

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

СПЕЦИФИЧНОСТИ ТЕХНИКЕ ПЕЊАЊА ПО ЗАЛЕЂЕНИМ
ВОДОПАДИМА

Завршни рад

Студент

Ментор

Ђорђе Ружић

Др Владимир Милетић, ванредни професор

Београд, 2025. године

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА

ОСНОВНЕ АКАДЕМСКЕ СТУДИЈЕ

СПЕЦИФИЧНОСТИ ТЕХНИКЕ ПЕЊАЊА ПО
ЗАЛЕЂЕНИМ ВОДОПАДИМА

Завршни рад

Студент:

Ђорђе Ружић

Број индекса: 18/2017

Комисија за оцену и одбрану завршног рада:

Др Владимир Милетић, ванредни професор – ментор

Др Милинко Дабовић, ванредни професор

Др Ненад Јанковић, редовни професор

Београд, 2025. године

САЖЕТАК

Алпинизам као екстремни вид планинарења састоји се из више дисциплина. Једана од пењачких дисциплина представља успон по залеђеним водопадима. Овај вид пењања сматра се једним од најекстремнијих алпинистичких дисциплина. Као таква, захтева посебне амбијенталне услове у виду ниских температура, које делују на све у природи, а тиме и на измену структуре воде. Под утицајем ниских температура, стварају се монументални објекти јединствених, непоновљивих облика у виду залеђених водопада. Савладавање оваквих природних објеката пењањем захтева посебан приступ и темељну припрему.

У овом раду су приказане специфичности пењања по залеђеним водопадима, опреме која се користи, временских услова у којима се активност изводи, као и опасности које активност носи са собом.

КЉУЧНЕ РЕЧИ:

Алпинизам

Абалаков

Техника

Тактика

Лед

Смер

Дерезе

ABSTRACT

Alpinism, as an extreme form of mountaineering, consists of several disciplines. One of these climbing disciplines involves ascending frozen waterfalls. This type of climbing is considered one of the most extreme alpinistic disciplines. As such, it requires specific environmental conditions, primarily low temperatures, which affect everything in nature, such as changes in the structure of water. Under the influence of low temperatures, monumental formations of unique and unrepeatably shapes are created in the form of frozen waterfalls. Overcoming such natural formations through climbing requires a special approach and thorough preparation.

This research work presents the specific features of ice climbing, of the equipment, of the weather conditions in which the activity takes place, as well as the dangers associated with it.

KEY WORDS:

Alpinism

Abalakov

Technique

Tactics

Ice

Route

Crampons

САДРЖАЈ

1. Увод	4
2. Теоријски оквир рада	6
2.1. Планинарство.....	6
2.2. Алпинизам.....	7
2.3. Карактеристике пењачких објеката.....	11
2.4. Лед као пењачки објекат.....	13
2.5. Опасности и мере безбедности.....	16
3. Примењена методологија	18
3.1. Предмет рада.....	18
3.2. Циљ рада.....	18
3.3. Задачи рада.....	18
4. Техника пењања по залеђеним водопадима	19
4.1. Техничка опрема за успон по леду.....	19
4.2. Одржавање контакта са ледом.....	22
4.3. Успостављање кретања по леду.....	23
4.4. Базичне технике кретања по залеђеним водопадима.....	25
4.5. Осигуравање током кретања.....	30
4.5.1. Израда конекције са пењачким објектом.....	31
4.5.2. Рад навезе.....	34
4.6. Адаптација на амбијенталне услове.....	35
4.7.. Документовање успона.....	36
5. Такмичарско пењање по залеђеним водопадима	39
6. Закључак	41
Литаратура	42

1. УВОД

Савремени начин живота има доста својих предности, али и негативних страна као што су стрес, недостатак времена и мањак физичке активности у односу на потребе људског организма. Велики број људи се бави таквим пословима који захтевају седећи положај, а често и ван посла воде седентарни начин живота. Људи су створени за кретање које је предуслов за физичко и ментално здравље.

Последњих година активности у природи су постале веома популарне, због своје разноврсности и доступности. Сам боравак у природи има повољан утицај на људски организам, а тај ефекат се додатно повећава у комбинацији са физичком активношћу. Природа својим рељефом, лепотом, чистим ваздухом, примамљује рекреативце и професионалце, јер омогућава проналазак одговарајуће активности за свакога. Због тога се људи масовно враћају природи и активностима које она нуди: шетња и боравак на чистом ваздуху, излетништво, трчање, ходање, пењање, оријентиринг

Планинарење, као физичка активност, може бити прилагођена свим узрастима, под условом да се задовољавају основни физички критеријуми (кондиција) и поседовање одговарајуће опреме. Планинарење нуди пешачење и планинско трчање (маркираним или немаркираним стазама различитих дужина и тежина у зависности од конфигурације терена, надморске висине), као и екстремне активности које су ван домашаја већине становништва, попут алпинизма.

Алпинизам се састоји из пењања по сувој стени, пењања у зимским условима, турно скијања и пењања по залеђеним водопадима као најекстремније активности. Потребом у урбаним срединама за бављењем екстремним активностима, развило се такмичарско и рекреативно пењање на вештачкој стени. Дисциплине такмичарског пењања: тежинско пењање, брзинско пењање и болдеринг су први пут уврштене у програм Олимпијских игара. (<https://oks.org.rs/sportovi/sportsko-penjanje/>). Отварањем нових спортских објеката, попут болдерана и специјализованих пењачких центара, омогућено је бављење овим активностима током лоших временских услова са циљем припреме одласка у природу. Пењање по залеђеним водопадима има своје такмичарске дисциплине (описано у поглављу 5.). Специфичност услова који се морају испунити да би се тренирало пењање

по леду у реалним условима није могуће остварити. Тренинг се изводи у природи на сувој стени пењући се техником алаткама за лед (*drytooling*).

2. ТЕОРИЈСКИ ОКВИР РАДА

2.1. Планинарство

Планинарство је физичка активност која подразумева кретање уређеним или неуређеним брдско-планинским стазама које имају своје тежине у зависности од конфигурације терена, надморске висине и временских услова (Смерке, 1989).

Планинар је појединац који се успешно креће по брдско-планинским теренима и добро влада знањем из планинарства (оријентацијом, техником, тактиком, опасностима, првом помоћи...) у циљу доласка на врх планине. Планинар се никада не креће сам по планини, већ у друштву једног или више планинара. Пре одласка у природу увек обавести неког о свом одласку и о оквирном времену повратка. Не прецењује своје способности и прилагођава се условима на терену. Не оставља смеће за собом и купи све што загађује природу и ремети њен мир (Етеровић, 2023).

Природа је својим богатим садржајем и бескрајним могућностима и капацитетима за бављење физичким активностима, омогућила развој различитих активности. Планинарство, као широка област активности на планини, може се поделити на две гране, алпинизам и високогорство (према UIAA (Union Internationale des Associations d'Alpinisme) – Међународна федерација за планинарство и алпинизам).

Алпинизам	Високогорство
- Спортско пењање	- Планинарско трекинг такмичење
- Планинарска спелеологија	- Планинарска оријентација и такмичења
- Пењање у леду и такмичења	- Планинарски вишебој
- Кањонинг	- Планинско трчање
- Турно скијање	
- Ски-алпинизам	

Високогорство је физички захтевнија активност од класичног планинарења јер подразумева боравак и пењање на врхове који су на већим надморским висинама у екстрмнијим условима где је често вечита зима.

Високогорство и алпинизам имају доста заједничких техника, као што су: технике ходања узбрдо и низбрдо, технике преласка преко лавинозних терена, технике преласка преко снежно-залеђених терена, технике спашавања, технике самоспашавања, технике осигуравања, технике пењања, технике спуштања и оријентација.

На основу искуства се показало да је високогорство добра база физичке припреме за алпинистичке успоне, јер се изводе у сличним амбијенталним условима.

2.2. Алпинизам

Алпинизам је грана планинарства која обухвата све вештине кретања у планини (пењање, планинарење, планинско скијање) у свим временским условима и годишњим добима са циљем савладавања тешко приступачних врхова и стена на високим планинама (Džalo, 1989). Ову активност описује комбиновано коришћење планинарских и пењачких вештина (слободно и техничко пењање, како у сувој стени, тако и на снегу и леду), пењачке опреме, као и управљање ризиком повезаним са кретањем по неприступачним и опасним теренима и боравак на високим планинама. У алпинизму се подразумева да пењач сам поставља међуосигурања у току пењања што заједно са логистиком целог успона, промишљањем, временским условима, субјективним и објективним опасностима, приступима и силасцима чини веома захтевним. 2019. год. Због етичких аспеката у алпинизму 2019. год. је на предлог УИАА-а уписан на УНЕСКО-ов попис нематеријалне културне баштине човечанства (Unesco, Нематеријално културно наслеђе, <https://ich.unesco.org/en/RL/alpinism-01471>).

Технике пењања

Техника представља скуп координисаних покрета тела које пењач користи за ефикасно и сигурно кретање по стени. Пењачка техника обухвата специфичне покрете руку и ногу, положаје тела како би се остварила максимална стабилност, равнотежа и ефикасност у пењању.

Најчешће технике пењања у алпинизму су:

- Пењање по плочастим деловима стене
- Пењање кроз камине

- Пењање кроз жљебове
- Пењање по превисним деловима стене
- Пречење на стени по изохипси или дијагонално навише или наниже
- Пењање по снежним падинама
- Пењање по леду
- Техничко пењање
- Пењање по пукотинама

Равне и глатке површине стене са малим или ситним хватовима (слика 1), захтевају посебну технику пењања. Угао, распоред хватова, величина и оријентисаност хватова на стени, као и места за међуосигурања директно утичу на тежину. Најчешћа техника пењања косих плоча је трењем које се јавља између гуме пењачице и стене.



Слика 1. Успон по вертикалној плочи (ауторска фотографија)

Каминска техника пењања приказана на (слика 2) је специфична по сталном упирању пењачевих ногу и руку, као и леђа о зидове камина остварујући трење које одржава пењача унутар камина.



Слика 2. Успон вертикалним камином (ауторска фотографија)

Превисни делови стене захтевају велику мишићну и менталну снагу, као и издржљивост тела да врши покрете који су веома великог интензитета. У превисним деловима стене тежина тела је пренешена већим делом на руке и прсте пењача, што је додатна отежавајућу околност пењања. На слици 3 је приказана техника пењања превисних делова стене.



Слика 3. Успон по превисним деловима стене (ауторска фотографија)

Пукотинско пењање је техника глављења руку и ногу која зависи од дебљине и дубине пукотине, као и угла под којим се она налази. Слика 4 приказује пењача који улази у пукотину и за међуосигурања користити френдове велике величине који му стоје на појасу са леве и десне стране.



Слика 4. Успон вертикалном пукотином (фото, Хелена Ламбић)

Техничко пењање је посебна техника у алпинизму јер у њој пењач користи техничку опрему да би напредовао. У техничку опрему спадају: клинови, куке, лествице и остала трад опрема. На слици 5, види се техничко пењање превисног дела стене.



Слика 5. Техничко пењање превисних делова стене
(<https://www.planetmountain.com/uploads/img/1/76927.jpg>)

2.3. Карактеристике пењачких објеката

У зависности од материјала од којих је сачињена стена, алпинисти разликују неколико врсти стена: гранитну, кречњачку стену и пешчар, док је у зимским условима важно препознати врсту леда, снега како би се прилагодила техника и тактика кретања условима на терену. Свака од ових материјала има своје карактеристике које су од великог значаја за пењаче, како у смислу безбедности, тако и приликом одабира одговарајуће опреме (Miletic@all; 2016).

Гранитна стена (слика 6) се одликује својом чврстоћом, оштрим ивицама, пукотинама које су линеарне и мање је крушљива од кречњачке стене. Својом чврстоћом омогућава добра места за поставку међуосигурања.



Слика 6. Успон на гранитној стени

([https://www.guide4chamonix.com/sites/default/files/images/granit%20light%20\(3\).JPG](https://www.guide4chamonix.com/sites/default/files/images/granit%20light%20(3).JPG))

Кречњачка стена (слика 7), због свог хемијског састава, услед утицаја временских прилика (воде, леда и ветра), подложна је растварању, пуцању и круњењу. Главне карактеристике ове стене су многобројне пукотине, рупе, туфе и крушљивост, што угрожава безбедност пењача. У току пењања, неопходна је разноврснија опрема и опрема посебно прилагођена за овај тип стене.



Слика 7. Вертикални стенски блок кречњачке стене у Горњаку (ауторска фотографија)

2.4. Лед као пењачки објекат

Под утицајем ниских температура мења се структура воде и сварају се монументални објекти јединствених, непоновљивих облика у виду залеђених водопада (слика 8). Квалитет леда зависи од спољашње температуре, континуитета минуса, нагиба терена и самог положаја водопада. У зависности од спољашње температуре након формирања леденог покривача могу се разликовати неколико врсте леда по својим особинама и склоностима. Жилав лед настаје на нижим температурама у минусу и његова склоност ка цурењу воде која се није заледила, постепено подхлађује пењача током пењања. Веома ниске температуре утичу на лед негативно јер постаје чвршћи, крхкији и опаснији што га чини тежим за пењање. Лед је веома осетљив на нагле промене температуре што га чини непредвидивим. При јаким ударцима алатки, под малим углом у односу на површину леда који се брзо формирао, лако долази до одламања комада леда, који су веома опасани за осигураваоца.



Слика 8. Залеђени водопад „Нада задња умире“, Височица, БиХ (ауторска фотографија)

Водени лед (слика 9) настаје на сезонским токовима воде која се заледи. Његова карактеристика је мекоћа за лако забадање алатки и цурење воде низ лед.



Слика 9. Водопад у лисичијем потоку, Топли до, Стара планина (ауторска фотографија)

Алпски лед (слика 10) се формира од збијеног и остарелог снега који није вертикалан на већим надморским висинама. Његова главна особина је тврдоћа која зависи

од температуре. Својом чврстином отежава кретање, услед чега пењач трошити више енергије за забадање алатки и дереза у лед.



Слика 10. Успон на алпском леду (<https://www.alpineinstitute.com/wp-content/uploads/2025/08/RRiquelme-Alp-Ice-624-1024x577.jpg>)

Глечерски плави лед (слика 11) је посебан због своје структуре која је веома густа, што га чини веома тврдим и тешким за пењање. Карактеристичност овог леда је нестварно плава боја и лепота изгледа.



Слика 11. Успон на глечерском плавом леду (https://alaska.guide/media_library/imgs/guided-tours/Ice-climbing-a-beginner-wall.jpg)

2.5. Опасности и мере безбедности

Ледно пењање са собом носи одређене ризике које пењач зна и суочава се са њима. Тежина пењања по залеђеним водопадима се не огледа само у опреми која се користи, већ и у специфичним условима у којима се ова активност изводи. Опасности се могу јавити у току приступа, пењања и силаза. Деле се на субјективне и објективне. Субјективне опасности су: погрешне процене, недовољно знања, нефокусираност, неадекватан избор опреме, недовољна физичка припремљеност, лоша техника, неправилно коришћење опреме, повређивање опремом и оштећење ужета (приликом замаха веома оштрим алаткама и дерезама), дехидратација, прецењивање сопствених способности. Објективне опасности не зависе од пењача и обухватају временске непогоде (снег, кишу, маглу, ветар, грмљавину, промену температуре), природне појаве (лавине, одроне), надморску висину, конфигурације терена, опаности од животиња, као и опасност од сунчевог зрачења које може изазвати снежно слепило и опекотине (Милетч,2018). Пад може бити последица субјективних и/или објективних опасности као што су: оклизнуће, неправилно коришћење опреме, лоша техника пењања, недовољна физичка припрема, лоша процена квалитета леда и других објективних опасности.

У циљу безбеднијег пењања, пењач може предвидети и спречити субјективне опасности, а правилно реаговати на објективне.

Правовременом хидратацијом, физичком и менталном припремљеношћу, избором адекватне опреме, праћењем временских услова, планирањем планираног и не планираног бивка или повратком из пењања пењач може утицати на сопствену и безбедност других пењача.

На објективне опасности пењач реагује по правилима која подразумевају низ корака за очување безбедности, што у неким случајевима захтева и проналазак места за непланирани бивак и чекање повољних услова за наставак активности.

Пример 1: реаговање на пад камена

- Први пењач који је покренуо камен узвикује свом снагом: Ка-мен!
- Други пењач се приближавањем стени и подизањем ранца изнад потиљка штити од камена и остаје у том положају док опасност не прође.

Пример 2: реаговање на снежну олују

Уколико није могуће предвидети наглу промену времена, треба поступити по плану који је унапред осмишљен логистиком успона. Непланирани бивак подразумева потрагу привременог склоништа које није удобно, већ омогућава пењачима да преживе и сачекају боље временске услове.

У односу на соло пењање, где се не користи опрема за осигурање од пада, поставка међуосигурања и тимски рад навезе чини пењање по леду безбедним (описано у поглављу 4.5).

3. ПРИМЕЊЕНА МЕТОДОЛОГИЈА

3.1. Предмет рада

Предмет овог рада представља пењање по залеђеним водопадима.

3.2. Циљ рада

Циљ рада је да се прикажу специфичности технике пењања по залеђеним водопадима као пењачким објектима.

3.3. Задаци рада

- Дефинисати ледопаде (залеђене водопаде) као специфичне пењачке објекте;
- Систематизовати временске и друге услове под којима се сме приступити пењању по залеђеним водопадима;
- Приказати опрему неопходну за пењање по залеђеним водопадима и начине њеног коришћења;
- Описати технику пењања по залеђеним водопадима;
- Навести опасности које прате пењање по залеђеним водопадима и мере предострожности у вези са њима.

приликом забадања. Челични врх је измењив, тако да се може променити у односу на намену за коју је направљен. Алатке увек иду у пару (потребне су две алатке).



Слика 13. Алатке за пењање по леду (ауторска фотографија)

Дерезе су део опреме које су обавезане за безбедно кретање по снежним и залеђеним теренима. Монтирају се на планинарске ципеле са доње стране крампона уз помоћ гуртни или аутоматских механизма + гуртни. На себи са доње стране имају оштре шиљке који се убадају у подлогу и повећавају сигурност на клизавим подлогама (снег, лед, залеђена земља...) на предњој страни у продужетку прстију избијају један или два челична шиљка у зависности од модела и од тврдоће подлоге за коју се користе. Омогућавају пењачу кретање по залеђеним теренима под већим углом.

Одело: Вишеслојни начин облачења се састоји из

1. активног слоја чија је функција да не задржава и одваја зној од коже
2. Термички слој чија је функција да обезбеди и одржава топлоту пењач
3. Чврсти слој који има функцију да штити од ветра и кише, са особином једносмерног пропуштања влаге.

Шлем: Штитник за главу који прекрива чело, горњи и потиљачни део главе направљен од различитих материјала стиропора и пластике са веома малом тежином који чува главу пењача од одарца о стену или лед, као и објеката (камења, комада леда) који са висине падају на пењача. Уз помоћ технологије су специјално дизајнирани да се распадне приликом ударца и апсорбују један део енергије и разложе силе које би се пренеле на нашу главу или врат и повредиле нас.

Пењачки појас: је део опреме који омогућава повезивање пењача са сигурносним ужетом. На себи има гуртне са свих страна које служе за качење и ношење различите опреме.

Ледни клинови: су цестасти са навојем на себи који на својим предњим деловима носе веома оштре врхове за сечење (бушење) леда, док се на задњем делу налази алка (уво) за качење алпинистичког комплета као и полугица (машиница) за лакше савладавање отпора леда током шрафљења. Улога ледних клинова је да спрече даљи пад првог пењача, без њих је немогуће направити осигуравалиште, осим ако немамо ледену свећу око које ћемо поставити прусик или траку, као и за израду сидришне тачке са које ћемо се спустити ужетом низ лед (Абалаков). Ледни клин нема улогу само да спречи пењача да даље пада, већ поставком – шрафљењем клина пењач добија информацију о каквој врсти леда се ради тако што посматра и прати лед који излази из њега.

Пењачко уже: је веза која спаја два пењача са динамичким својством истезања. У пењању по залеђеним водопадима се користе два динамичка ужета (халфови) са посебном карактеристиком одбијања воде.

Опрема се дели на личну и заједничку (Табела 1)

Табела 1. Преглед личне и заједничке опреме

ЗАЈЕДНИЧКА ОПРЕМА	ЛИЧНА ОПРЕМА
Уже (халфови)	Шлем
Алпинистички комплети (кратки, дуги)	Пењачки појас
Ледни клинови	Техничке ципеле
	Дерезе
	Справица за осигуравање
	Комплет сидришта (гуртна + три карабинера)
	Прусик (беба)
	Прва помоћ (+ астро фолија)
	Алатке за лед
	Ранац
	Одело

4.2. Одржавање контакта са ледом

Специфичност технике у пењању по залеђеним водопадима је у томе што се уместо прстију и пењачица за пењање користе алатке за ледно пењање и дерезе, а уместо заглавака, стенских клинова и френдова користе специјални клинови који се шрафе у лед. Техника ледног пењања се у односу на класично ходање по косим залеђеним површинама разликује у томе што се пењач ослања само на предње врхове дереза док се притом држи за алатке забодене у лед.

Основни положај пењача на леду се састоји из пет тачака ослонца. Горњи ослонци су забодене алатке у лед, које су својим штитником за прсте наслоњене на лед. Доњи ослонци су дерезе чији су врхови забодени у лед под скоро правим углом, с тим што је пета благо спуштена како би се додатни шиљци ослонили на лед и смањили оптерећење на

мишиће подколенице. Пету тачку ослонца чини међуосигурање и уже које повезује два пењача. Ова тачка може бити пасивна уколико се користи као међуосигурање, или активна током техничког пењања када је пењач повезан са међуосигурањем директно преко дистанцера и лестви, као и преко алпинистичког комплета.

4.3. Успостављање кретања по леду

Техника држања алатки

Техника држања алатке у правом положају подразумева држање алатке за доњи рукохват окренуту ка леду.

Техника забадања врхова алатки у лед

Да би се лакше разумела техника забадања алатки у лед са циљем ефикаснијег и економичнијег кретања, техника је разложена у три фазе.

1. Прва фаза је одређивање места забијања алатки у лед и обележавање, ако је то потребно.
2. Друга фаза је фаза замаха. Елевацијом руке, флексијом у зглобу лакта, као абдукцијом у зглобу шаке врши се замах изнад и иза главе.
3. Трећа фаза је фаза која је подељена у два дела: Први део је замах који настаје уз помоћ екстензорних мишића у зглобу лакта и убрзава алатку лучном путањом ка леду (центру који је замишљен на леду), други део је покрет у зглобу шаке којим се непосредно пред сам ударац додаје завршни импулс и забада алатка у лед.

Алатке за лед имају своје вибрације на основу којих се закључује да ли су се добро забеле у лед. Током пењања сталном проценом леда се бирају адекватна места у која се могу забадати алатке са циљем чврстог и стабилног ослонца.

Техника забадања врхова дереза у лед

Један циклус који се понавља у току пењања по леду се састоји из пењања техником, поставке међуосигурања и прављења осигуравалишта.

Техника забадања дереза се састоји из четири фазе, а то су:

1. Намештање и заузимање положаја који омогућава несметано подизање колена, као и залет потколенице.
2. Позиционирање и постављање тела у стабилан положај са куковима одаљеним од леда (пренос тежине, као и центра тежишта тела у односу на постављене алатке изнад висине рамена или главе).
3. Замах подколеницом се изводи екстензијом у зглобу кука и флексијом у зглобу колена (слика 14)
4. Залет и убадање врхова дереза у лед се изводи флексијом у зглобу кука, екстензијом у зглобу колена при чему је стопало у дорзалној флекцији како би се врхови дереза приликом ударца уболи под што правијим углом у односу на лед.



Слика 14. Приказ технике забадања дерезе у лед (ауторска фотографија)

4.4. Базичне технике кретање по залеђеним водопадима

Пењање по залеђеним водопадима претставља напредну технику, која се надовезује на предходно искуство и знање о техници, тактици, безбедности (процени ризика, поставци међуосигурања) и опреми која се користи у пењању суве стене.

У зависности од конфигурације, тврдоће и тежине смера по коме се пење, разликују се комбинације техника које ће пењач применити. Неке од основних техника пењања су: техника пењања са две паралелне алатке, техника троугла и техника пречења по леду.

Основни став, који се може користити и за одмор, подразумева да су колена, кукови и леђа благо савијена ка леду чинећи лук који центар масе тела помера ближе леду и омогућава пењачу да већи део своје тежине пренесе на ноге, док руке служе да одрже тело ка леду. У пењању важи неписано правило ослонца у коме је 80% тежине тела на ногама, а 20% на рукама. Однос расподеле тежине се са нагибом (углом у степенима) и тежином самог смера мења.

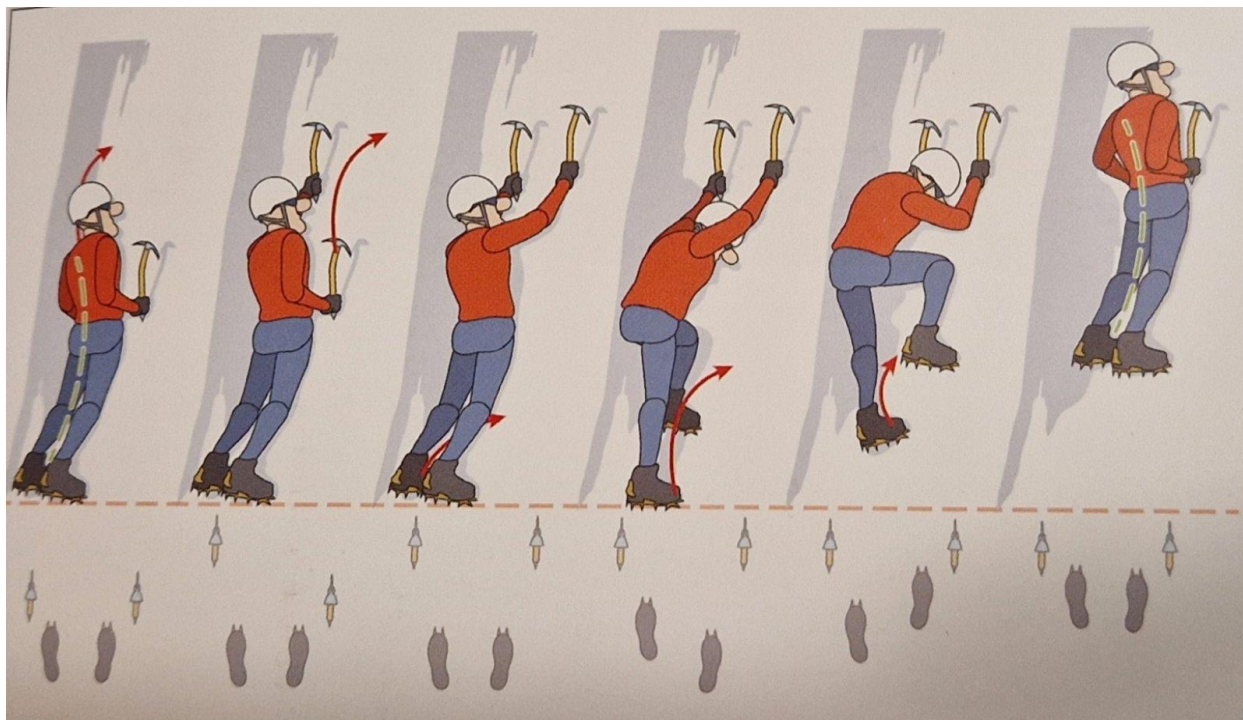
Техника пењања са две паралелне алатке

Ова техника се користи на нагибима до 90°. Главна карактеристика ове технике је у томе што штеди снагу у рукама пењача.

Опис фаза у једном циклусу у току пењања по леду:

1. Забадањем алатки на истој висини изнад висине рамена пењач добија два горња ослонца.
2. Одаљавањем тела од леда и померањем центра тежишта тела пењач добија простор за кретање ногама на горе.
3. Наизменим забадањем дреза у висини колена, или колико му његов опесег покрета дозвољава долази у положај где су му руке благо опружене, док су ноге савијене у зглобу колена и кука са паралелно постављеним стопалима у ширини рамена.
4. Уздизањем ногама и повлачењем тела ка алаткама пењач долази у почетни положај (слика 15)

Након неколико метара пењања пењач добија на висини у односу на земљу или на претходно међуосигурање. Заузима почетни положај, тежиште тела преноси испод алатке за коју ће се држати док шрафи ледни клин (поставља међуосигурање, или прави осигуравалиште на леду).



Слика 15. Кинограм технике пењања са две паралелне алатке (Geyer@all; 2021)

Техника троугла

Ова техника се може примењивати у свим условима на леду! Основни положај у техници троугла приказан је на слици 16.

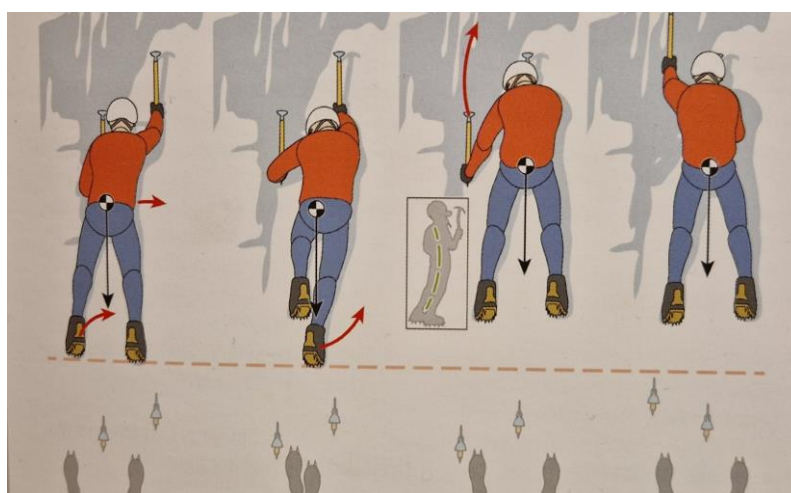
Стопала су у истој висини мало више од ширине рамена, тело и ноге су у затегнутом у лучном положају. Тело преко кукова и колена има контакт са ледом. Горња алатка је постављена изнад главе у правцу замишљене осе између кука и главе, док је доња алатка у висини рамена и изван вертикалне осе троугла. Тежиште тела је у правцу замишљене линије испод горње алатке.



Слика 16. Приказ основног почетног положаја у техници троугла (Кинограм технике пењања са две паралелне алатке (Geyer@all; 2021)

Приказ технике

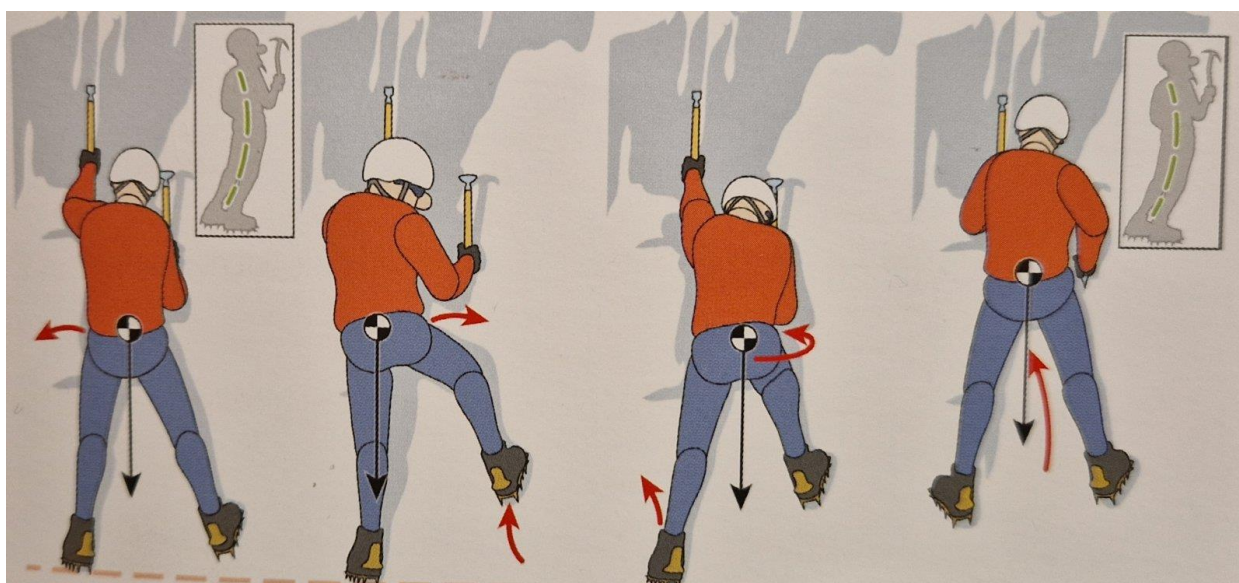
Из почетног положаја одаљавањем кукова од леда помера се тежиште тела удесно испод горње алатке и прави простор да би се направио покрет ногом на горе (слика 17). Након забадања леве дерезе устаје се тако да глава долази скоро до висине главе алатке, након чега следи убадање десне дерезе. Флексијом у зглобу лакта (такозваним блоком) се тело држи уз лед, близу алатки. Затим се доња алатка (лева) вади из леда наизменичним покретима горе доле и забада се изнад висине главе и благо у страну, а онда се заузима почетни положај троугла испод леве руке.



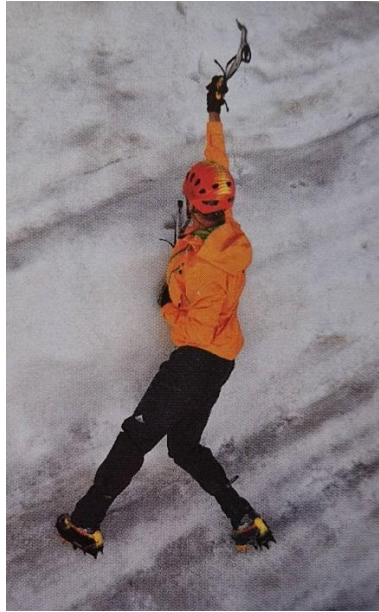
Слика 17. Кинограм технике пењања (Geyer@all; 2021)

Преносом тежишта тела испод горње алатке слика 18 , десном ногом се убада дереза у лед, устаје и забада лева дереза. Заузима се почетни положај држећи се за горњу алатку флексијом у зглобу лакта леве руке и повлачењем тела ка леду. Овај блок (слика 19) и почетни положај омогућавају стабилан положај тела и добар ослонац за наредни покрет. Ово је циклус који се понавља. Треба водити рачуна о тежишту тела у односу на тачке ослонаца (горњи ослонац – горња алатка, правило троугла).

Посебну пажњу треба обратити приликом устајања, јер глава не би требало да пређе превише изнад горње тачке ослонаца. У супротном, мењају се силе и правци деловања алатке на лед и може доћи до изненадног извлачења алатке из леда и пада као последице!



Слика 18. Кинограм технике пењања (Geyer@all; 2021)

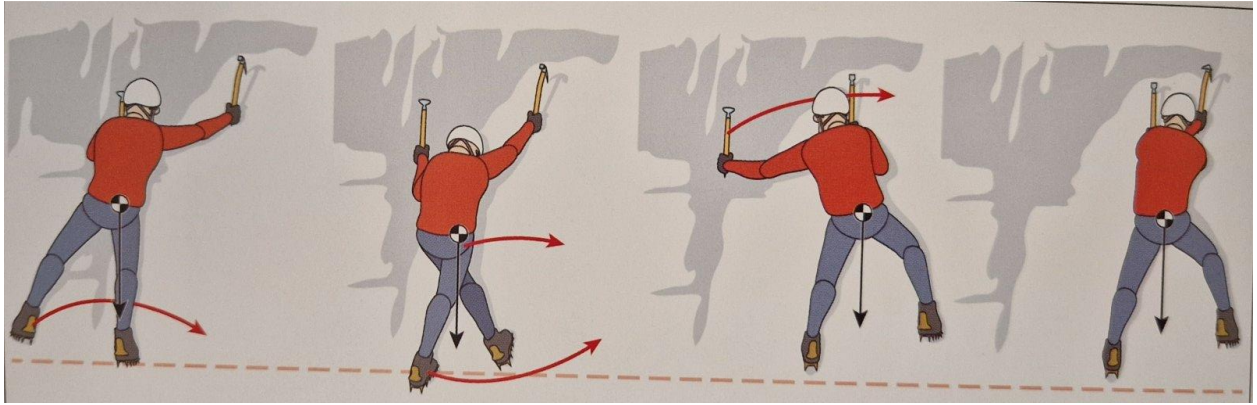


Слика 19. Приказ блок позиције левом руком у току пењања (Geyer@all; 2021)

Најмањи угао где се може применити потпуна техника пењања по леду је 60° .

Техника траверзирања по леду

Приликом заобилажења превисних делова или места са лошим квалитетом леда користи се техника пењања по хоризонталној линији (траверзирање) (Слика 20). Из почетног положаја блока са благо раширеним ногама, преносом тежишта тела у десну страну и благим одаљавањем од леда свара се растерећење и простор за покрет левом ногом. Након завршетка и убадања левом ногом, преносом тежине тежита тела испод алатке десне руке и истовременим покретом десне ноге и убадањем се долази у почетни положај блока на десној руци.



Слика 20. Кинограм технике пречења по леду (Geyer@all; 2021)

У току технике пречења по леду јавља се потреба за променом руке на главној тачки ослоњања у блоку. Техника промена алатки у рукама се изводи тако што се алатка пребацује из једне руке у другу, уз помоћ палчева који придржавају слободну алатку (слика 21).



Слика 21. Приказ технике промене алатки у рукама (Geyer@all; 2021)

4.5. Осигуравање током кретања

Ледни клин (слика 22) ушрафљен у лед, повезан алпинистички комплетом са пењачким ужетом чини међуосигурање на леду. Она се налазе између осигураваоца и првог пењача на сваких 3-5 метара. Њихова функција је да спречи даљи пад првог пењача.

4.5.1. Израда конекције са пењачким објектом

Ледни клин (слика 22) повезан са пењачким ужетом преко алпинистичког комплекта који се састоји од два карабинера и гуртне (динеме) чини конекцију пењача и леда (међуосигурање).

Постављање међуосигурања (ледних клинова) се најефикасније изводи у почетном положају, мало изнад висине кукова. Док је супротна рука на горњој тачки ослонца, клин је најбоље потиснути бочним делом тела преко корена шаке која држи клин прислоњен на лед. У зависности од реалних услова, положаја тела и квалитета леда, то није увек могуће изводити у висини појаса. Тада је потребно уложити нешто више енергије и ушрафити клин на неком другом месту и у другом положају, не нарушавајући почетни положај који одржава пењача стабилним. Истовременим потиском и ротацијом започиње се шрафљење клина, након чега се кружним покретима машинице клин шрафи у лед. Посматрајући једну дужину пењања која је око 50 метара, пењач процењује где су му најпотребнија међуосигурања, тако да у једном растежају шрафи 10-12 клинова. Клинови као вид међуосигурања се на почетку смера, у првој трећини његове висине, постављају гушће у односу на друге две трећине висине смера, где се растојање између клинова може повећати, ако услови леда то дозвољавају.



Слика 22. Приказ ледног клина ушрафљеног у лед (ауторска фотографија)

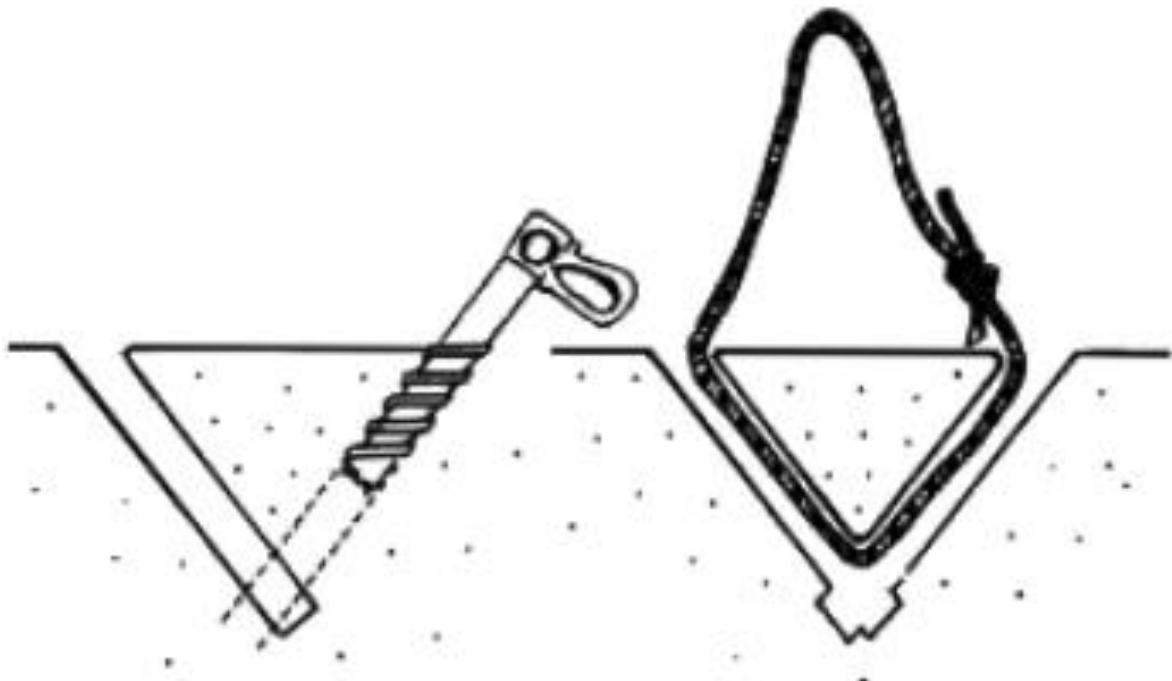
Осигуравалиште представља место на коме се налази систем за осигуравање другог пењача који се састоји из минимално три тачке ослонца повезаних преко: гуртне, динеме, ужета или прусика, у једну тачку (централна тачка – енг. мастер поинт) (слика 23). Приликом израде сидришта потребно је испоштовати неколико правила:

- положај сидришних тачака не сме бити у линији
- укупан угао који заклапа сидриште са централном тачком не сме бити већи од 60°
- осигураваоц мора оптерећивати то сидриште у правцу у коме га је оријентисао (правац доласка другог пењача).

У одређеним околностима пењач може направити своје тачке за издвојено сидриште, ако сматра да лед не може да издржи оптерећење два пењача. У случају да први пењач нема довољно опреме за израду доброг осигуравалишта, може направити абалаковљеву нит као једну сидришну тачку или направити две абалаковљеве нити, што узима пењачу доста времена. Абалаковљева нит (слика 24) названа по планинару и алпинисти који је измислио, *Виталију Абалакову*, користи се као сидришна тачка која може бити веома чврста и стабилна. Улога је у изради сидришта, међуосигурања или као сидришна тачка за самоспашавање, како се не би остављала скупа опрема. Уз помоћ специјално дизајниране справице осигураваоц осигурава првог пењача извлачењем и додавањем ужета првом пењачу. Први пењач на осигуравалишту, након што је направио и проверио систем, осигурава другог пењача преко централне тачке, системом (енг. Гуиде моде-ом). Задатак осигураваоца је заустављање даљег пада првог пењача, блокирањем ужета да клизи кроз справицу и бригом о свом положају у односу на прво међуосигурање. У току пењања, први пењач за собом вуче два динамичка ужета и наизменичном поставком и копчањем међуосигурања чини пењање безбеднијим.



Слика 23. Приказ различитих комбинација поставки сидришних тачака
(<https://cdn.climbing.com/wp-content/uploads/2022/07/DSC01692.jpg?width=609>)



Слика 24. Попречни пресек и скица абалаков-а (<https://www.neice.com/wp-content/uploads/2009/09/vthread.gif>)

Начин израде Абалаковљеве нити

Проналаском доброг и стабилног комада леда и бушењем двеју рупа под углом од 45-50° у односу на лед, чији се крајеви спајају у једну тачку, добија се простор кроз који се може провући прусик или уже. Растојање између две рупе треба бити око двадесетак центиметара. Уз помоћ специјално дизајниране сајлице са кукицом, прусик се провлачи и повезује рибарским чвором. Приликом израде ове врсте сидришне тачке треба водити рачуна о дебљини и квалитету леда. У случају спашавања са леда, уже се може провући директно кроз абалаковљеву нит или преко прусика и равномерним оптерећењем без наглих покрета се спустити низ уже.

4.5.2. Рад навезе

Рад навезе подразумева низ радњи од доласка пењача под смером до његовог изласка. Приликом доласка под смер, пењачи поделе задужења. **Пре** самог пењања први пењач се припрема за успон и припрема техничку опрему. Други пењач (осигуравалац) припрема и разматава ужарију. **Током** пењања први пењач за собом вуче два ужета и поставља међуосигурања на леду. Улога осигуравача је да осигурава пењача, пази на додавање или скраћивање дужине ужета које је у систему и блокирањем справице спречава даљи пад пењача. **Након** пењања, равномерном расподелом опреме и једногласном одлуком одлучују којим ће се путем спустити. Беспрекорним радом на осигуравалишту, радом са опремом, пењањем и добром комуникацијом постижу бољу и бржу ефикасност у пењању.

Комуникација у току пењања мора бити јасна, Недвосмислена и унапред договорена. Због специфичних услова у току пењања, речи се изговарају у слоговима.

Пример комуникације у току пењања:

На почетку пењања:

1. Осигуравалац (други пењач): О-си-гу-ра-вам
2. Први пењач: Пе-њем

Током пењања:

1. Први пењач: По-пу-сти, Ку-пи, Па-дам
2. Осигуравалац (други пењач) потврђује да је чуо инструкцију: У ре-ду

На врху смера:

1. Први пењач: обавештава осигураваоца да је направио сидриште: Ски-ни ме
2. Осигуравалац (други пењач): потврђује да је чуо инструкцију: Ски-ну-о, док у случају да није чуо: По-но-ви
3. Осигуравалац (други пењач): Ку-пи
4. Први пењач купи остатак ужета и добија информацију од другог пењача: Крај
5. Први пењач након провере система за осигуравање јавља: О-си-гу-ра-вам
6. Осигуравалац (други пењач): Пе-њем, Ку-пи, По-пу-сти, Па-дам

Током пењања првог и другог пењача се често јављају знакови упозорења на пад камена, пад првог или другог пењача, припрему осигураваоца за потенцијални пад првог пењача.

4.6. Адаптација на амбијенталне услове

Температура као кључни елемент без које се не би створили услови за лед има непожељан утицај на људски организам и директно смањује радну способност. Потхлађивање тела је последица дуготрајног излагања ниским температурама што може довести до хипотермије, која се манифестује дрхтавицом, збуњеношћу, умором и снижењем телесне температуре испод 35°C, због немогућности организма да се адаптира на те услове, након чега тело почне да губи топлоту брже него што је може произвести (Милетич, 2018).

Проблем ниских температура у зимском периоду, када се и изводи пењање по залеђеним водопадима, превазилази се коришћењем адекватне опреме.

Вишеслојним облачењем, капом, рукавицама, добрим ципелама предвиђеним за ниске температуре, као и кретањем одржава се телесна температура на оптималном нивоу и смањују се шанса за настанак промрзлина.

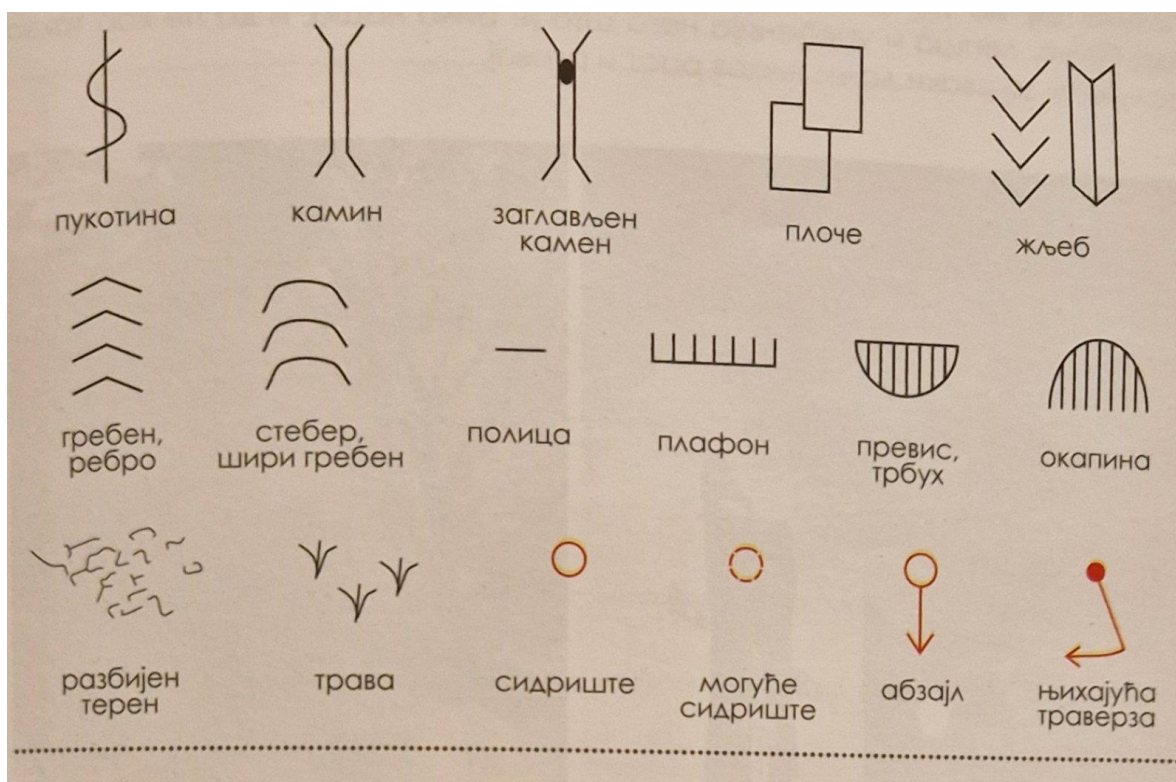
Повећањем надморске висине се пропорцијално снижава температура ваздуха, смањује се ваздушни притисак и засићеност ваздуха кисеоником опада. Као последица надморске висине често јавља хипоксија која представља стање смањене количине кисеоника у ткивима и ћелијама што доводи до смањене радне способности пењача.

Аклиматизацијом као процесом који подразумева боравак са постепеним повећањем надморске висине, адаптира се људски организам на атмосферске промене.

4.7. Документовање успона

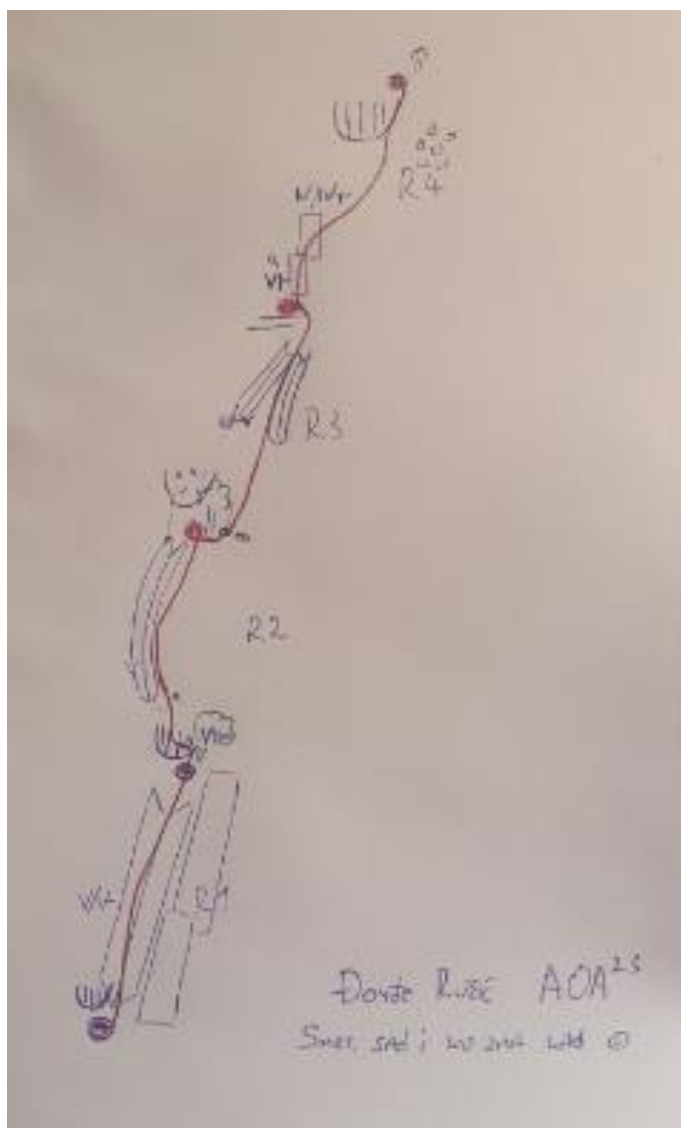
Евалуација успона након његовог завршетка је веома важна. Алпинистичким извештаји који се праве након завршетка успона садрже све битне информације из комплетног успона. Описом и указивањем на потешкоће и опасности, обавештавају се остали пењачи који планирају да пењу исти смер.

Путање којима се алпинисти крећу по стени називају се смерови. Смерови су сачињени од рељефних елемената, а сваки има свој симбол. На слици 25 приказани су симболи за: плоче, превисе, стубере, пукотине, гребене, камине, полице, окапине, жљебове, травнате и крушљиве делове. Познавање симбола и препознавање истих у стени олакшава оријентацију и чини пењање сигурнијим и бржим.



Слика 25. Приказ алпинистичких симбола (Зулић, Вујић, 2013).

На слици 26 приказана је скица смера *Са* и *ко зна кад*. У оквиру ове скице симболима су приказани кључни рељефи по којима се пењачи крећу.



Слика 26. Пример скице првенственог смера обележеног алпинистичким симболима (ауторска скица смера)

Оцене пењања по леду

Да би пењање било безбедно и да се не би прецениле могућности пењача, потребно је знати које су оквирне тежине залеђених линија. Тежина самог успона зависи од тога колико је лед стрм, квалитета леда, могућности поставке међуосигурања, дужине смера, постојаности места за одмор и од тога да ли је лед превисан или има делова где је потребно техничко знање и примена технике (четворка), да ли у смеру постоји лед који слободно виси са плафона. Зато префикс и број приказују на скали од један до седам која је оквирна тежина те линије и обележава се са WI (*Water ice*) или AI (*Alpine ice*).

W1 – је смер који настаје у зимским условима смрзавањем воде (водопада) која слободно цури, тече или пада низ стену.

W11 – Мали угало леда који не захтева коришћење алатки за лед (до 60°)

W12 – Лед који има малих избочина на себи, са добрим местима за одмор. Квалитет леда је добар и у току пењања се могу ставити доста добрих међуосигурања. Угао леда је од 60° који траје у континуитету са кратким избочинама које су од 70-80°. На овој тежини се може применити потпуна техника пењања по леду.

W13 – Континуирано и скоро вертикално пењање у појединим деловима. Пењање са добрим местима за поставку међуосигурања. Минимални угао је 70° док поједини делови могу достићи и углове од 80-90°.

W14 – Континуирано вертикално пењање са неколико делова потпуно вертикалног пењања. Најмањи угао је 80° док је највећи део пењања око 90°. Ова тежина захтева издржљивост и добро постањљање алатки за лед, као и међуосигурања. Карактеристика ове тежине је да се у дугачким деловима смера угао леда не смањује испод 80° и могуће је да ће бити потребно заобићи велике избочине или трбухе на леду. Пад је веома могућ!

W15 – Стрм и напоран нагиб вертикалног леда, са повременим местима за одмор. Може бити и добар танак лед.

W16 – Вертикални лед са дугим и тешким пењањем без места за одмор.

W17- Веома дуг, стрм, танак или превисан лед са веома лошим местима за међуосигурање. Захтева од пењача веома висок ниво стручности, физичке и менталне снаге, јер пад може имати озбиљне последице. Лед често може бити viseћи са плафона.

5. ТАКМИЧАРСКО ПЕЊАЊЕ ПО ЗАЛЕЂЕНИМ ВОДОПАДИМА

Ова дисциплина је проистекла из алпинизма и заузела је посебан значај код алпиниста и ледних пењача. Због својих непредвидивих околности и нестабилних услова леда, такмичења се одржавају на хибридном полигону који садржи вештачки направљене залеђене и не залеђене делове, чиме се обезбеђују исти услови за све такмичаре.

Такмичење се састоји из две дисциплине:

- Брзинско пењање
- Тежинско пењање

Брзинско пењање (слика 27) је такмичење у коме се два пењача такмиче ко ће пре стићи до циља који се налази на леденом вертикалном зиду висине од 12- 15 метара.



Слика 27. Приказ такмичарске дисциплине брзинског пењања по леду (<https://www.ctvnews.ca>)

Тежинско пењање по леду (слика 28) је дисциплина у којој је пењачу циљ да се попне што је могуће више по веома тешком смеру. Тежине пењања су у распону од М5 до М10, плус један финални смер тежине М11/М12.



Слика 28. Приказ такмичарске дисциплине тежинског пењања по леду
(<https://www.theuiaa.org/wp-content/uploads/2025/03/Champagne-season-2025-web.jpg>)

6. ЗАКЉУЧАК

Залеђени водопади су јединствени и непоновљиви природни објекти, које пењачи користе за спровођење своје активности. Лепота амбијента и суровост временских услова чине ову активност изазовнијом и пружају јединствени доживљај код пењача. Техничка опрема која се користи за напредовање је веома занимљива и атрактивна, али и веома опасна уколико се не користи на адекватан начин. Техника ледног пењања има иста правила пењања, као и техника на сувој стени. Једине разлике су у контактним површинама са објектима које пењач остварује током пењања, опреми и временским условима у којима се ова активност изводи. Добром логистиком успона, физичком и менталном припремо се могу контролисати субјективне опасности, док се објективне опасности могу донекле предвидети и адекватно реаговати на њих.

Рад је написан са жељом да едукује о пењању по залеђеним водопадима и дочара лепоту алпинизма у зимском периоду.

ЛИТЕРАТУРА

1. Constant, S. (2016.). *Ice, Snow and Mixed Techniques & Strategies*.
2. Džalo, N. (1989.). *Priručnik o planinarstvu i alpinizmu*. Vojnoizdavački i novinski centar (Beograd, Vojna štamparija)
3. Eterović, I. (2023.). *Filozofija i bioetika planinarenja*. Hrvatsko filozofsko društvo
4. Gadd, W. (2003.). *Ice & Mixed Climbing: Modern Technique*. Mountaineers Books
5. Geyer, P., Dick, A., Lindenthal, O., Sojer, G. (2021.). *Hochtouren Eisklettern. Alpin-Lehrplan 3*. Rother Bergverlag
6. Isaac, S., Banfield, T. (2021.). *How to ice climb!* Falcon Guides
7. Miletic, V., Panayotov, N., Ziropadja, A. (2016): "Architectural" characteristics of climbing objects. SPOFA, International Monograph Sports Facilities Modernization and Construction. University of Belgrade, Faculty of Sport and Physical Education. Belgrade Steve House, Scott Johnston (2014.). *Training for the New Alpinism: A Manual for the Climber as Athlete*. Patagonia Books.
8. Roganović, Z., i Savić, M. (2003). Medicinski problemi na velikoj nadmorskoj visini. Beograd: SIA. Vojno medicinska akademija Beograd.
9. Бърдарев, Д. (2002): Алпинизъм, традиции и съвременост. Национална Спортна Академия "Васил Левски", Катедра "Туризъм, алпинизъм, ориентиране и ски". НСА Прес, София.
10. Милетић, В. (2016): Практикум предмета активности у природи. Универзитет у Београду, Факултет спорта и физичког васпитања, Београд.
11. Милетић, В. (2025). Приручник за организаторе експедиција. Наставна експедиција предмета Активности у природи – Образовна авантура. Београд.
12. Милетић, В., Рајковић, Ж., Поповић, Ј., Бубњевић, К. (2023.). *Методика и организација активности у природи*. Лепосавић, Факултет за спорт и физичко васпитање.
13. Милетич, В. (2018.). *Методика на обучението по алпинизъм – Дисертација*. София, Национална Спортна Академия „Васил Левски“.
14. Савић, З., Милетић, В. (2022.). *Активности у природи*. Универзитет у Нишу, Факултет спорта и физичког васпитања, Ниш.
15. Смерке, З. (1989). Планинарство и алпинизам. Загреб: ПСХ.

16. Стојановић, Т., Савић, З., Милетић, В. (2013.). *Планинарење и логоровање*. Факултет физичког васпитања и спорта, Бања Лука

Web звори:

17. <https://blackbirdguides.com/blogs/alpine-climbing/complete-guide-to-ice-climbing-grades> (приступљено 7.11.2025.)
18. <https://iceclimbing.sport/> (приступљено 10.11.2025.)
19. <https://ich.unesco.org/en/RL/alpinism-01471> (приступљено 12.11.2025.)
20. <https://oks.org.rs/sportovi/sportsko-penjanje/> (приступљено 15.10.2025.)
21. <https://willgadd.com/ice-and-rock-grades-a-review-and-perspective/> (приступљено 9.11.2025.)
22. <https://www.alpineinstitute.com/pro-tips-ice-climbing/> (приступљено 7.11.2025.)
23. <https://www.hps.hr/info/planinarski-leksikon/> (приступљено 7.11.2025.)
24. <https://www.planetmountain.com/en/news/alpinism/remembering-simone-badier-the-great-french-alpinist.html> (приступљено 5.11.2025.)
25. <https://www.scribd.com/document/441719838/Planinarstvo-i-alpinizam-pdf> (приступљено 10.11.2025.)
26. <https://www.theuiaa.org/alpinism-gets-recognition-from-unesco-as-intangible-cultural-heritage-of-humanity/> (приступљено 12.11.2025.)
27. https://www.ukclimbing.com/articles/skills/ice_climbing_-_physical_and_mental_advice-4312 (приступљено 23.10.2025.)