

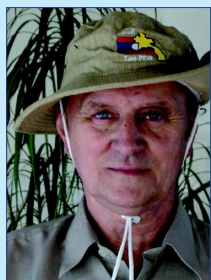
ne, natomiast zalegające poniżej to grunty piaszczyste (piaski pylaste i średnie).

2. Analiza zawartości kadmu (Cd), cynku (Zn) i ołowiu (Pb) w badanych osadach dennych wykazała niskie stężenia tych metali, na poziomie tła geochemicznego lub I klasy czystości. Jedynie zawartość miedzi (Cu) wykazała podwyższone stężenie na poziomie II klasy czystości. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska, w sprawie standardów jakości gleby oraz ziemi [2], badane osady denne można dopuścić do wykorzystania w budownictwie ziemnym.

3. Badane osady nie spełniają części wymaganych kryteriów przydatności do celów budownictwa ziemnego. Według autorów mogą jednak stanowić wartościowy materiał po ulepszeniu ich parametrów geotechnicznych przez doziarnienie lub dodatek spoiw hydraulicznych.

Bibliografia

- [1] Bojakowska I., Sokołowska G. 1998. *Geochemiczne klasy czystości osadów wodnych*. Przegląd geologiczny, 46, 1, 49-54
- [2] Dz.U. 2002, nr 165, poz. 1359. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi
- [3] Gwóźdź R. 2007. *Właściwości osadów spoistych jeziora różnowskiego w aspekcie ich geotechnicznego wykorzystania*. Rozprawa doktorska. PK Kraków
- [4] Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. 1997. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
- [5] Koziełska-Sroka E., Chęć M. 2009. *Właściwości osadów dennych Jeziora Czorszyńskiego w aspekcie ich wykorzystania w budownictwie ziemnym*. Górnictwo i Inżynieria, 1, 369-375
- [6] Loska K., Cebula J., Wiechuta D. 2002. *Analiza właściwości fizykochemicznych osadów dennych zbiornika rybnickiego w aspekcie ich wykorzystania do celów nieprzemysłowych*. Gospodarka Wodna, 7, 292-294
- [7] Madeyski M., Bednarz J. 2004. *Wykorzystanie osadów dennych wybranego zbiornika wodnego*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 412, Inżynieria Środowiska, 25, 283-292
- [8] PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. Polski Komitet Normalizacyjny, Warszawa
- [9] PN-EN ISO 14688-2:2004 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [10] PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [11] Rzętała M. A. 2003. *Procesy brzegowe i osady denne wybranych zbiorników wodnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji*. Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice
- [12] Sobczak J. 1975. *Zapory z materiałów miejscowych*. PWN, Warszawa ■



ANDRZEJ STAŃCZYK

Politechnika Warszawska
stanczyk.andrzej@neostrada.pl

Miasto Złotego Buddy – Luang Prabang, zatopione w zielonej dżungli środkowego biegu Mekongu, u ujścia lewobrzeżnego dopływu – Nam Khan, było pierwszą, historyczną stolicą Laosu. Nazwę swą wzięło od przechowywanej tu najcenniejszej relikwii wyznawców buddyjskiej Therawady – poślacanej figury Buddy (*Phra Bang*), pochodzącej prawdopodobnie z I w. ze Sri Lanki.

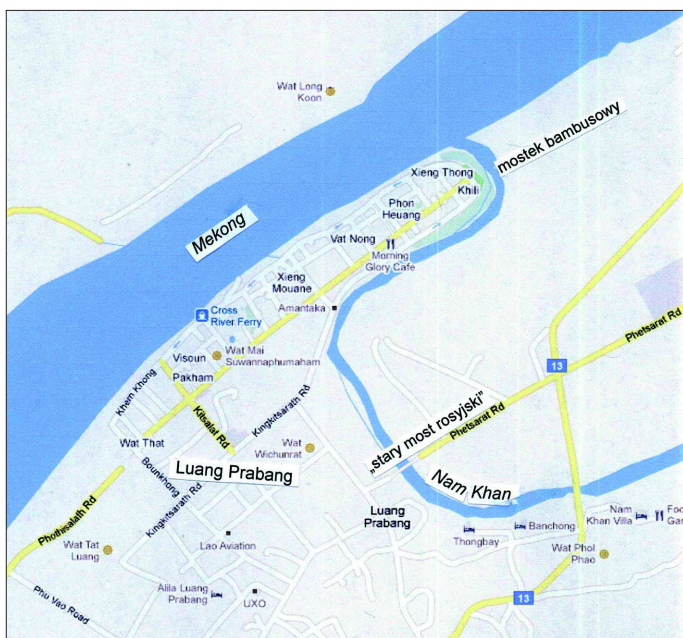
Ziemie te, na które przed wiekami napłynęły z południowych Chin plemiona Lao, stały się terenem ekspansji sąsiednich ludów: Tajów, Khmerów i Birmańczyków. W połowie VIII stulecia władca Khoun zjednoczył kilkanaście plemion laotańskich w jedno księstwo balansujące między Angkorem i państwami tajskimi, ale za pierwsze państwo laotańskie uważane jest Królestwo Milionów Stoni (Lang Czang) założone przez księcia Pha Ngum w 1354 r. Dwadzieścia lat trwało jednocześnie plemion przez władcę, a jego następcy na przeciąg dwóch wieków upodobali sobie to miejsce na siedzibę. Później stolicę przeniesiono do Wientian, 400 km na południe z biegiem Mekongu, lecz po rozpadzie państwa na trzy księstwa, Luang Prabang ponownie stało się centrum jednego z nich. Wkrótce księstwa te popadły w zależność najpierw od Syjamu, a następnie Wietnamu, by wreszcie znaleźć się we władaniu Francuzów, którzy w drugiej połowie XIX w. podbijają większość Półwyspu Indochińskiego. Wycofanie się

Mosty Luang Prabang

Francuzów po klęsce pod Dien Bien Fu powoduje nasilenie ruchów narodowo-wyzwoleńczych. Późniejszy konflikt wietnamski pograża sąsiadujące kraje w długotrwałą, krwawą wojnę, zakończoną dopiero w połowie lat siedemdziesiątych [1], [2]. W czasie jej trwania, przez leżące na styku do Wietnamu tereny Laosu i Kambodży wiedzie Szlak Ho Szi Mina, którym z komunistycznego Wietnamu Północnego przerzucane są wojska i militarne zaopatrzenie do części południowej, gdzie stacjonują Amerykanie. W 1975 r. radykalna partyzantka detronizuje króla rezydującego w Luang Prabang. Wkrótce znika on wraz z rodziną bez wieści, a stolica zostaje przeniesiona do Wientian. Dziś Laos jest republiką ludowo-demokratyczną; obok flag państwowych wiszących na budynkach rządowych, ale też przy wejściach do świątyń odwiecznych przez turystów, powiewają czerwone chorągwie ze złotym sierpem i młotem.

W 1995 r. Luang Prabang zostaje uznane przez UNESCO za światowe dziedzictwo kultury, choć pagody, klasztory i buddyjskie świątynie, stojące ciasno przy zaledwie trzech ulicach najstarszej części miasta, odtworzono dopiero w XX w. [1]. Oryginalne, drewniane budowle strawił wielki pożar w 1887 r., kiedy to hordy „Czarnych Chorągwi” z południowych Chin najechały Laos. Pożogę przetrwała jedynie świątynia Wat Xieng Tong.

Nie byłbym mostowcem, gdybym do miejscowych atrakcji nie zaliczył mostów, zwłaszcza że dwa z nich są mocno osa-



Rys. 1. Półwysep Indochiński, położenie mostów przez Nam Khan w Luang Prabang

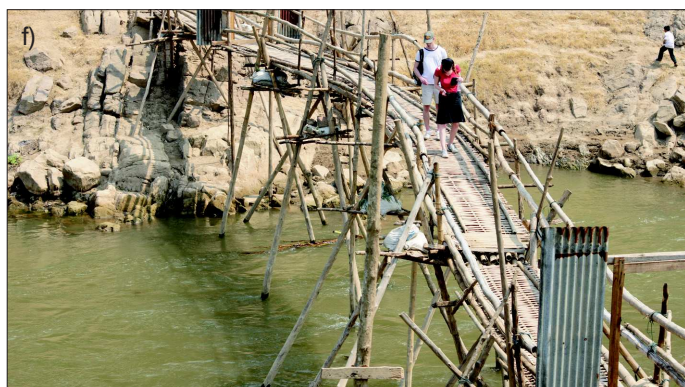
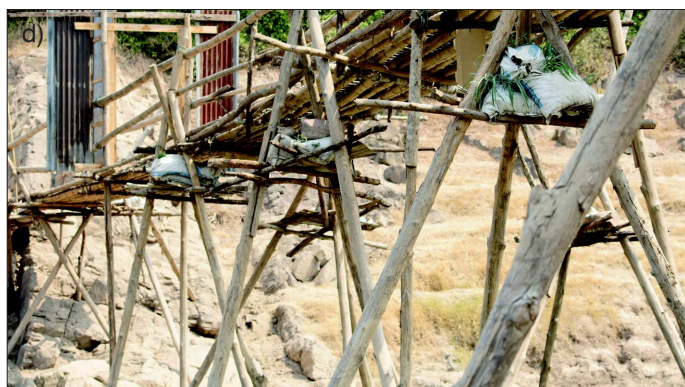
dzione w historii tych ziem. Nie są to mosty przez Mekong. Zbyt szeroka i kapryśna to rzeka, by biedne kraje mogły podołać takiemu wyzwaniu. Rządy Laosu i Kambodży dotychczas nie zdołały jej ujarzmić w żadnej ze swych stolic leżących nad Mekongiem: ani w Wientian, ani w Phnom Penh. Przy kilkunastometrowych wahaniach poziomu wód, wodny żywioł niszczy w porze deszczowej wszystko co napotka w swym korycie: od południowych Chin, skąd wypływa, przez Laos i Kambodżę, aż do południowego Wietnamu, gdzie uchodzi do morza wieloramienną deltą. Przed wyprawą szukałem w internetowej przeglądarce Goggle earth najbliższy most przez Mekong – Most Przyjaźni na granicy

z Tajlandią w Nong Kom Ko (most betonowy-sprężony, z jazdą górą, wieloprzęsłowy ciągły, o zmiennej wysokości konstrukcyjnej), ale rozmowy o dotarciu doń z Luang Prabang na tylnym siodełku motocykla utknęły na sumie 150 USD.

Są natomiast trzy mosty przez pętlę Nam Khan, która opłata Luang Prabang (rys. 1). Rzeka ta w porze suchej przelewa się dnem głębokiego wąwozu, do którego wpada kaskadami kilkadziesiąt kilometrów przed miastem. Jednak w porze monsunowych deszczy musi być niszczycielska, bo w internecie jest wiele zdjęć bambusowych mostków w miejscach, w których nie znalazłem po nich śladu. Pewnie po większych powodziach zmienia się ukształtowanie skarp wąwozu i ponowne stawianie mostu odbywa się w najkorzystniejszym, niekoniecznie dawnym miejscu.

Taki właśnie mostek, z miejscowego budulca – bambusowych żerdzi, z pomostem plecionym z bambusowych różeg, stoi teraz w głębi wąwozu, u ujścia Nam Khan do Mekongu (fot. 1). Wyglądem naśladuje mosty stawiane tu od wieków, rozbierane przed przybojem wód i odtwarzane po ich opadnięciu. Różni go od tamtych chyba tylko połączenia elementów, które niegdyś były wykonywane przy użyciu bambusowych włókien, a dziś – szalowymi sznurami, łatwiejszymi do wiązania podczas montażu. Trójnogie stojaki podpór są dociążone workami z piaskiem w celu zwiększenia stateczności przed naporem wody i wiatru, ale i tak nie budzą zaufania. Gdy schodziłem ku niemu po skarpie, mostkiem przechodzili laotańscy pionierzy w czerwonych krawatach, a nieopodal w rzece baraszkowali buddyjscy mnisi w pomarańczowych opończach okrywających gołe ciała. Zachowanie ich nie przypominało dostojeństwa europejskich zakonników. Chichot historii sprawił, że komunistyczny rząd siłą narzucający ateizm, współcześnie musiał zaakceptować odrodzenie klasztorów. Kiedy o wschodzie słońca przez Luang Prabang ciągnie sznur mnichów w jednokolorowych okryciach, w większości młodych i bardzo młodych ludzi, z miseczkami, do których mieszkańcy wkładają jałmużnę, na ich twarzach nie ma wątpliwości, że przez życie kroczą właściwą drogą. Ale i na buźkach pionierów napotkanych na moście też nie było jej widać – zbyt młodzi, by troskać się o trafny wybór... tylko turystom, wylegającym na ten widok bladym światłem z hotelowych łóżek, droga ta nie wydaje się zachęcająca – łatwiej otwieramy się na bodźce z zewnątrz, niż z wnętrza.

Drugi most, też wrośnięty w historię Laosu, wyszukałem w internecie już przed wyjazdem i właśnie to wpłynęło na wybór trasy wędrówki. Jego zdjęcie w Google earth z podpisem „stary rosyjski most” przedstawia wojskowy most składany, podobny do konstrukcji mostów Bailey’a używanych podczas II wojny światowej (fot. 2). W późnych latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku Związek Radziecki wspierał komunistyczny Wietnam Północny w jego walce z „amerykańskim imperializmem”, a techniczną pomoc miała nieść Polska. Jednym z elementów tego wsparcia była opracowana u nas, zmodernizowana kopia mostu Bailey’a. Owiana legendą konstrukcja inżynierska, składana z wielu lekkich elementów kratowych o 3 m długości, łatwych do transportu i montażu przez kilku żołnierzy, przyczyniła się do szybkich postępów wojsk alianckich w czasie II wojny światowej. W samych tylko Włoszech wzniesiono ponad 3 tys. mostów o takiej konstrukcji, a most Bailey’a postawiony w nieodległej od Laosu – Birnie miał aż 351 m długości. Nośność ich przęseł można

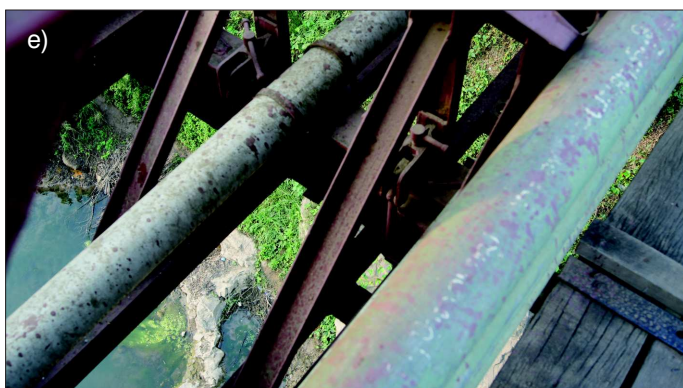
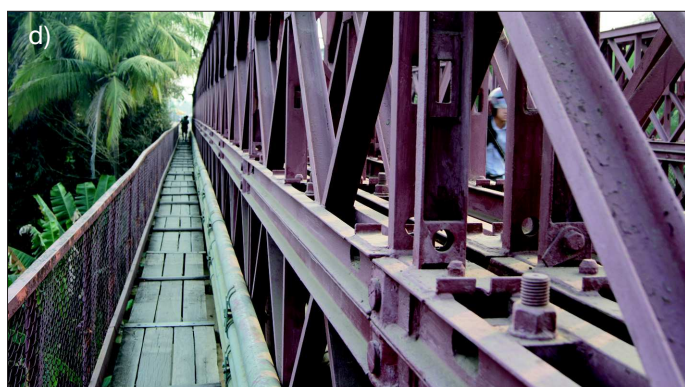
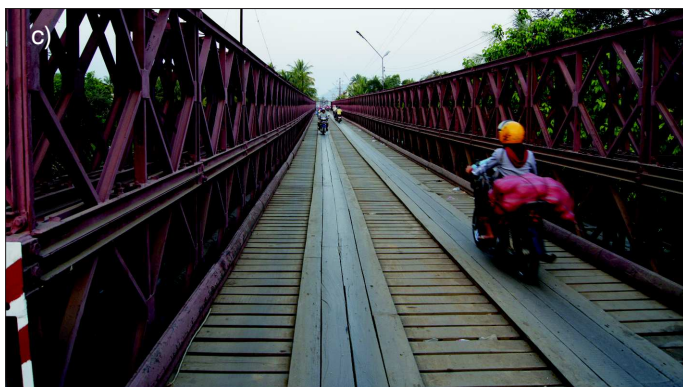


Fot. 1. Most tymczasowy przez Nam Khan z drewna bambusowego: a) widok mostu ze skarpy rzecznej, b) widok z boku, c) połączenia elementów mostu sznurem, d) podpory mostu obciążone workami z piaskiem, e) pomost pleciony z bambusowych różeg, f) widok ogólny mostu

zwiększać, zwielokrotniając w dźwigarach liczbę elementów ustawionych w jednym rzędzie obok siebie, a przy pokonywaniu większej rozpiętości – ustawiając je jeden na drugim i łącząc wzajemnie. Przęsła o największej rozpiętości miały dźwigary „dwupiętrowe”, złożone z trzech kratownic obok siebie w każdym z obu dźwigarów... i tak właśnie wygląda konstrukcja mostu w Luang Prabang. Wzniesiono ją z elementów mostów ustawianych na szlaku Ho Szi Mina, wiodącego dżunglą przez Laos i Kambodżę, z ominięciem strefy zdemilitaryzowanej na rzece Ben Hai, rozgraniczającej wtedy dwa państwa wietnamskie. Początkowo szlak ten prowadził górkimi ścieżkami, ale po 1960 r. rozbudowano go, aż w końcowym okresie był bitą drogą, którą ciężarówki przerzuciły setki ton zaopatrzenia wojennego i wzdłuż której wiodły cztery rurociągi. Na szlaku stawiano mosty wojskowe

składane z elementów, które unieść i zmontować można było siłą kilku ludzi. Zaopatrzenie wojsk spławiano także rzekami.

Dwa mosty i dwie epoki... podobny splot historii istniał w tamtych czasach nieopodal – 25 km w górę Mekongu. Tu, w grotach Pak Ou, wyplukanych w wapiennych skałach prawego brzegu rzeki, zgromadzono tysiące większych i mniejszych posążków Buddy, pochodzących ze zniszczonych świątyń i domostw, natomiast piaszczystą plażę przy ujściu dopływu po przeciwnej stronie rzeki zaminowali Amerykanie, chcąc utrudnić przedostawanie się wojska i zaopatrzenia do południowego Wietnamu. Mimo takich zabezpieczeń i amerykańskich nalotów, początkowo tajnych, a następnie już nieskrywanych, bezustannie zwiększano przepustowość szlaku i to właśnie poskutkowało upadkiem Sajgonu i klęską Amerykanów w 1975 r. Dziś Sajgon nosi nazwę Ho Szi Min na cześć



Fot. 2. Wojskowy most składany przez Nam Khan: a) widok mostu ze wzgórza w centrum miasta, b) wjazd na most od strony miasta, c) jezdnią, d) chodnik, e) zamocowania poprzecznic, f) zniszczenia słupków i krzyżulców jednego z elementów nośnych, g) widok przęsła i podpór spod mostu

zwycięskiego przywódcy, a pomnikiem szlaku „wujaszka Ho” może być właśnie ten składany „stary rosyjski most” przez dopływ Mekongu w Luang Prabang. Jego elementy spełniły swą rolę podobnie udanie, jak ich pierwowzory 20...30 lat wcześniej.

Bibliografia

- [1] *Skarby światowego dziedzictwa. Zabytki kultury i przyrody z listu UNESCO*, t. 5, Wyd. Świat Książki, Warszawa 2002
- [2] Januszewski A.: *Podróże marzeń*, Bertelsmann Media, Katowice 2002 ■