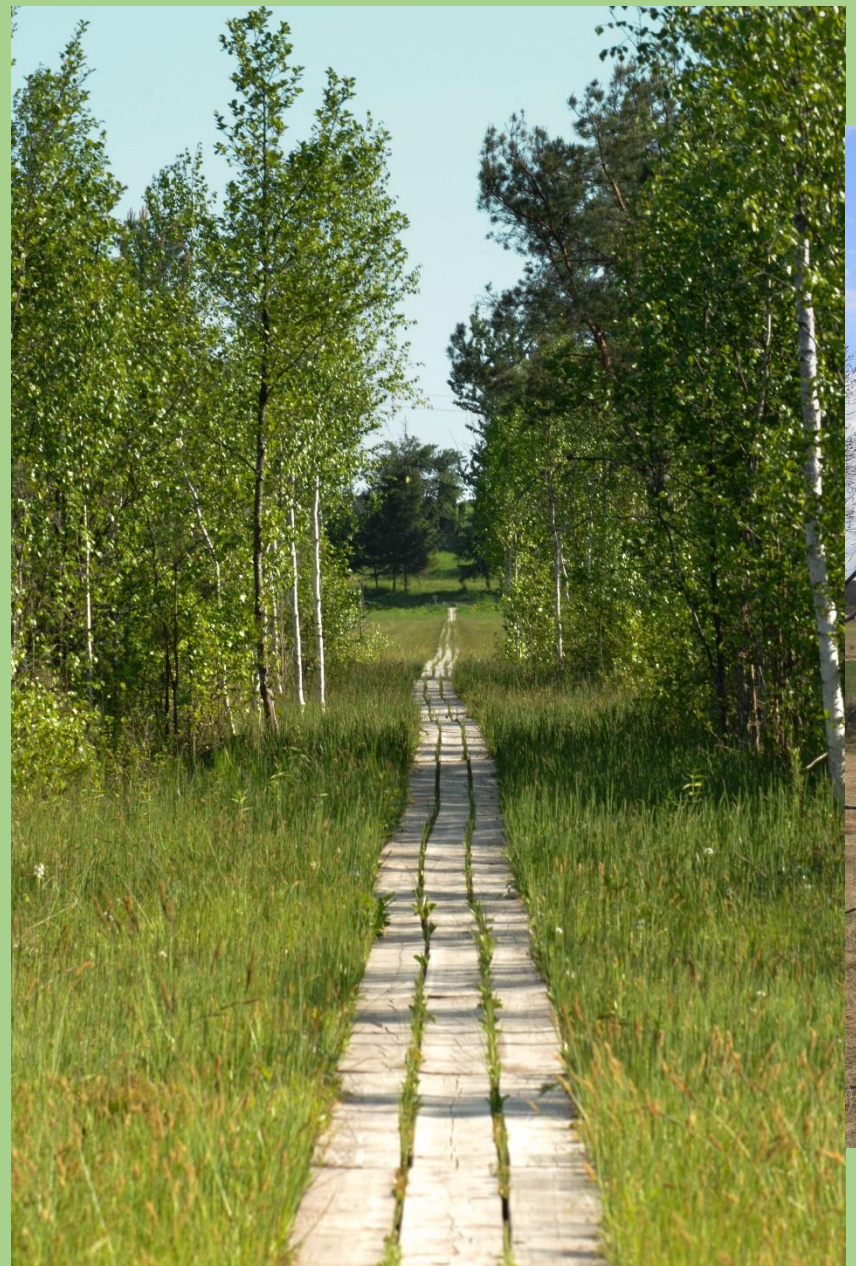
- Służące regulacji stosunków wodnych (zastawki , jazy, rowy, kanały);
- Ograniczające odpływ wód (progi i stopnie);
- Drogi technologiczne i dojazdowe (wymagane przepisami, pożarowe);
- Przepusty i mosty;
- Budowle infrastruktury turystycznej (kładki, wieże widokowe);
- Małe pochylnie (slip);
- Obiekty p.powodziowe (wały, śluzy wałowe)

- Służące regulacji stosunków wodnych (zastawki , jazy, rowy, kanały)

• Ograniczające odpływ wód (progi i stopnie)

- Drogi technologiczne i dojazdowe (wymagane przepisami, pożarowe)

- Budowle infrastruktury turystycznej (kładki, wieże widokowe)



- Małe pochylnie (slip)

# Grunty organiczne, zgodnie z klasyfikacją budowlaną dzielą się na:

- Grunty próchnicze,
- Namuły,
- Gytie ($CaCo_3$>5%),
- Torfy ($I_{om}$ >30%)

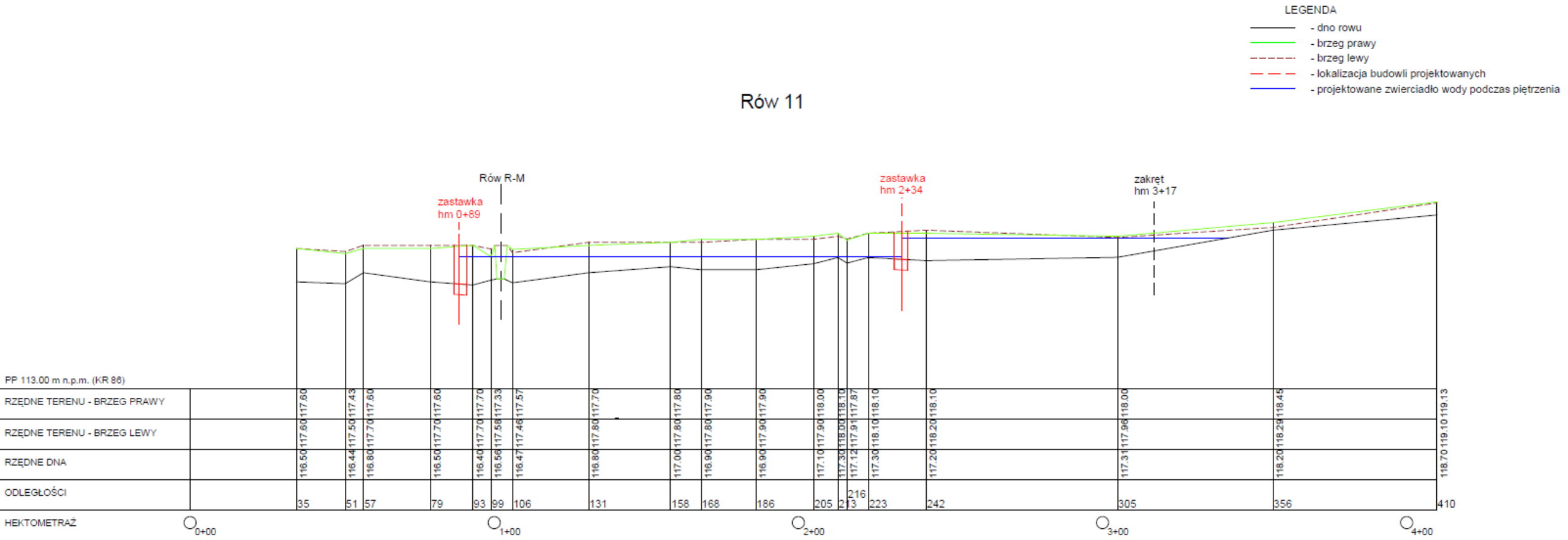
# Grunty organiczne, cechują się następującymi właściwościami geotechnicznymi:

- Bardzo duża wilgotność  (100-2200%),
- Mała wytrzymałość na ścinanie (Φ = 0-10˚ i c= 2- 20kPa),
- Dużą ściśliwością ($M_o$ =0,2 – 2 MPa),
- Niska wartość wsp. wodoprzepuszczalnosci ($k_{10}$ = 10 $^{-9}$ cm/s)

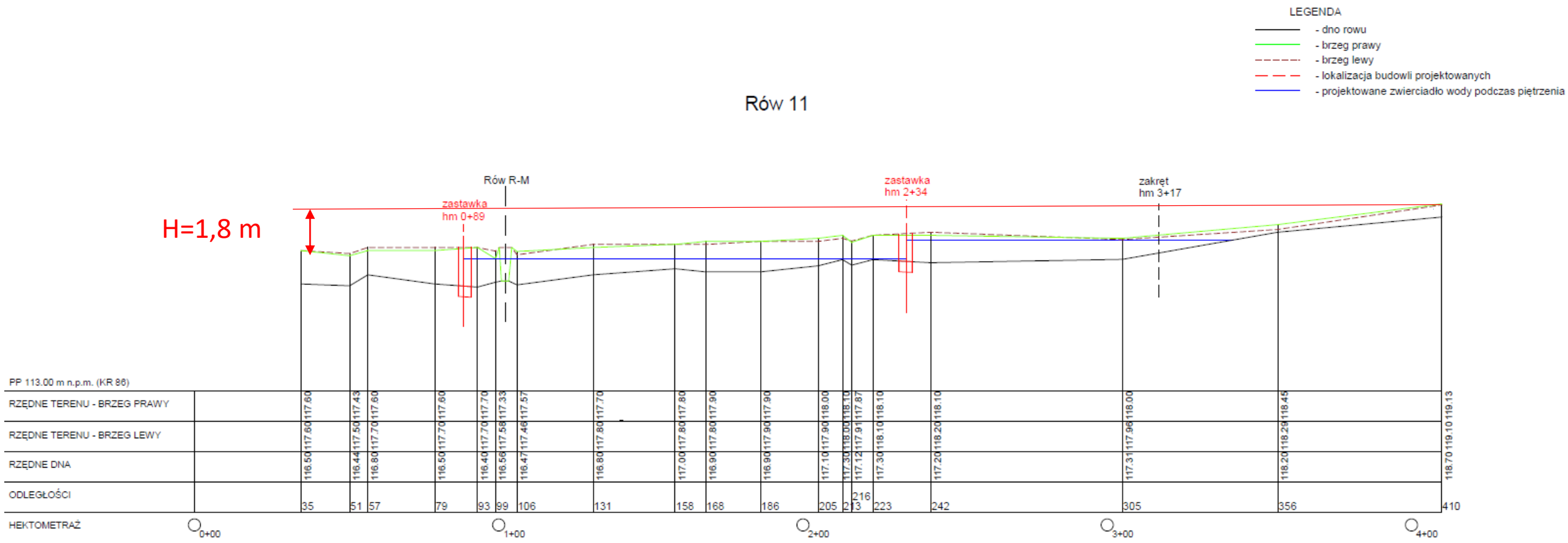
# Grunty organiczne, cechują się następującymi właściwościami geotechnicznymi:

- Wilgotność (100-2200% -torf), (do 28% - iły)
- Ściśliwością ($M_o$ =0,2 – 2 MPa), ($M_o$ >100 MPa –piaski)
- Wodoprzepuszczalnosci ($k_{10}$ = 10 $^{-9}$ cm/s), ($k_{10}$ = 1 cm/s - pospółka)

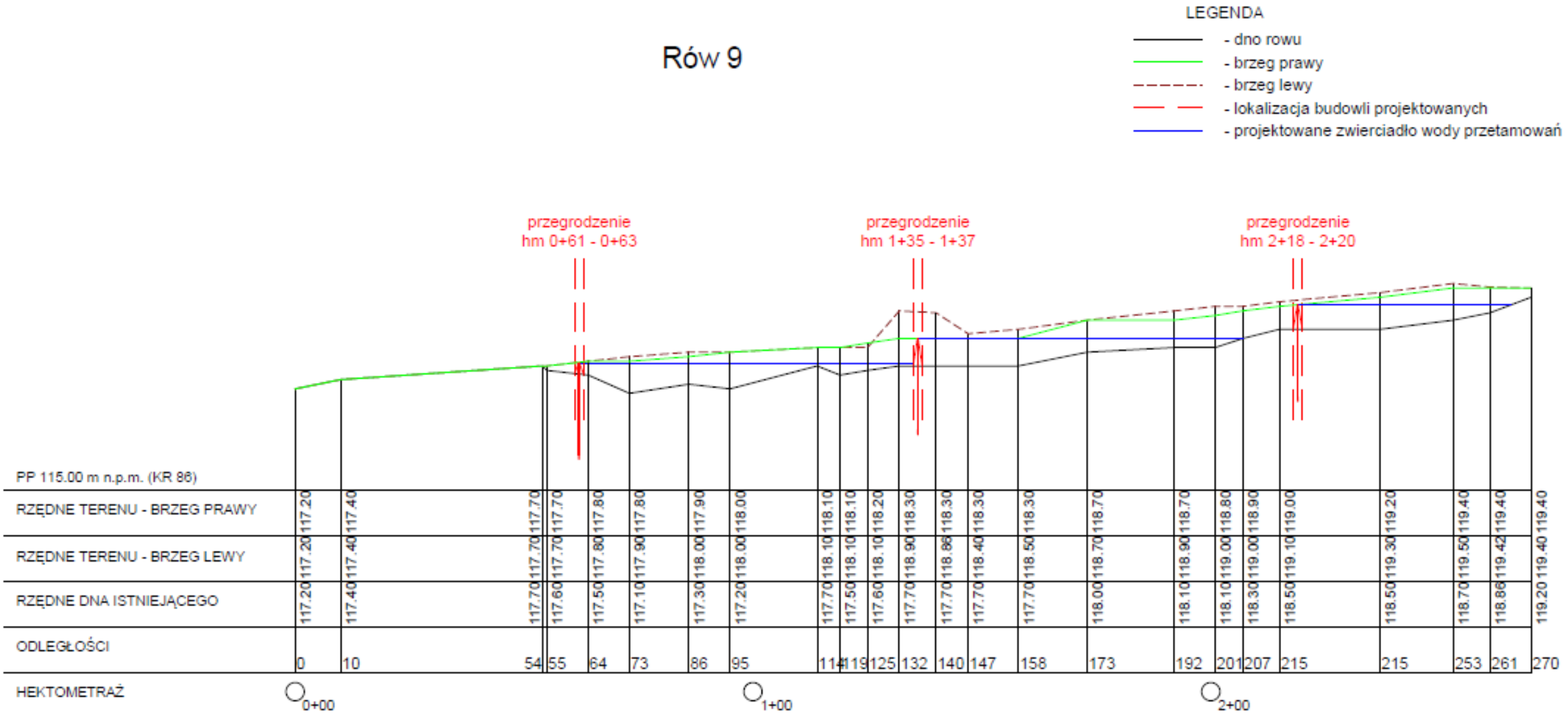
# I – Ukształtowanie powierzchni torfowisk



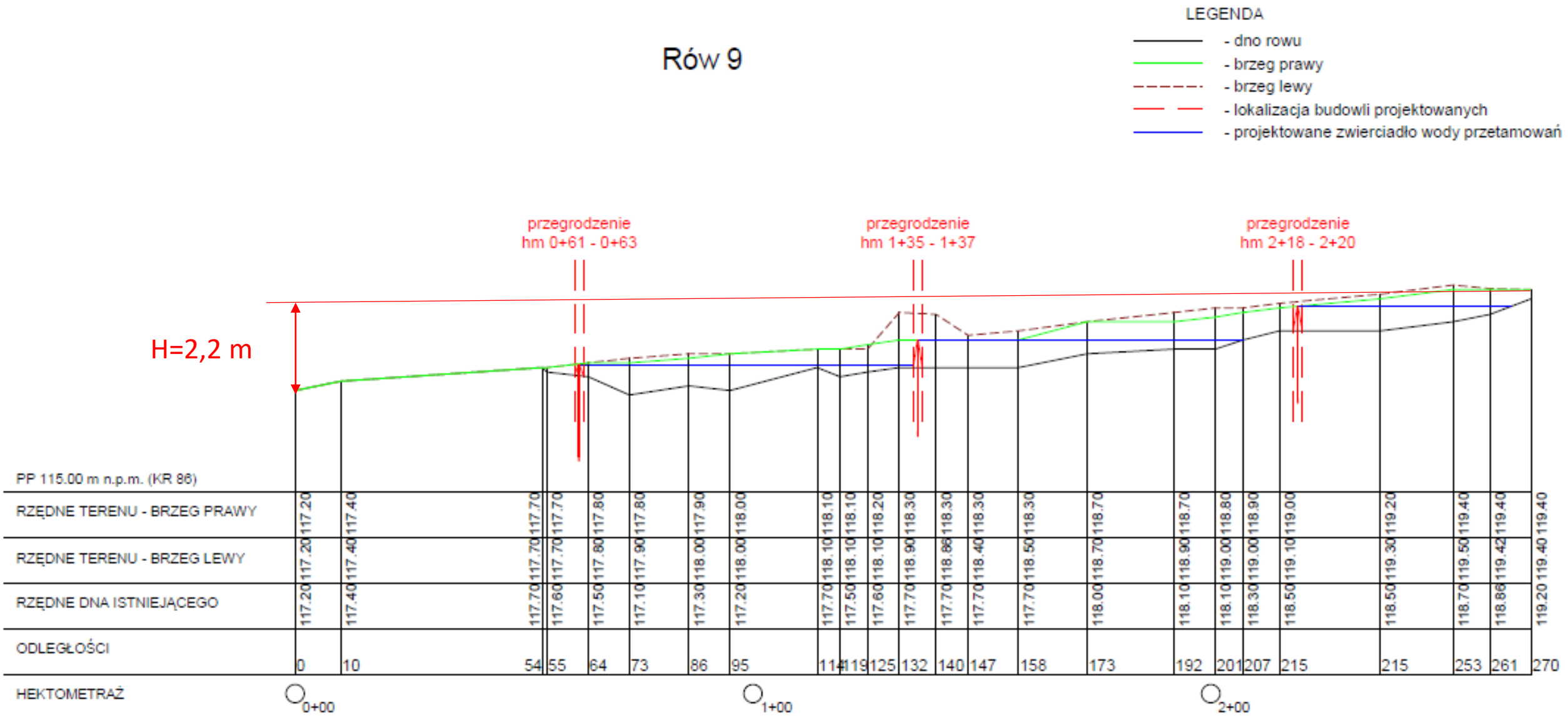
# I – Ukształtowanie powierzchni torfowisk



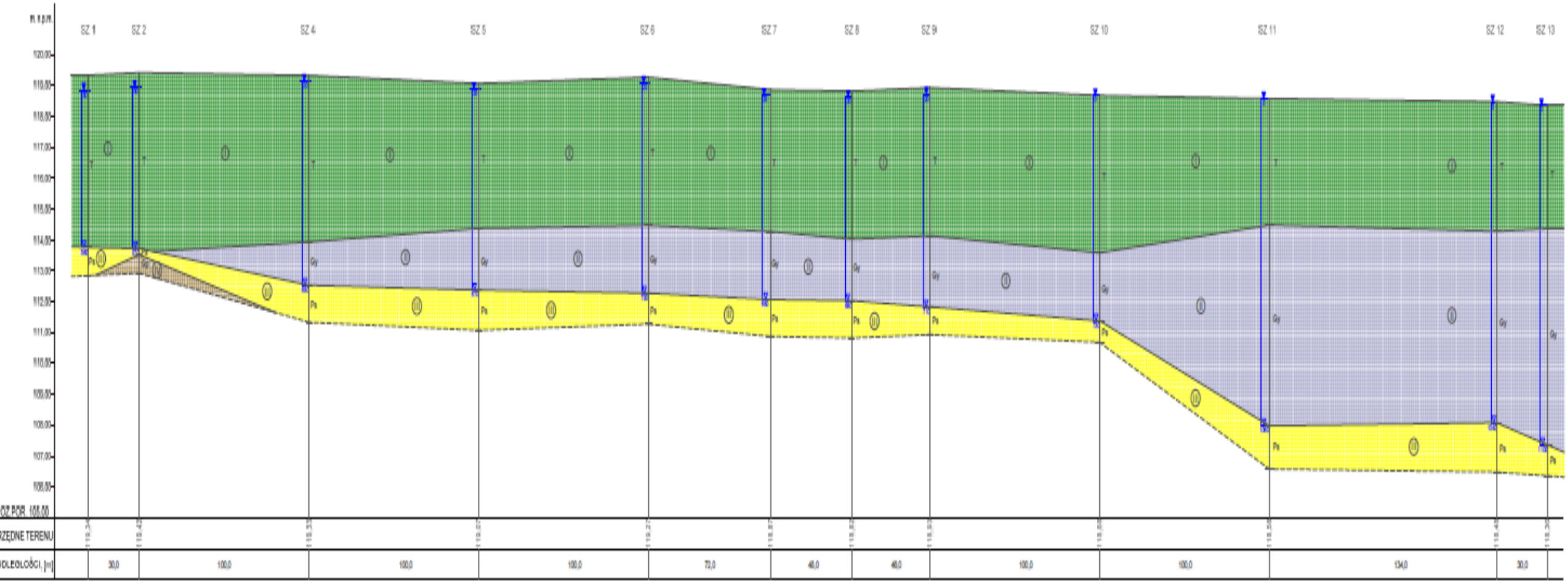
# I – Ukształtowanie powierzchni torfowisk



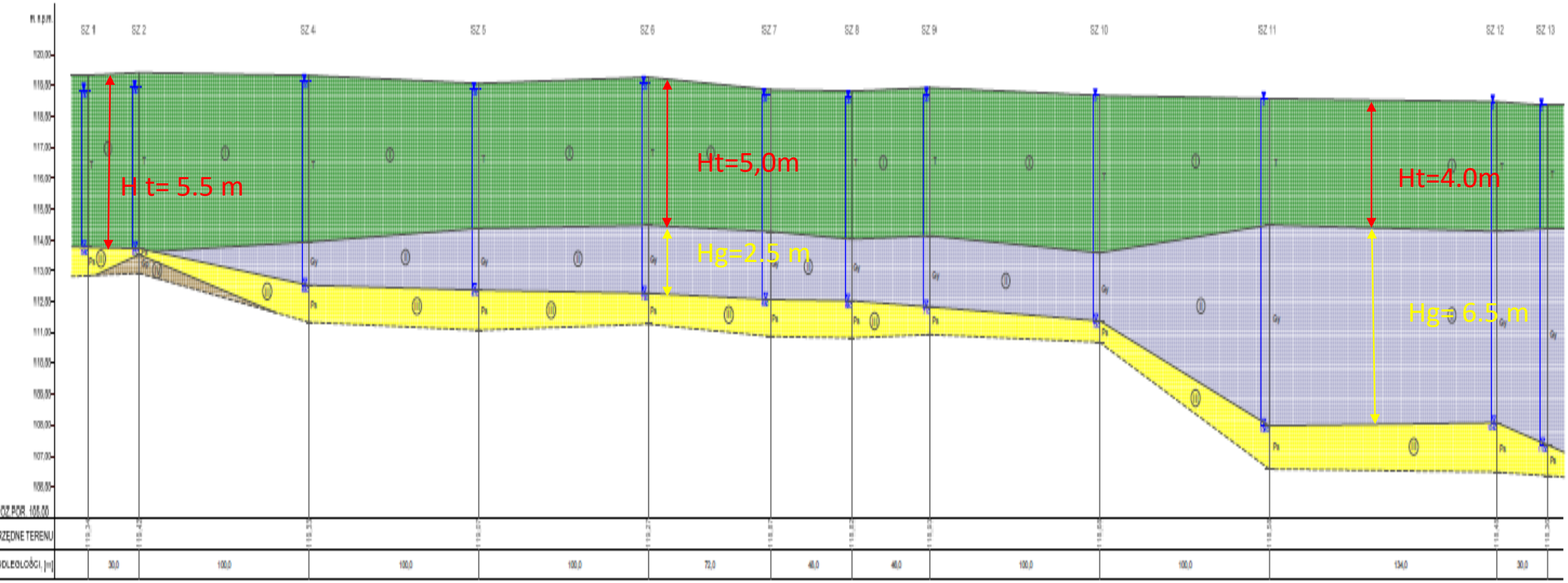
# I – Ukształtowanie powierzchni torfowisk



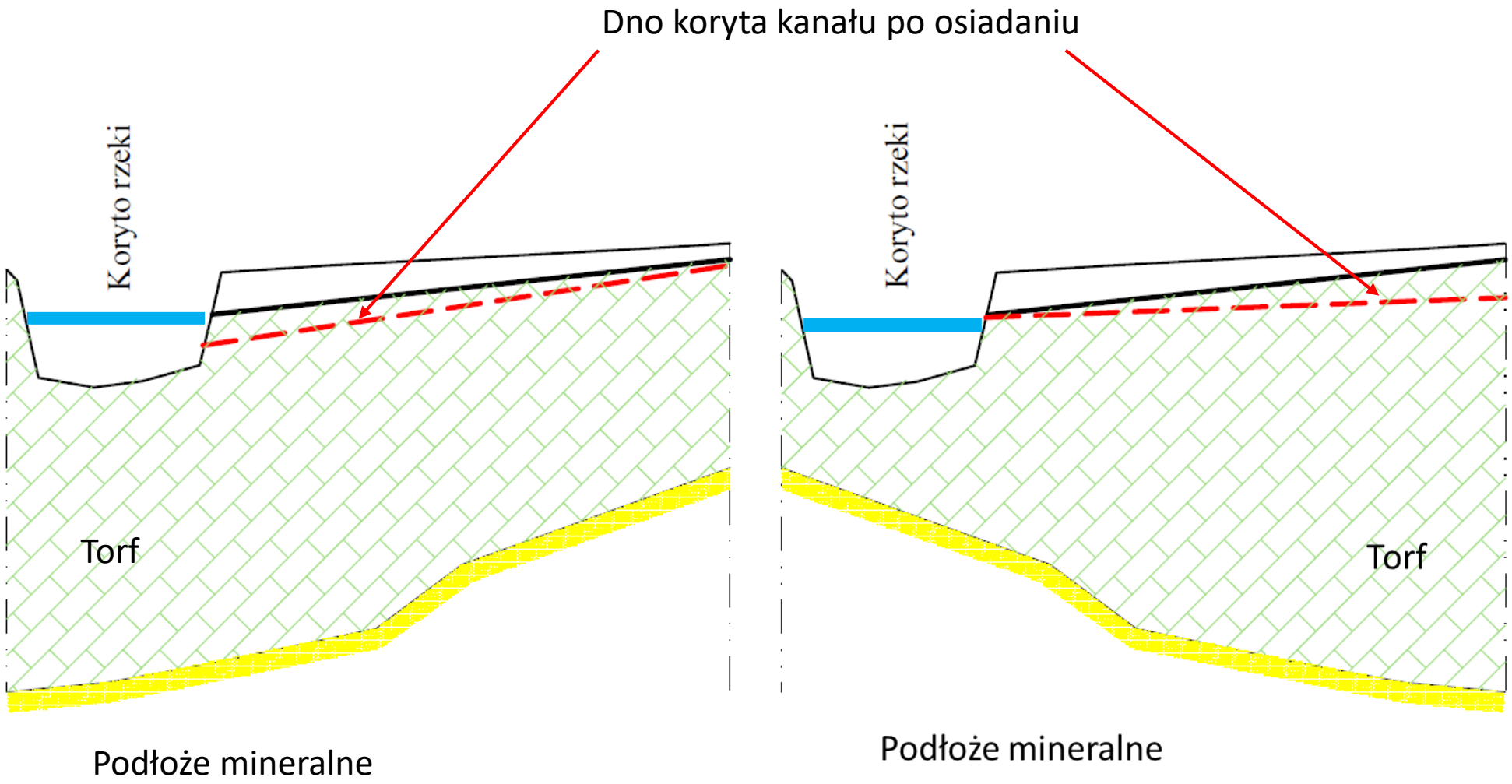
# II – Rozpoznanie geotechniczne podłoża



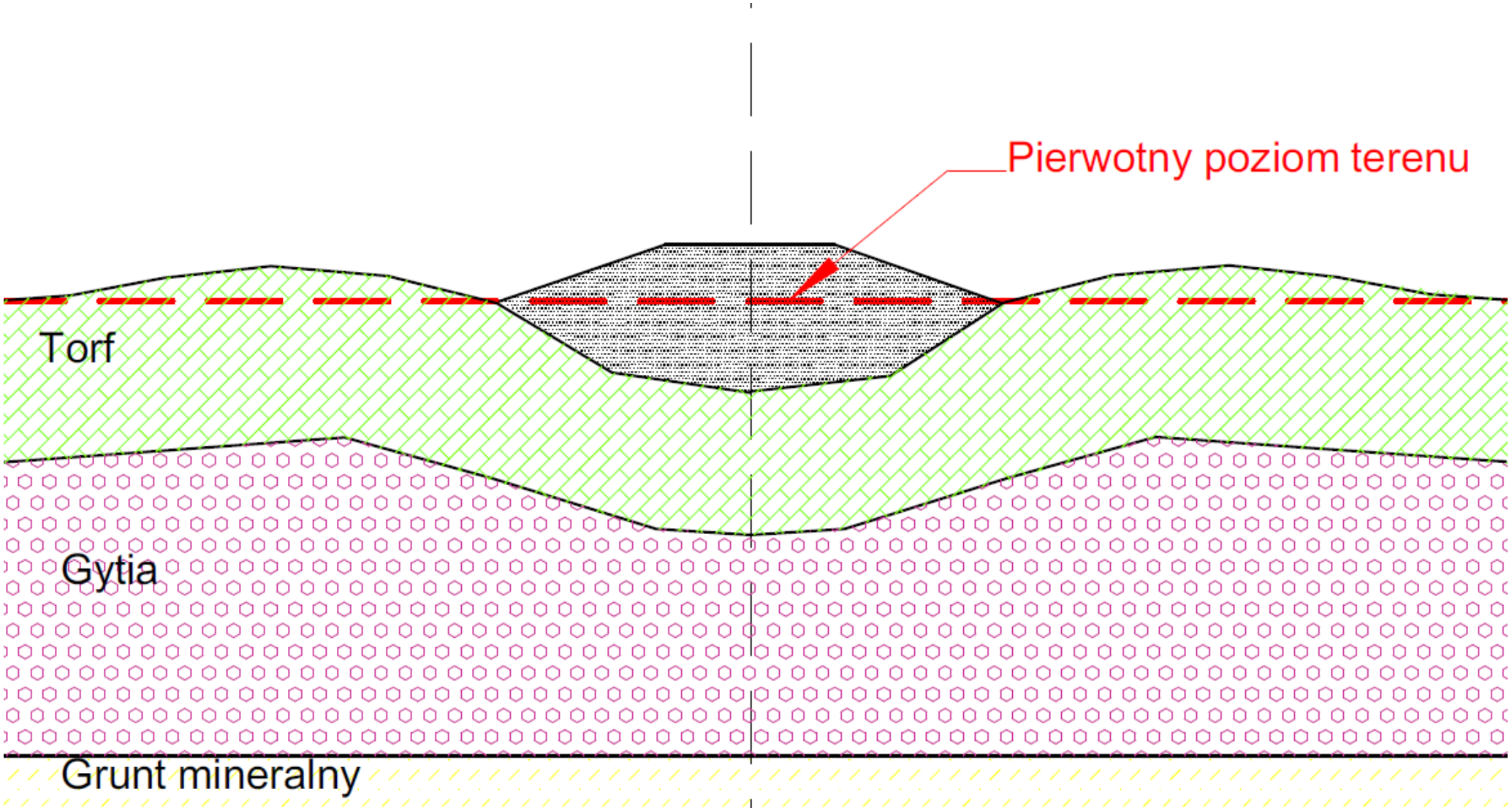
# II – Rozpoznanie geotechniczne podłoża



# II – Rozpoznanie geotechniczne podłoża



# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli



# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli

| Odcinek /otwór | Warunki pracy | Etap | parametry torfu | | | parametry gytii | | Wysokość warstwy wbudowanej Hn | Wyniki | | Wysokość nasypu Hn po osiadaniu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | φ | Cr | $M_o$ | Cr | $M_o$ | | τ pod nasypem | S | |
| | | | st. | kPa | kPa | kPa | kPa | m | kN/m2 | m | m |
| Odcinek 1 (SZ2) | warunki pracy bez nasypu | - | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.10 | 0.15 | 0.00 | - |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | I | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.50 | 18.39 | 0.36 | 0.14 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | II | 6 | 23 | 120 | - | - | 1.00 | 31.08 | 0.57 | 0.43 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | III | | 30.5 | 210 | - | - | 1.50 | 43.80 | 0.44 | 1.06 |

# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli

Osiadanie

| Odcinek /otwór | Warunki pracy | Etap | parametry torfu | | | parametry gytii | | Wysokość warstwy wbudowanej Hn | Wyniki | | Wysokość nasypu Hn o osiadaniu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | φ | Cr | $M_o$ | Cr | $M_o$ | | τ pod nasypem | S | |
| | | | st. | kPa | kPa | kPa | kPa | m | kN/m2 | m | m |
| Odcinek 1 (SZ2) | warunki pracy bez nasypu | - | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.10 | 0.15 | 0.00 | - |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | I | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.50 | 18.39 | 0.36 | 0.14 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | II | 6 | 23 | 120 | - | - | 1.00 | 31.08 | 0.57 | 0.43 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | III | | 30.5 | 210 | - | - | 1.50 | 43.80 | 0.44 | 1.06 |

# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli

Osiadanie

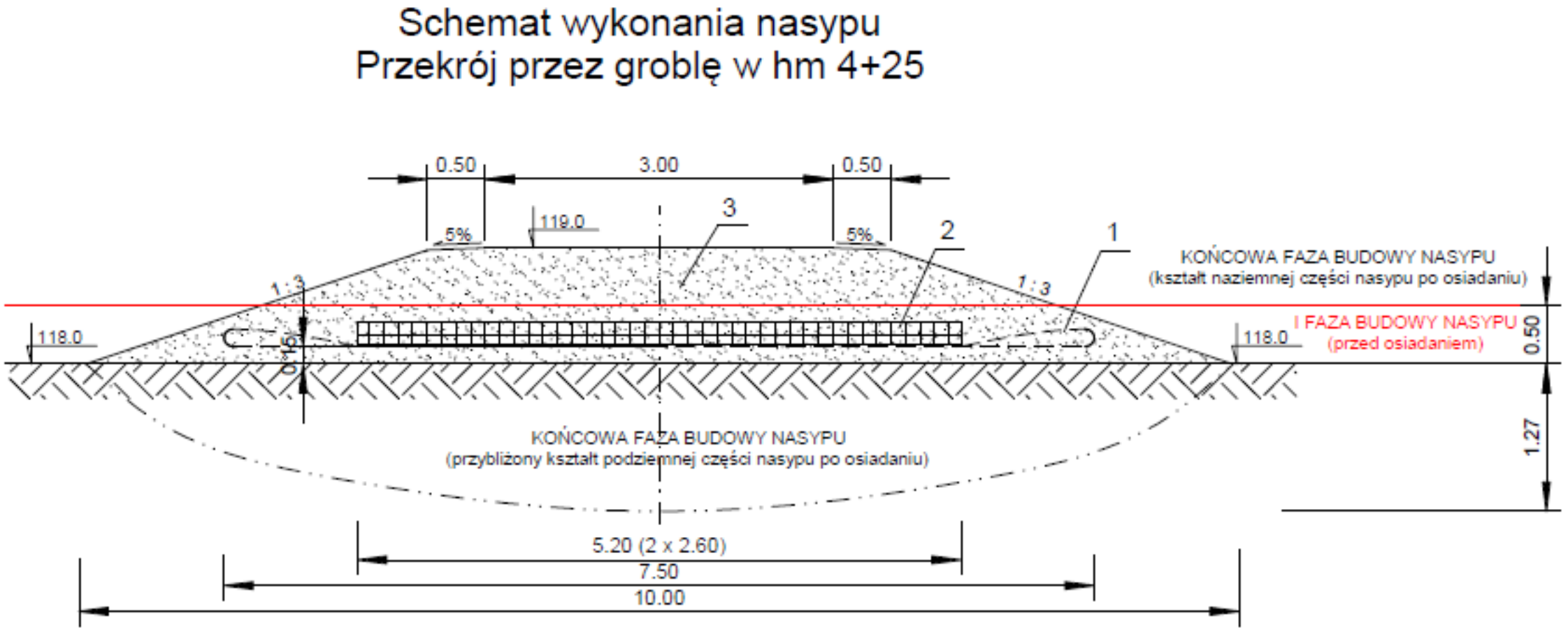
| Odcinek /otwór | Warunki pracy | Etap | parametry torfu | | | parametry gytii | | Wysokość warstwy wbudowanej Hn | Wyniki | | Wysokość nasypu Hn na osiadaniu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | φ | Cr | $M_o$ | Cr | $M_o$ | | τ pod nasypem | S | |
| | | | st. | kPa | kPa | kPa | kPa | m | kN/m2 | m | m |
| Odcinek 1 (SZ2) | warunki pracy bez nasypu | - | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.10 | 0.15 | 0.00 | - |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | I | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.50 | 18.39 | 0.36 | 0.14 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | II | 6 | 23 | 120 | - | - | 1.00 | 31.08 | 0.57 | 0.43 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | III | | 30.5 | 210 | - | - | 1.50 | 43.80 | 0.44 | 1.06 |

# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli

Uzyskana wysokość nasypu

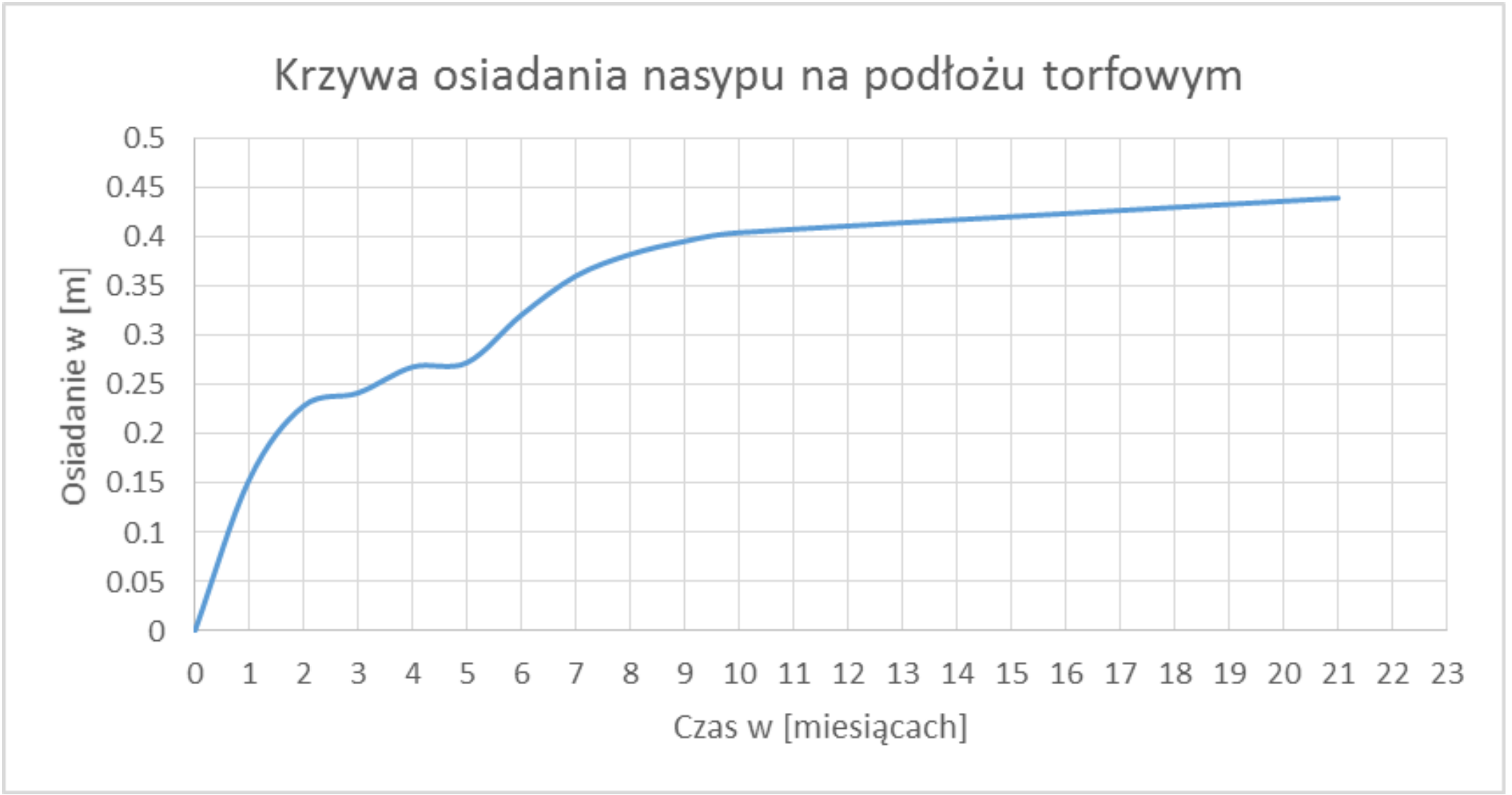
| Odcinek /otwór | Warunki pracy | Etap | parametry torfu | | | parametry gytii | | Wysokość warstwy wbudowanej Hn | Wyniki | | Wysokość nasypu Hn po osiadaniu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | φ | Cr | $M_o$ | Cr | $M_o$ | | τ pod nasypem | S | |
| | | | st. | kPa | kPa | kPa | kPa | m | kN/m2 | m | m |
| Odcinek 1 (SZ2) | warunki pracy bez nasypu | - | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.10 | 0.15 | 0.00 | - |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | I | 6 | 10 | 120 | - | - | 0.50 | 18.39 | 0.36 | 0.14 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | II | 6 | 23 | 120 | - | - | 1.00 | 31.08 | 0.57 | 0.43 |
| | podłoże wzmocnione, obciążenie 40 kN/oś | III | | 30.5 | 210 | - | - | 1.50 | 43.80 | 0.44 | 1.06 |

# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli



# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli

# III – Osiadanie torfowiska w czasie formowania grobli



# Podsumowanie

- Torfowiska to obszar występowania gruntów organicznych. Odtwarzanie procesów torfotwórczych wiąże się z koniecznością utrzymania maksymalnego poziomu wód.

- W związku z tym, że część torfowisk użytkowana jest rolniczo koniecznym jest wyposażanie sieci odwadniającej w budowle umożliwiające regulację zwierciadła wody, tak aby możliwym było zebranie siana z łąk torfowych.

- Lokalizacja budowli piętrzących wymaga pomiarów wysokościowych, precyzyjnego rozpoznania geotechnicznego oraz ustalenia stanu własności w obszarze ich oddziaływania.

Dziękuję za uwagę