



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Hrazení bystřin a strží

doc. Ing. Karel Zlatuška, CSc.

A.KTI, s. r. o., Brno

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská, Katedra lesnických technologií a staveb



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická
a dřevařská

Hrazení bystřin a strží

- Obsah:
- Právní a technické předpisy
- Obecné zásady hrazení bystřin a strží
- Objekty hrazení bystřin a strží
- Používané materiály
- Břehové porosty
- Shrnutí
- Literatura

Hrazení bystřin a strží
Právní a technické předpisy

zákon č. 117/1884 ř. z.,
o opatřeních k neškodnému svádění horských
vod z 30. 6. 1884

Hrazení bystřin a strží

Právní a technické předpisy

- zákon č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), v platném znění
- vyhláška č. 433/2001 Sb., kterou se stanoví technické požadavky pro stavby pro plnění funkcí lesa
- ČSN 75 2106-1:2016 Hrazení bystřin a strží – Část 1: Obecně

Hrazení bystřin a strží

Právní a technické předpisy

LESNÍ ZÁKON:

- §35 Meliorace a hrazení bystřin v lesích
- (1) Meliorace a hrazení bystřin v lesích jsou biologická a technická opatření zaměřená na ochranu půdy a péči o vodohospodářské poměry. Provádění meliorací a hrazení bystřin v lesích je povinností vlastníka lesa, pokud orgán státní správy lesů, popřípadě orgán státní správy vodního hospodářství nerozhodne o tom, že jde o opatření ve veřejném zájmu. Pokud jsou tato opatření prováděna z rozhodnutí orgánu státní správy lesů ve veřejném zájmu, hradí náklady s tím spojené stát; vlastník lesa je povinen provedení takových opatření strpět.

Hrazení bystřin a strží

Právní a technické předpisy

LESNÍ ZÁKON:

- §35 Meliorace a hrazení bystřin v lesích
- (3) Preventivní činnost k předcházení nebezpečí lavin, vzniku svahových sesuvů a strží, povodňových vln a odstraňování následků živelních pohrom hradí stát, popřípadě fyzické a právnické osoby, které mají z těchto opatření prospěch. Tato opatření se provádějí na základě rozhodnutí orgánu státní správy lesů a vlastník, popřípadě uživatel pozemku je povinen jejich provedení strpět.

Hrazení bystřin a strží

Právní a technické předpisy

- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), v platném znění
 - vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla, v platném znění
 - ČSN a TNV řady 75

Hrazení bystřin a strží

Právní a technické předpisy

- ČSN 75 0140 Meliorace – Terminologie eroze, hydromeliorace a rekultivace půdy
- ČSN 75 0146 Lesotechnické meliorace – Terminologie
- ČSN 75 0142 Vodní hospodářství – Názvosloví protierozní ochrany půdy
- ČSN 75 0101 Vodní hospodářství – Základní terminologie
- ČSN 75 0250 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb
- TNV 75 2005 Pozorování a měření konstrukcí vodních děl
- TNV 75 2010 Klimatické údaje prostorů vodních děl
- ČSN 75 2101 Ekologizace úprav vodních toků
- TNV 75 2102 Úpravy potoků
- TNV 75 2103 Úpravy řek
- ČSN 75 2120 Kilometráž vodních toků a nádrží
- ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
- TNV 75 2303 Jezy a stupně
- TNV 75 2321 Zprůchodňování migračních bariér rybími přechody
- ČSN 75 2411 Zdroje požární vody

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

Cílem hrazení bystřin a strží je omezení škod působených povodňovými průtoky, pohybem a sedimentací (vypadáváním) splavenin v korytě vodního toku, na pobřežních pozemcích a na objektech sídel a technické infrastruktury. Součástí opatření hrazení bystřin a strží je úprava způsobu využívání povodí, směřující k optimalizaci odtokových poměrů a k erozní stabilitě území.

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

bystřina - přirozený vodní tok s malým povodím, s náhlými a výraznými změnami průtoku, se strmými průtokovými vlnami, které prohlubují dno, podemílají svahová úpatí a tvoří nátrže; přemísťují značně a nepravidelně splaveniny, které dočasně ukládají ve štěrkových lavicích a nánosech na bystřinném dně, na zaplavovaném území nebo je odnášejí do vodních toků vyšších řádů a vodních nádrží

horský potok - vodní tok s malým povodím (obvykle do 30 km²), s nepravidelným a neustáleným sklonem nivelety (obvykle 1 % až 3 %), s náhlými změnami průtoku, s výraznou korytovou erozí, s vnosem a intenzivním pohybem splavenin a jejich ukládáním v korytě vodního toku nebo na inundačním území

Pozn. Horský potok se liší od bystřiny menším objemem tvorby a transportu splavenin.

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

strž - terénní útvar vzniklý nadměrnou erozní činností soustředěného, povrchového odtoku vody; má zpravidla velmi malé povodí a velký podélný sklon, zpravidla převažuje stav bez průtoku; je definována geologickými a pedologickými podmínkami svého okolí

Pozn. V případě průtoku vody strží se projevuje aktivní zpětná eroze dna a svahů, smyv půdního povrchu brání zarůstání svahů, erozní činnost vody ve strži je zdrojem splavenin povodí.

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

bystřinnost - charakter vodního toku a povodí, vyjádřený hodnotitelnými měřítky podle stavu činitelů tvorby odtoku a intenzity eroze – viz příloha A
ČSN 75 2106-1:2016 – **$K_b \geq 0,1$**

kde je

H hustota hydrografické sítě, v km^{-1} ;

O délka rozvodnice, v km;

V_A střední výškový rozdíl povodí, v km;

P součinitel závislý na propustnosti půd;

E součinitel vyjadřující rozsah eroze;

A plocha povodí, v km^2 ;

L délka hlavního toku k profilu, ke kterému se výpočet provádí, v km;

A_v plocha protierozního účinného vegetačního krytu, v km^2 .

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

Těchto cílů lze dosáhnout například dále uvedenými opatřeními:

1. vhodnými technickými úpravami koryta vodního toku s využitím vhodných objektů a konstrukcí v kombinaci s biologickými opatřeními; přitom se využívají způsoby a konstrukce co nejvíce podporující přírodě blízký stav koryta vodního toku;
2. vhodnou regulací splaveninového režimu bystřiny nebo horského potoka s ohledem na co nejmenší narušení migrační průchodnosti koryta vodního toku a přírodních procesů morfologického vývoje sítě vodních toků;

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

tj. snížení energie vodního proudu a v optimalizaci splaveninového režimu především pomocí **příčných** objektů obvykle dosažením stabilního sklonu bystřiny

stabilní sklon - sklon, při kterém nebude dno koryta narušováno návrhovým průtokem; hodnota sklonu závisí na odolnosti splavenin proti uvedení do pohybu, na tvaru průtočného profilu, na průběhu tečného napětí po obvodu průtočného profilu a na stupni nasycenosti proudící vody splaveninami

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

Těchto cílů lze dosáhnout například dále uvedenými opatřeními:

3. optimalizací způsobů využívání povodí s cílem zpomalení povrchového odtoku, zvýšení infiltrace srážkové vody, posílení retence odtoku povrchové vody a zvýšení erozní stability území;

tj. souborem opatření uvádějících do souladu hospodářské, kulturní a ostatní způsoby využívání povodí s ochranou půdy, hydrologickými poměry, požadavky ochrany přírody a požadavky na udržitelný život a hospodaření v území.

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

ČSN 75 2106-1:2016 obsahuje i podrobné zásady hrazenářských úprav, které jsou rozděleny na následující oblasti:

- Úpravy směrových poměrů a zaústění přítoků
- Úprava podélného profilu
- Návrhový průtok
- Průtočný profil
- Opevnění koryta
-

Hrazení bystřin a strží

Obecné zásady hrazení bystřin a strží

Orientační hodnoty návrhové míry ochrany – ČSN 75 2106-1:2016

-

Chráněné území	<i>N</i> let
Městská zástavba, průmyslové objekty, liniové stavby (železnice, dálnice a silnice I. třídy včetně mostů, uzavřené profily, viz ČSN 73 6201)	100
Vesnická zástavba, památkově chráněné objekty, silnice II. třídy	20 až 50
Nesouvislá zástavba, komunikace nižšího řádu, místní liniové objekty, lesní dopravní síť, viz ČSN 73 6108	10 až 20
Orná půda a jiné intenzivní zemědělské kultury, louky, pastviny, lesní porosty a jiné plochy v nezastavěném území ve volné krajině s přípustným krátkodobým zaplavením	1 až 5

Hrazení bystřin a strží

Objekty hrazení bystřin a strží

Rozdělení objektů podle polohy vůči ose toku:

- podélné objekty
- příčné objekty
- usměrňovací objekty
- ostatní objekty

Rozdělení objektů, konstrukcí a opatření na toku s ohledem na stabilitu, resp. použitý materiál nebo materiály:

- vegetační konstrukce a prvky
- kombinované konstrukce
- polotuhé stavební konstrukce
- tuhé stavební konstrukce

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

plůtek - konstrukce z řady zatlučených kolíků spojených latěmi či propleteným proutím

plůtek, laťový - plůtek ze zatlučených kůlů do půdy a z horizontálních latí

plůtek, palisádový - plůtek z kůlů sloužící jako řadová konstrukce k ochraně půdy

plůtek, zápleťový; plůtek, oživený - plůtek z kolíků vypletených klestem nebo živým vrbovým proutím, sloužící jako jednoduché opevnění k zajištění stability proti působení přírodních vlivů na exponovaných plochách v krajině

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

válec, haťový - stavební prvek z proutí nebo klestu, ovázaný drátem a používaný pro výstavbu haťových objektů. Zpravidla má průměr 0,2 m až 0,6 m,

válec, haťošťerkový - stavební prvek z proutí nebo klestu a výplní z hrubého šterku nebo kamene, s obalem ovázaným drátem. Používá se jako opevnění pod vodou. Zpravidla má průměr do 0,6 m,

povázka - svazek z vrbového klestu spleteného do svazků, převázaných drátem a připevněných kolíkem. Svazky mají zpravidla průměr 0,10 m až 0,15 m.

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

patka - opěrný prvek výše ležícího opevnění svahu břehu, který zajišťuje břeh před podemletím a opevnění před sesutím

patka záhozová – z rovnaniny z lomového kamene (na sucho)

patka záhozová prolévaná – dtto prolitá cementovou maltou

patka betonová – z betonu prostého nebo prokládaného lomovým kamenem

patka železobetonová – z betonu vyztuženého stavební ocelí

patka prefabrikovaná – patku tvoří betonové nebo železobetonové prefabrikáty různých tvarů a způsobů sestavování

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

zatravnění břehu - vytvoření travního porostu pro opevnění a ochranu břehů vodního toku

drnování břehu - opevňování svahů břehů koryt nebo hrází travními drny nebo koberci

klejonáž - klestový pokryv na ochranu povrchu obnažených příkrých svahů, kterým se zajišťuje založení a vývoj vegetace

garnisáž - ochranný kryt z vrstev k zemi připevněného klestu, používaný k sanaci erozních rýh

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

pohoz - opevnění tvořené vrstvou kamene nebo jiného vhodného materiálu, rozprostřeného, rozhrnutého a urovnaného na upravený svah nebo dno koryta do stanovené tloušťky

zához - opevnění z volně sypaného neopracovaného nebo povrchově upraveného kamene nebo jiného vhodného materiálu. Opevnění paty svahu koryta, zajištění výmolů a strží, spadišť apod.

zához, oživený - zához s živými vrbovými pruty vloženými kolmo k líci do mezer, které se obvykle vyplňují štěrkem a zeminou, nebo zához položený na podložku z živých vrbových prutů

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

rovnanina - těleso z neopracovaných kamenů nebo z betonových prvků kladených na sucho s vazbou ve směru podélném i příčném, s dutinami vyplněnými a vyklínovanými menšími kameny, s lícními plochami dlažbovitě narovnanými

rovnanina, oživená - rovnanina, v níž jsou mezery mezi kameny vyplněny zeminou za účelem zpevnění a oživení vegetací. K osázení jsou používány řízky dřevin nebo mohou být mezery proloženy živým vrbovým proutím a doplněny mokřadní vegetací.

Hrazení bystřin a strží

Podélné objekty hrazení bystřin a strží

štětování dna - opevnění kameny kuželovitého tvaru kladenými na dno toku základnou dolů těsně vedle sebe

dlažba - opevnění z lomového kamene, betonových tvárnic nebo i jiných materiálů, ukládaných na upravený podklad tak, že pokrývají souvisle celou plochu a tvoří vzájemnou vazbu

Hrazení bystřin a strží

Příčné objekty hrazení bystřin a strží

pas - příčný objekt s korunou v úrovni nivelety dna, které stabilizuje; pas nepřerušuje břehové linie bystřiny nebo horského potoka;

práh - příčný objekt s přepadovou výškou do 0,3 m; přelivná hrana je v úrovni dna nad objektem; práh nepřerušuje břehové linie bystřiny nebo horského potoka a při větších průtocích je zaplaven vodou;

stupeň - příčný objekt na vodním toku s přepadovou výškou nad 30 cm a korunou (přelivnou hranou) zpravidla v úrovni dna nad stupněm. Podle vyhlášky č. 433/2001 Sb., výšky do 1 m;

skluz - příčný objekt, u kterého se vodní proud neodlučuje od skluzové plochy

přehrážka - příčný objekt s přelivnou hranou nad úrovní horního dna koryta, přehražující koryto vodního toku a vytvářející prostor pro zachycení splavenin a snížení sklonu dna nad objektem

Hrazení bystřin a strží

Usměrňovací objekty hrazení bystřin a strží

výhon - příčná stavba vybíhající z břehů směrem k ose vodního toku a usměrňující vodní proud. Zajišťuje vymíláním ohrožené břehy.

zavěs – strom pokácený do koryta toku záměrně pro usměrnění proudu; strom může být přivázaný k pařezu nebo k jinému (stojícímu) stromu

Hrazení bystřin a strží

Ostatní objekty hrazení bystřin a strží

Mezi nejdůležitější objekty, které je třeba řešit nebo zohlednit při hrazenářské úpravě, patří zejména:

- propustky;
- mosty;
- lávky;
- brody;
- schody;
- vyústění odpadních i jiných vod;
- souběhy a křížení s inž. sítěmi nebo jiné nakládání s vodami;
- vodoměrná zařízení;
- malé vodní elektrárny;
- rybí přechody.

Hrazení bystřin a strží

Používané materiály

- travní a travobylinné směsi (výsev, hydroosev, drnování)
- sazenice dřevin (odrostky, řízky, sadební hole - kůlové sazenice)
- dřevo (větve – klest, stavební kulatina, stavební řezivo)
- kámen a kamenivo – podle ČSN
- beton a železobetonové konstrukce – návrh dle EUROKÓDU
- kovové materiály, převážně ocel – návrh dle EUROKÓDU
- ostatní materiály – zcela výjimečně; umělé hmoty, keramika, sklo
-
- Kombinace materiálů – biotechnické konstrukce

Hrazení bystřin a strží

Břehové porosty

porost, břehový - dřevinný a bylinný vegetační porost břehu koryta vodního toku, který zajišťuje nebo zvyšuje odolnost břehů vodních toků a současně plní funkci doprovodného porostu. Způsoby založení, výchovy a ošetřování vegetace řeší ČSN 83 9041, resp. ČSN 48 2115

Hrazení bystřin a strží

Břehové porosty

Podle povahy bystřin a místních podmínek je třeba rozhodnout o účelu břehového porostu pro:

- vegetační opevnění svahů koryta, opevnění břehů a šterkových teras;
- ovlivňování mikroklimatu;
- zastínění vodní hladiny pro nižší výpar a omezené zarůstání dna vodního toku hydrofilními rostlinami;
- estetiku krajinného prostředí;
- funkci větrolamu;
- zachycování smyvu půd a živin povrchovým odtokem ze sousedících pozemků;
- rozvíjení a zlepšování samočisticích schopností vodního toku;
- užitky zdravotní, rekreační, rybářské, myslivecké apod.

Účelovou kombinací účinků břehových porostů není rušeno jejich produkční využívání podle pěstební cíle respektujícího jejich vodohospodářský význam. Těmto požadavkům vyhovují druhově a věkově rozmanité porosty.

Hrazení bystřin a strží

Shrnutí

1. Hlavní zásadou hrazení bystřin je stabilizace dna příčnými objekty.
2. Hlavní zásadou hrazení strže je stabilizace zhlaví strže a omezení splavenin vznikajících na svazích strže.
3. Samozřejmostí by měla být úprava hospodaření v povodí bystřiny či horského potoka a strže.
4. Migrační neprostupnost toku není překážkou pro hrazenářské úpravy na bystřinách a ve stržích.
5. Oproti jiným vodním dílům se pro objekty hrazení bystřin a strží volí v první řadě netuhé, přírodě blízké materiály nebo stabilizační funkce vegetace.

Hrazení bystřin a strží

Shrnutí

6. Stavba hrazení bystřiny nebo strže je ve většině případů vodním dílem. Návrh (zpracování projektové dokumentace), vydání stavebního povolení ..., realizace stavby a provoz vodního díla se řídí zákony ČR. Projektovou dokumentaci a vedení stavby může provádět pouze autorizovaná osoba.6.

7. Stavby pro plnění funkcí lesa musí být navrženy a provedeny tak, aby byly při respektování hospodárnosti vhodné pro zamýšlené využití a současně splnily požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, bezpečnost při užívání, ochranu životního prostředí a na využití pro účely požární ochrany území.

8. Břehový porost je nedílnou součástí hrazenářské úpravy.

Hrazení bystřin a strží

Literatura

- Riedl, O., Zachar, D. akol., Lesnícké meliorácie. SZTN, Praha, 1973, 568 s.
- Jařabáč, M, Zuna, J., Technická doporučení pro hrazení bystřin a strží. Ministerstvo zemědělství ČR Praha, 2002, 64 s., ISBN 80-86386-29-5
- Makovník, Š. a kol., Inžinierske stavby lesnícke, Príroda, Bratislava, 1973, 710 s.
- Hanák, K. a kol., Stavby pro plnění funkcí lesa. Nakl. ČKAIT Praha, 2009, 300 s., ISBN 978-80-87093-76-4

Děkuji za pozornost !

doc. Ing. Karel Zlatuška, CSc.
zlatuska@fd.czu.cz, tel. +420 602 76 78 77