

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 32 661

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

**E02B 3/02** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-35823**  
(22) Přihlášeno: **14.01.2019**  
(47) Zapsáno: **12.03.2019**

- (73) Majitel:  
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka  
veřejná výzkumná instituce, Praha 6, Dejvice, CZ  
Ing. Martin Sucharda, Brno, CZ
- (72) Původce:  
Ing. Martin Sucharda, Brno, CZ  
Mgr. Pavel Kožený, Praha 8, CZ
- (74) Zástupce:  
Ing. Libor Markes, patentový zástupce, Grohova  
54, 602 00 Brno

- (54) Název užitého vzoru:  
**Přírodě blízký stupeň vodního koryta**

**CZ 32661 U1**

## Přírodě blízký stupeň vodního koryta

### Oblast techniky

5

Technické řešení se týká objektu tvořeného dřevní hmotou určeného ke vložení napříč do vodních toků při jejich revitalizacích a přírodě blízkých úpravách.

### Dosavadní stav techniky

Při revitalizacích a přírodě blízkých úpravách vodních toků se v současnosti stále více využívají analogie s přirozenými vodními toky. Jedním z významných prvků přirozených koryt je tzv. říční dřevo – mrtvé nebo živé stromy a jejich části.

15

Dřevní hmota uložená v korytě má velký vliv na morfologické utváření vodního toku. Dřevo klade odpor vodnímu proudu, a tím zvyšuje rozmanitost rychlostí a směrů proudění v korytě. Výsledkem je vznik tůní v oblastech koncentrace vodního proudu nebo naopak mělčin v proudovém stínu, kde erodovaný materiál sedimentuje. Dřevo ale mění také tvar celého koryta. V přítomnosti říčního dřeva vzniká více břehových nátrží a koryto toku je více křivolaké. Zatímco lokálně říční dřevo podporuje vymílání a urychluje erozní procesy, ve větším měřítku naopak koryto stabilizuje zvýšením drsnosti a celkovým snížením rychlostí proudění. Výskyt dřeva je prospěšný i pro vodní organismy. Bylo prokázáno, že členité vodní toky s množstvím dřeva poskytují více stanovišť pro vodní bezobratlé, ryby i další na vodu vázané obratlovce.

25

Na malých a sklonitých vodních tocích hraje říční dřevo významnou roli stabilizační. Kmeny a akumulace naplaveného dřeva se rozprostírají napříč celou šířkou koryta. Vzniká výškový stupeň ve dně, na kterém se zachycuje sediment. Tyto struktury jsou na drobných horských tocích poměrně stabilní a realizuje se na nich velká část výškového spádu koryta. Vzhledem ke své členitosti jsou tyto struktury dobře přístupné pro ryby a další vodní organismy.

30

Jako nízké spádové objekty na vodních tocích se v současné době využívají různé typy prahů, stupňů a přehrázek, které jsou konstruovány ze železobetonu kombinovaného s kamenivem. Jejich konstrukce je poměrně náročná na technologii stavby a těžkou techniku, představuje zásah do morfologického stavu vodního toku a narušuje migrační prostupnost. Přírodě bližší variantou jsou balvanité skluzy, které fungují jako peřej a bývají pro vodní organismy migračně přístupné. Historicky bylo ve vodním stavitelství používáno i dřevo v podobě dřevěných pilot a vodorovně uložených klád. Takto konstruované nízké stupně však byly spíše obdobou klasických objektů z kameniva a betonu. Žádný z těchto technických objektů neslouží pro podporu společenstev vodních organismů, jejich primární funkce je hydrotechnická.

35

40

V současné správě vodních toků se prosazuje kombinovaný přístup, kdy jsou objekty na toku konstruovány přírodě blízkým způsobem, a kromě hydrotechnického účelu poskytují stanoviště vodním organismům. Pro tyto účely je využíváno dřevěných objektů stabilizovaných vhodným způsobem v korytě. Dřevěné objekty napodobují přirozené struktury říčního dřeva a jsou navrhovány tak, aby plnily hydrotechnickou i ekologickou funkci.

45

Klíčové hledisko pro dřevěné objekty ve vodních tocích je stabilita při vyšších vodních průtocích. Při návrhu i provedení je třeba zajistit spolehlivé připevnění jednotlivých kusů dřevní konstrukce ke břehu, do dna a k sobě navzájem. Trvanlivost klíčových kusů určuje životnost celé konstrukce. Dobře ošetřena musí být i stabilita celé konstrukce, aby nemohlo dojít k její destrukci jako celku.

50

Ze spisu CZ 29459 U1 je znám přírodě blízký rozrážeč říčního proudu tvořený řadou dřevěnými kulatinami vzájemně provázaných trojúhelníkových polorámů tvořených kmeny ukotvenými ve dně a stabilizovanými pilotami. Toto řešení je určeno pro řeky a potoky s poměrně malým

55

spádem, neodpovídá potřebám horních toků s kaskádovitou morfologií.

5 Technické řešení si klade za úkol navrhnout přírodě blízký spádový objekt napodobující charakter a funkci přirozené akumulace dřevní hmoty ve vodním toku. Objekt je dlouhodobě stabilní, poskytuje stanoviště vodním organismům a umožňuje jejich migraci.

#### Podstata technického řešení

10 Uvedený úkol řeší přírodě blízký stupeň vodního koryta, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen třemi kmeny – jedním delším kmenem a dvěma kratšími kmeny – uloženými napříč koryta spodní stranou v jeho dně a uspořádanými do tvaru písmene „X“, přičemž delší kmen je zavázán na obou koncích do břehů, zatím co kratší kmeny jsou jedním koncem zavázány do protilehlých  
15 břehů a druhým koncem dosedají ke středové části delšího kmene, k níž jsou fixovány pilotami zaraženými do dna.

Úroveň kmenů s výhodou po proudu klesá.

20 Kmeny mohou být v korytu stabilizovány dalšími pilotami zaraženými do dna.

Stupeň vodního koryta může být opatřen pilotami předsazenými proti proudu.

Zavázání kmenů do břehů je s výhodou stabilizováno kamenivem nebo výsadbou dřevin.

25 Kmeny tedy leží dolní stranou ve dně a přes jejich horní hranu přetéká voda. Jeden z kmenů s délkou přesahující šířku koryta je na obou březích zavázán s dostatečným přesahem do břehů. Druhé dva kmeny s přibližně poloviční délkou jsou na jednom konci zavázány do břehu a na druhém konci se dotýkají dlouhého kmene a jsou fixovány pomocí svisle zatlučených dřevěných pilot. Piloty jsou využity i pro stabilizaci jednotlivých kmenů, tak aby kmen byl fixován  
30 v několika bodech své délky. Horní strana stabilizačních pilot je v úrovni horní strany vodorovných kmenů neboje může přesahovat. Kromě stabilizačních pilot jsou objektu směrem proti proudu předřazeny další piloty, které vyčnívají za normálních průtoků nad hladinu. Zachytává se na nich naplavené dřevo.

35 Zavázání do břehu může být stabilizováno pomocí kamenného záhozu nebo rovnaniny, které brání vymílání břehu v místě uložení kmene. Druhou možností je biotechnická stabilizace břehu výsadbou dřevin v kombinaci s dočasnou plošnou stabilizací. Jako dočasná plošná stabilizace může být využita kleonáž, oživený pohoz, oživená kokosová rohož a podobně. Dřeviny musí být vysazeny nad a těsně pod vetknutí příčné kulatiny, aby ji svým kořenovým systémem přímo  
40 stabilizovaly.

Objekt je určen pro menší a drobné vodní toky. Kmeny jsou uloženy vodorovně nebo mírně šikmo směrem ke středu koryta tak, aby tvořily prahy, přes které přetéká voda. Výšková úroveň uložení kmenů se směrem po proudu snižuje. Objekt tak získává stupňovitý charakter.

45 Celý objekt napodobuje tzv. kládový stupeň, který je častým typem akumulace říčního dřeva na malých vodních tocích. Kládový stupeň bývá do různé míry zahrnut naplaveným sedimentem a stabilizován kmeny stromů v břehovém lemu. Přibližně vodorovně uložené kmeny jsou v nepravidelnostech jejich tvaru přetékány vodou a stupeň je tak poměrně dobře prostupný pro  
50 ryby i bezobratlé živočichy. Mezi kmeny se navíc vlivem rozličných proudových poměrů tvoří různé typy stanovišť a úkrytů. Kládový stupeň je základem pro drobné naplavené dřevo, které dále zvětšuje objem akumulace a nabídku různých stanovišť.

55 V popisovaném technickém řešení lze množství a velikost zachycovaného splávi nastavit roztečí a výškou pilot. Pokud piloty dosahují jen mírně nad hladinu, bude nahromaděné dřevo při

povodni odplaveno. Při použití vyšších pilot vznikne na stupni rozsáhlejší a trvanlivější akumulace. Toto uspořádání je třeba zvážit podle podmínek na lokalitě a cílů, které se sledují.

Objekt slouží ke stabilizaci dna koryta jako nízký spádový stupeň. Jeho výhodou je migrační  
5  
prostupnost a tvorba stanovišť pro ryby a vodní bezobratlé živočichy. Malé tůně vytvářející se  
pod přetékanými kmeny objektu slouží jako stanoviště nebo odpočinkové místo při migraci ryb.  
V mělkých korytech s malým spádem lze objekt využít k tvorbě lokálního vzdutí a vzniku úkrytů  
ryb pod akumulací naplaveného dřeva. Při umístění objektu na drobných vodních tocích  
10  
v městském prostředí lze piloty využít jako tzv. šlapáky určené k přechodu na druhý břeh potoka.  
V takovém případě se použijí piloty o větším průměru a při stabilizaci břehu je řešen přístup  
k objektu např. po kamenné rovině.

Objekt lze jako základní funkční jednotku spojovat i do celků, které na sebe v korytě navazují.

15

### Objasnění výkresů

Technické řešení bude dále objasněno pomocí výkresu, na němž obr. 1 představuje půdorys  
příkladného přírodě blízkého stupně vodního koryta, obr. 2 je řez A v podélné ose koryta podle  
20  
obr. 1 a obr. 3 řez B v napříč koryta podle obr. 1.

### Příklady uskutečnění technického řešení

Přírodě blízký stupeň vodního koryta podle obr. 1 až 3 je tvořen třemi kmeny 1, 2, 3 uloženými  
25  
ve tvaru písmene „X“ napříč korytem. Kmeny 1, 2, 3 o průměru 30 až 40 cm jsou výškově  
uloženy tak, aby přes horní okraj přetékala voda, dolním okrajem jsou zahrabány do dna 4. Delší  
kmen 1 je na obou březích zavázán do břehů s přesahem nejméně 1 metr. Dva kratší kmeny 2 a 3  
30  
jsou na jednom konci zavázány do břehu, volným koncem se dotýkají kmene 1 a jsou fixovány  
pomocí dřevěných pilot 5 svisle zatlučených do dna. Piloty 5 jsou vyrobeny z přírodní dřevěné  
kulatiny o průměru 15 až 25 cm a délce kolem 120 cm. Každý z kmenů 1, 2, 3 je stabilizován  
alespoň třemi pilotami 6, které jsou zatlučeny do dna 4 alespoň do dvou třetin své délky. Vrchol  
stabilizačních pilot 6 je vodorovně zařiznut v úrovni horní strany vodorovných kmenů 1, 2, 3.  
35  
Kromě stabilizačních pilot 6 jsou objektu směrem proti proudu předřazeny dvě další piloty 7,  
které vyčnívají za normálních průtoků 20 cm nad hladinu a slouží k zachytávání naplaveného  
dřeva.

V místě zavázání kmenů 2 a 3 do břehu jsou umístěny piloty 8 s průměrem přibližně 50 cm, které  
40  
slouží jako pobytový prvek. Zavázání kmenů 1 a 3 do pravého břehu je stabilizováno kamennou  
rovnaninou 9, která zároveň usnadňuje přístup k vodní hladině. Na levém břehu je zavázání  
kmenů 1 a 2 provedeno biotechnickou variantou – kleonáží povrchu zeminy vrbovými pruty  
a osazením olší 10.

Výškové uložení kmenů 1, 2, 3 je následující: kratší kmen 2 nacházející se nejvýše proti proudu  
45  
je uložen výše než kmeny 1 a 3. Kmen 3 je uložen nejnižší. Objekt tak získává stupňovitý  
charakter naznačený na obr. 3.

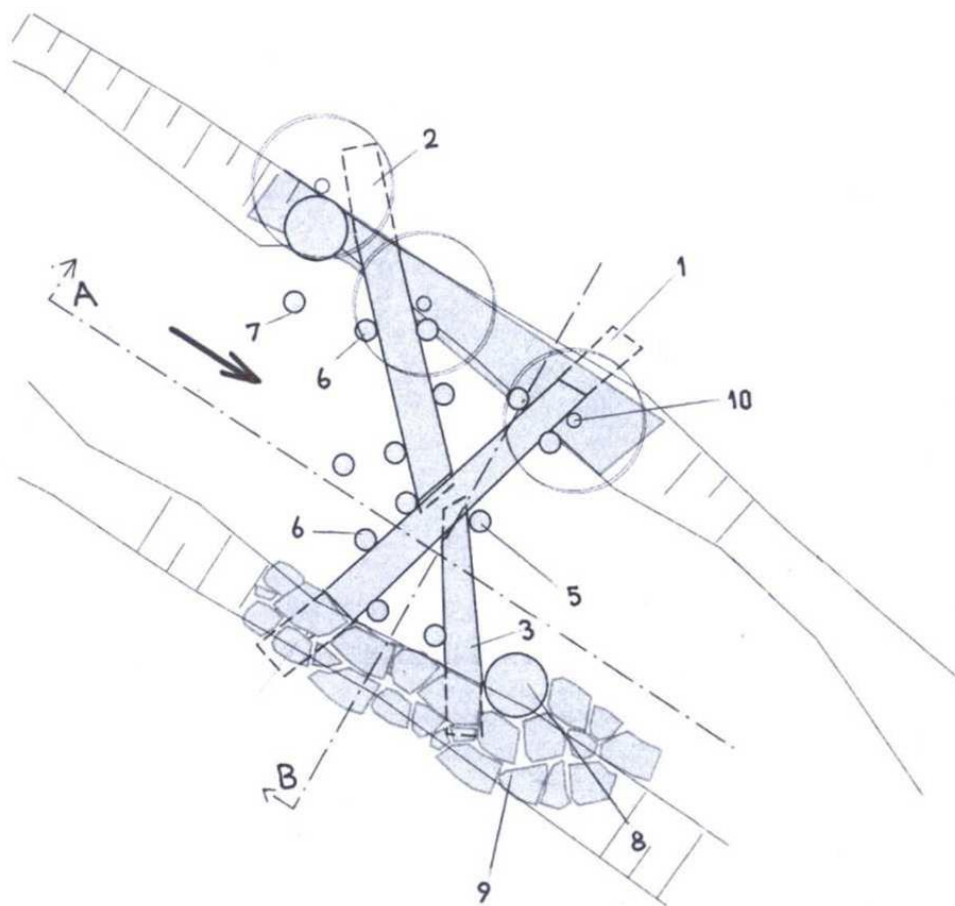
Objekt je navržen pro stabilizaci spádu drobného vodního toku v městském prostředí v blízkosti  
50  
rekreačně využívaných ploch. Předpokládá se tedy pohyb osob po pilotách a v suchém období  
i po některých z kulatin. Na předsazených pilotách 7 se bude zachycovat drobné naplavené dřevo,  
které slouží jako stanoviště vodních organismů. Akumulace naplaveného dřeva by měla být při  
vyšších vodních stavech odplavována. Pokud bude na pilotách 7 vznikat větší a trvanlivější  
akumulace naplaveného dřeva, než je na daném stanovišti vhodné, lze provést dodatečnou úpravu  
zkrácením, popřípadě hlubším zatlučením předsazených pilot 7.

55

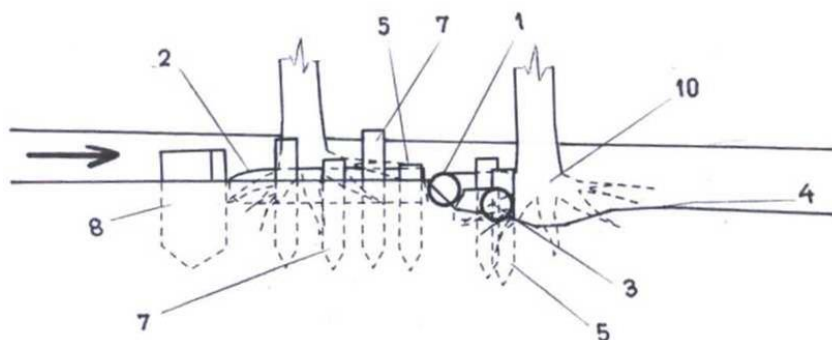
## NÁROKY NA OCHRANU

- 5
1. Přírodě blízký stupeň vodního koryta, **vyznačující se tím**, že je tvořen třemi kmeny (1, 2, 3), jedním delším kmenem (1) a dvěma kratšími kmeny (2, 3), uloženými napříč koryta spodní stranou v jeho dně (4) a uspořádanými do tvaru písmene „X“, přičemž delší kmen (1) je zavázán na obou koncích do břehů, zatímco kratší kmeny (2, 3) jsou jedním koncem zavázány do
- 10 protilehlých břehů a druhým koncem dosedají ke středové části delšího kmene (1), k němuž jsou fixovány pilotami (5) zaraženými do dna (4).
2. Stupeň vodního koryta podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že výšková úroveň kmenů (2, 1, 3) po proudu klesá.
- 15
3. Stupeň vodního koryta podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že kmeny (1, 2, 3) jsou v korytu (4) stabilizovány dalšími pilotami (6) zaraženými do dna (4).
4. Stupeň vodního koryta podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že je opatřen
- 20 pilotami (7) předsazenými proti proudu.
5. Stupeň vodního koryta podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že zavázání kmenů (1, 2, 3) do břehů je stabilizováno kamenivem nebo výsadbou dřevin.

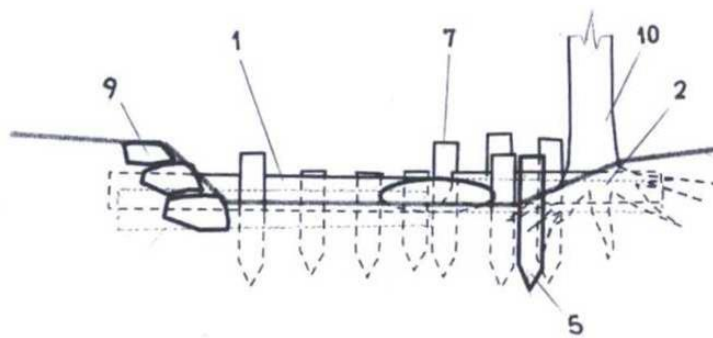
1 výkres



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3